

ROYAUME DU MAROC

Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

Branche Eau

المملكة المغربية

المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب

قطاع الماء

## DIRECTION TECHNIQUE ET INGENIERIE

-.\*-\*

ETUDE DE RENFORCEMENT DE L'AEP DE LA VILLE DE  
TIZNIT A PARTIR DU BARRAGE YOUSSEF BEN TACHFINE

### MISSION II

### EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

VERSION DEFINITIVE

201300475MIIDF

Mars 2016

# Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CHAPITRE 1. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1 INTRODUCTION .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2 LEGISLATION NATIONALE.....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1 CHARTE NATIONALE POUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE .....   | 8         |
| 2.2 LOI N° 12-03 RELATIVE AUX ETUDES D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET SES DECRETS D'APPLICATION .....  | 9         |
| 2.3 LOI N° 11-03 RELATIVE A LA PROTECTION ET LA MISE EN VALEUR DE L'ENVIRONNEMENT .....   | 10        |
| 2.4 LOI N° 13-03 RELATIVE A LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....  | 11        |
| 2.5 LOI N° 10-95 SUR L'EAU ET SES TEXTES D'APPLICATION .....  | 13        |
| 2.6 DAHIR DE 1914 RELATIF AU DOMAINE PUBLIC.....  | 15        |
| 2.7 LOI ET DECRET DU 27 JUILLET 1969 RELATIFS A LA DEFENSE ET A LA RESTAURATION DES SOLS.....   | 16        |
| 2.8 LOI N° 28-00 RELATIVE A LA GESTION DES DECHETS ET A LEUR ELIMINATION ET SON DECRET D'APPLICATION...   | 16        |
| 2.9 LOI N° 12-90 SUR L'URBANISME ET SON DECRET D'APPLICATION .....  | 18        |
| 2.10 DAHIR N°1-80-341 DU 17 SAFAR 1401 (25 DECEMBRE 1980) PORTANT PROMULGATION DE LA LOI N°22-80 RELATIVE A LA CONSERVATION DES MONUMENTS HISTORIQUES ET DES SITES, DES INSCRIPTIONS, DES OBJETS D'ART ET D'ANTIQUITE ..... | 19        |
| 2.11 LA LOI 25-90 RELATIVE AUX LOTISSEMENTS, GROUPES D'HABITATIONS ET MORCELLEMENTS, ET SON DECRET D'APPLICATION .....  | 19        |
| 2.12 LOI N° 7-81 RELATIVE A L'EXPROPRIATION POUR CAUSE D'UTILITE PUBLIQUE ET A L'OCCUPATION TEMPORAIRE  | 20        |
| 2.13 LA LOI 78-00 PORTANT CHARTE COMMUNALE (2002-2009).....   | 20        |
| 2.14 DAHIR DU 25 AOUT 1914 PORTANT REGLEMENTATION DES ETABLISSEMENTS INSALUBRES, INCOMMUNES OU DANGEREUX .....  | 21        |
| 2.15 LOI 54-05 RELATIVE A LA GESTION DELEGUEE DES SERVICES PUBLICS.....   | 21        |
| 2.16 DAHIR DU 5 MAI 1914 SUR L'EXPLOITATION DES CARRIERES .....   | 22        |
| 2.17 DAHIR (20 HIJA 1335) SUR LA CONSERVATION ET L'EXPLOITATION DES FORETS (BO. 29 OCTOBRE 1917) .....  | 23        |
| 2.18 DAHIR N°1-03-194 PORTANT PROMULGATION DE LA LOI N° 65-99 RELATIVE AU CODE DU TRAVAIL .....   | 23        |
| 2.19 NORMES INTERNATIONALES REGISSANT LA POLLUTION SONORE.....  | 24        |
| <b>3 CADRE INSTITUTIONNEL.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>4 CONVENTIONS INTERNATIONALES .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>5 EXIGENCES DES PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS INTERNATIONAUX.....</b>  | <b>26</b> |
| 5.1 UNION EUROPEENNE .....  | 26        |
| 5.2 BANQUE MONDIALE .....   | 27        |
| 5.3 GROUPE BANCAIRE KFW .....   | 29        |
| 5.4 BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT (BAD).....  | 29        |
| 5.5 AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONALE.....  | 30        |
| 5.6 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA) .....   | 31        |
| 5.7 AGENCE FRANÇAISE DE DEVELOPPEMENT (AFD) .....   | 31        |
| 5.8 COOPERATION TECHNIQUE BELGE (CTB) .....   | 32        |
| 5.9 LA COOPERATION SUISSE DEZA .....  | 32        |

## **CHAPITRE 2. JUSTIFICATION ET DESCRIPTION DU PROJET ..... 34**

### **1 JUSTIFICATION DU PROJET ..... 34**

#### **1.1 DESCRIPTION DU SYSTEME ADDUCTEUR DE TIZNIT..... 34**

1.1.1 PRISES D'EAU BRUTE SUR LE BARRAGE ..... 34

1.1.2 STATION DE TRAITEMENT ..... 38

1.1.3 ADDUCTION D'EAU TRAITEE JUSQU'AUX RESERVOIRS DE TIZNIT ..... 39

#### **1.2 RESSOURCES EN EAU DE LA ZONE DU PROJET ..... 43**

1.2.1 RESSOURCES EN EAU DE SURFACE ..... 43

1.2.2 RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE ..... 46

1.2.3 CONCLUSIONS ..... 47

#### **1.3 ETUDE DES BESOINS EN EAU ..... 48**

1.3.1 BESOINS EN EAU DE LA POPULATION URBAINE ..... 48

1.3.2 BESOINS EN EAU DE LA POPULATION RURALE ..... 48

1.3.3 POPULATION DES GERANCES ..... 49

1.3.4 AUTRES BESOINS ..... 50

1.3.5 POPULATION RURALE HORS DE LA PROVINCE DE TIZNIT ..... 51

1.3.6 BESOINS EN EAU GLOBAUX : ..... 51

1.3.7 BILAN BESOINS – CAPACITE DE PRODUCTION : ..... 52

### **2 DESCRIPTION DU SYSTEME AEP PROJETE..... 53**

#### **2.1 OUVRAGES D'EAU BRUTE ..... 53**

2.1.1 RENFORCEMENT DE LA PRISE D'EAU ..... 53

2.1.2 RENFORCEMENT DU TRONÇON DE REFOULEMENT(ENTRE SPF ET RMC) ..... 53

2.1.3 RENFORCEMENT DU TRONÇON GRAVITAIRE ..... 54

2.1.4 STATION DE POMPAGE SPO (STATION DE SECOURS) ..... 54

2.1.5 RESERVOIR DE MISE EN CHARGE D'EAU BRUTE ..... 54

#### **2.2 OUVRAGES D'EAU TRAITEE ..... 55**

2.2.1 STATION DE TRAITEMENT ..... 55

2.2.2 DESCRIPTION DES VARIANTES D'ADDUCTION ..... 56

### **3 COMPARAISON DES VARIANTES..... 57**

3.1 COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE ..... 57

3.2 ALTERNATIVE SANS PROJET..... 58

3.3 ANALYSE MULTICRITERS ..... 58

## **CHAPITRE 3. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE..... 62**

### **1 AIRE DE L'ETUDE ..... 62**

### **2 SITUATION ET APERÇU GEOGRAPHIQUE..... 64**

### **3 DESCRIPTION DU MILIEU..... 65**

#### **3.1 CLIMAT ..... 65**

3.1.1 PLUVIOMETRIE ..... 65

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 3.1.2   | TEMPERATURE.....   | 65         |
| 3.1.3   | LES VENTS.....   | 65         |
| <b>3.2</b>  | <b>GEOMORPHOLOGIE .....</b>                                      | <b>66</b>  |
| <b>3.3</b>  | <b>GEOLOGIE .....</b>  | <b>66</b>  |
| <b>3.4</b>  | <b>HYDRGEOLOGIE .....</b>  | <b>67</b>  |
| <b>3.5</b>  | <b>HYDROLOGIE.....</b>   | <b>68</b>  |
| <b>3.6</b>  | <b>ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE.....</b>                             | <b>69</b>  |
| 3.6.1   | FLORE .....  | 69         |
| 3.6.2   | FAUNE .....  | 70         |
| 3.6.3   | ESPACES PROTEGES ET SIBE.....                                    | 71         |
| <b>3.7</b>  | <b>PAYSAGE .....</b>   | <b>73</b>  |
| <b>3.8</b>  | <b>SISMISITE.....</b>  | <b>74</b>  |
| <b>3.9</b>  | <b>ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES .....</b>                         | <b>75</b>  |
| 3.8.1   | AGRICULTURE.....   | 75         |
| 3.8.2   | ELEVAGE.....   | 76         |
| 3.8.3   | COMMERCE ET INDUSTRIE .....                                      | 76         |
| 3.8.4   | ARTISANAT .....  | 76         |
| 3.8.5   | TOURISME .....   | 77         |
| 3.8.6   | ENERGIE ET MINES.....  | 77         |
| <b>3.10</b>   | <b>INFRASTRUCTURES EXISTANTES.....</b>                           | <b>78</b>  |
| 3.9.1   | INFRASTRUCTURES D’AEP .....                                      | 78         |
| 3.9.2   | RESEAU ROUTIER .....   | 78         |
| 3.9.3   | RESEAU ELECTRIQUE .....  | 78         |
| 3.9.4   | INFRASTRUCTURES PORTUAIRES.....                                  | 78         |
| <br><b>CHAPITRE 4. ANALYSE DES IMPACTS &amp; MESURES D’ATTENUATION.....</b> |  | <b>80</b>  |
| <b>1</b>  | <b>INTRODUCTION .....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>2</b>  | <b>ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET .....</b>            | <b>81</b>  |
| <b>2.1</b>  | <b>METHODOLOGIE D’ANALYSE .....</b>                              | <b>81</b>  |
| 2.1.1   | IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS.....                           | 81         |
| 2.1.2   | EVALUATION DE L’IMPORTANCE DES IMPACTS .....                     | 82         |
| <b>2.2</b>  | <b>SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DES ELEMENTS DU MILIEU .....</b> | <b>82</b>  |
| <b>2.3</b>  | <b>INVENTAIRE DES SOURCES D’IMPACT.....</b>                      | <b>83</b>  |
| <b>2.4</b>  | <b>IDENTIFICATION DES IMPACTS PONCTUELS.....</b>                 | <b>85</b>  |
| <b>2.5</b>  | <b>EVALUATION DES IMPACTS .....</b>                              | <b>85</b>  |
| 2.5.1   | SOURCE D’IMPACT EN PHASE DE TRAVAUX.....                         | 85         |
| 2.5.2   | IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION .....                              | 91         |
| <b>2.6</b>  | <b>MATRICES DES IMPACTS .....</b>                                | <b>92</b>  |
| <b>3</b>  | <b>IDENTIFICATION DES MESURES D’ATTENUATION.....</b>             | <b>101</b> |
| <b>3.1</b>  | <b>MESURES D’ATTENUATION GENERALES ET COURANTES .....</b>        | <b>101</b> |
| 3.1.1   | EAUX DE SURFACE ET EAUX SOUTERRAINES .....                       | 101        |
| 3.1.2   | SOLS.....  | 102        |
| 3.1.3   | AIR ET AMBIANCE SONORE.....                                      | 102        |
| 3.1.4   | POPULATION QUALITE DE VIE .....                                  | 102        |
| 3.1.5   | ESPACE RURAL ET URBAIN.....                                      | 103        |

|            |  |                   |
|------------|--|-------------------|
| 3.1.6      | SANTE SECURITE PUBLIQUE.....   | 103               |
| 3.1.7      | ACTIVITES AGRICOLES .....  | 104               |
| <b>3.2</b> | <b>MESURES D'ATTENUATIONS PARTICULIERES.....</b>                                     | <b>104</b>        |
| 3.3.1      | QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINE .....                                     | 104               |
| 3.3.2      | VEGETATION .....   | 105               |
| 3.3.3      | ESPACE AGRICOLE .....  | 106               |
| 3.3.4      | PATRIMOINE CULTUREL.....   | 106               |
| 3.3.5      | PAYSAGE .....  | 106               |
| <b>4</b>   | <b><u>IMPACTS RESIDUELS .....</u></b>  | <b><u>106</u></b> |
| <b>4.1</b> | <b>MILIEU NATUREL .....</b>  | <b>106</b>        |
| <b>4.2</b> | <b>MILIEU HUMAIN .....</b>   | <b>106</b>        |
|            | <b><u>CHAPITRE 5. BILAN ENVIRONNEMENTAL.....</u></b>                                 | <b><u>107</u></b> |
|            | <b><u>CHAPITRE 6. PROGRAMME DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTAL.....</u></b> | <b><u>119</u></b> |
| <b>1</b>   | <b><u>PROGRAMME DE SURVEILLANCE.....</u></b>   | <b><u>119</u></b> |
| 1.1        | IDENTIFICATION DES ENCEINTES DU CHANTIER .....                                       | 119               |
| 1.2        | IDENTIFICATION DE L'EMPRISE DU PROJET .....  | 119               |
| 1.3        | MOUVEMENTS DE TERRES .....   | 120               |
| 1.4        | HORAIRE DU TRAVAIL ET INFORMATION DES POPULATIONS RIVERAINES.....                    | 120               |
| 1.5        | DEMOBILISATION ET REMISE EN ETAT DES AIRES DE TRAVAIL .....                          | 120               |
| 1.6        | SYSTEMES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES REJETS .....                               | 120               |
| 1.7        | GESTION DES ENGINs DE CHANTIER.....  | 121               |
| <b>2</b>   | <b><u>RAPPORT ANNUEL DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET .....</u></b>         | <b><u>121</u></b> |
| <b>3</b>   | <b><u>CONFORMITE ENVIRONNEMENTALE DES CHANTIERS DES TRAVAUX .....</u></b>            | <b><u>126</u></b> |
| <b>4</b>   | <b><u>PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....</u></b>                                | <b><u>126</u></b> |
| <b>5</b>   | <b><u>CLAUSES ENVIRONNEMENTALES A INTEGRER DANS LE DCE .....</u></b>                 | <b><u>126</u></b> |
| <b>6</b>   | <b><u>ORGANISATION POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PGES.....</u></b>                        | <b><u>128</u></b> |
| 6.1        | ORGANISATION GENERALE .....  | 128               |
| 6.2        | ROLES ET RESPONSABILITES .....   | 129               |
| 6.2.1      | DIRECTEUR DES TRAVAUX (MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE).....                                | 129               |
| 6.2.2      | L'INGENIEUR ENVIRONNEMENT ET SOCIAL.....   | 130               |
| 6.2.3      | LES INTERLOCUTEURS ENVIRONNEMENT (ENTREPRENEUR) .....                                | 130               |

## Liste des figures

|  |     |
|--|-----|
| FIGURE 1 : LOCAL ET GROUPE DE LA STATION DE POMPAGE SP0 .....                                  | 35  |
| FIGURE 2 : SYSTEME D'ADDUCTION EXISTANT DE LA VILLE DE TIZNIT .....                            | 42  |
| FIGURE 3 : EVOLUTION DE LA RESERVE MOYENNE DU BARRAGE YOUSSEF IBN TACHEFINE ENTRE 1974 ET 2011 | 45  |
| FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA COTE DE LA RETENUE EN MNGM .....                                    | 46  |
| FIGURE 5 : PLAN DE SITUATION DES VARIANTES ETUDIEES ET DE LA VARIANTE V1 RETENUE .....         | 61  |
| FIGURE 6 : DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE .....   | 63  |
| FIGURE 7 : ROSE DES VENTS .....  | 66  |
| FIGURE 8 : CARTE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DE TIZNIT .....                                     | 68  |
| FIGURE 9 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE .....                                      | 69  |
| FIGURE 10 : INVENTAIRE DES ZONES SENSIBLES ET ESPACES PROTEGES .....                           | 73  |
| FIGURE 11 : RISQUE SISMIQUE AU MAROC .....   | 75  |
| FIGURE 12 : CARTE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET .....                                       | 100 |

## Liste des tableaux

|  |     |
|--|-----|
| TABLEAU 1 : VALEURS APPLICABLES ENTRE LE 17 AOÛT 2012 ET LE 17 AOÛT 2016 .....   | 14  |
| TABLEAU 2 : VALEURS APPLICABLES ENTRE LE 17 AOÛT 2012 ET LE 17 AOÛT 2016 .....   | 14  |
| TABLEAU 3 : DONNEES CARACTERISTIQUES DU BARRAGE YOUSSEF BEN TACHEFINE .....  | 43  |
| TABLEAU 4 : BILAN DU BARRAGE YOUSSEF BEN TACHEFINE .....   | 44  |
| TABLEAU 5 : BESOINS EN EAU MOYEN ET DE POINTE DE LA POPULATION URBAINE .....   | 48  |
| TABLEAU 6 : PREVISIONS DES BESOINS EN EAU MOYENS .....   | 48  |
| TABLEAU 7 : PREVISIONS DES BESOINS EN EAU MOYENS A LA CONSOMMATION .....   | 49  |
| TABLEAU 8 : BESOINS EN EAU MOYEN DES GERANCES .....  | 50  |
| TABLEAU 9 : BESOINS EN EAU DE POINTE DE LA POPULATION DES GERANCES .....   | 50  |
| TABLEAU 10 : BESOINS EN EAU INDUSTRIELLE .....   | 50  |
| TABLEAU 11 : BESOINS EN EAU TOURISTIQUE .....  | 51  |
| TABLEAU 12 : PREVISIONS DES BESOINS EN EAU MOYENS ET DE POINTE .....   | 51  |
| TABLEAU 13 : BESOINS EN EAU DE LA ZONE D'ETUDE .....   | 51  |
| TABLEAU 14 : BILAN BESOINS-CAPACITE DE PRODUCTION .....  | 52  |
| TABLEAU 15 : ANALYSE MULTICRITERE DES VARIANTES ETUDIEES .....   | 59  |
| TABLEAU 16 : ANALYSE MULTICRITERE-NOTE APRES PONDERATION .....   | 59  |
| TABLEAU 17 : LISTE DES MUNICIPALITES, CENTRES ET COMMUNES RURALES DONT L'AEP EST LIEE AU SYSTEME<br>DE TIZNIT .....    | 64  |
| TABLEAU 18 : GISEMENT DE MARBRE DANS LA ZONE D'ETUDE .....   | 77  |
| TABLEAU 19 : SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DES ELEMENTS DU MILIEU .....   | 83  |
| TABLEAU 20 : MATRICE DES IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES LINEAIRES ET CONDUITES D'ADDUCTION .....                      | 93  |
| TABLEAU 21 : MATRICE DES IMPACTS POTENTIELS DES OUVRAGES PONCTUELS .....   | 94  |
| TABLEAU 22: SYNTHESE DE L'EVALUATION DES IMPACTS EN PHASE DE PRE-CONSTRUCTION ET DE<br>CONSTRUCTION .....              | 95  |
| TABLEAU 23: SYNTHESE DE L'EVALUATION DES IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION .....   | 99  |
| TABLEAU 24: BILAN ENVIRONNEMENTAL EN PHASE DE PRE-CONSTRUCTION ET DE CONSTRUCTION .....                                | 108 |
| TABLEAU 25: BILAN ENVIRONNEMENTAL EN PHASE D'EXPLOITATION .....  | 117 |
| TABLEAU 26: SYNTHESE DES IMPACTS ET DES MESURES D'ATTENUATION EN PHASE DE PRE CONSTRUCTION ET<br>DE CONSTRUCTION ..... | 118 |

## Préambule

Le développement durable est un choix de développement auquel le Maroc a souscrit au même titre que la communauté internationale. Un choix dicté au niveau national, non seulement par la rationalisation de la gestion des ressources, gage du développement socioéconomique futur du pays, mais également et surtout en raison d'un souci d'amélioration continue de la qualité de vie du citoyen marocain. Le droit à un environnement sain est de ce fait un principe fondamental de la politique nationale en matière de gestion de l'environnement.

Les problèmes de l'environnement sont multiformes et ne cessent de prendre une ampleur inégalée et de se manifester à diverses échelles territoriales : l'air des grandes cités est de plus en plus pollué, l'eau devient une ressource rare dont les utilisations nécessitent de plus en plus d'arbitrage, des forêts entières sont détruites et des espèces disparaissent, les catastrophes écologiques se multiplient.

Face à l'ampleur des problèmes et l'importance des investissements requis, le Maroc s'est résolument engagé dans un processus de maîtrise des problèmes environnementaux dans le cadre d'une politique intégrée et efficiente.

Conscient aussi de cette situation, l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE) Branche Eau (Ex ONEP) a intégré depuis sa création en 1972, la dimension « environnement » dans ses projets et ce, dans le cadre de ses attributions relatives à la production et à la distribution de l'eau potable, au contrôle de la pollution des eaux usées destinées à l'alimentation humaine ainsi qu'à l'assainissement des eaux usées. Cette intégration a toujours été revue à la hausse pour inclure toutes les composantes environnementales basées sur les principes de développement durable.

Partant de ce principe, l'ONEE-Branche eau a jugé pertinent de revoir son approche et d'intégrer les aspects environnementaux le plus tôt possible dans le processus de planification et de réalisation des projets, en plus de chercher à intégrer les programmes de surveillance et de suivi environnementaux aux phases de réalisation et d'exploitation des projets.

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la réalisation de l'étude du renforcement d'AEP de la ville de Tizint à partir du barrage Youssef Ibn Tachefine, elle a pour objet l'étude d'impact environnemental des schémas d'alimentation en eau potable, elle sera organisée conformément au guide méthodologique de l'évaluation environnementale des projets d'AEP et d'assainissements élaborés par l'ONEP et selon les chapitres suivants :

- Approche méthodologique de l'étude.
- Cadre juridique et réglementaire.
- Description du projet et de ses actions : Dans cette partie, on décrit l'objet du projet et toutes les activités qui en découlent et qui pourraient présenter une certaine importance pour l'environnement, que ce soit dans la phase de construction ou dans la phase d'exploitation.
- Résumé des différentes alternatives techniquement faisables et justification de la solution adoptée.
- Aire d'étude du projet

- Description et évaluation de l'inventaire environnemental : On prête une attention particulière, dans cette partie, à tous les éléments des milieux physique, biologique et humain, qui sont susceptibles d'être touchés par certaines actions du projet.
- Identification et évaluation des impacts environnementaux : On y détaille les perturbations éventuelles causées par le projet et leurs évaluations qui résultent de l'analyse des actions du projet et des caractéristiques propres du milieu. Une synthèse des incidences possibles sera présentée sous forme matricielle dans des matrices "cause-effet" et "d'évaluation".
- Pour l'évaluation des impacts, on utilise une approximation méthodologique basée sur la considération simultanée mais indépendante de la magnitude et de l'importance de chacun des impacts significatifs identifiés dans la phase précédente, de manière à pouvoir émettre une évaluation globale de l'impact.
- Description des mesures correctrices qui permettent d'éliminer ou au moins minimiser les répercussions appréhendées sur les composantes du milieu.
- Programme de surveillance environnementale, qui permet de développer une étude de contrôle basée sur la conjonction des paramètres et des indicateurs sélectionnés, ainsi que les niveaux minimaux de qualité qui doivent être maintenus, leurs fréquences et les besoins matériels et humains pour son bon accomplissement.

Dans le cadre du marché n°531 /E/DTI/ 2013, l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable-Branche Eau a confié à l'Ingénieur Conseil C.I.D, la réalisation de l'étude du renforcement d'AEP de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ibn Tachefine.

Selon les termes de référence, la zone d'étude correspond aux villes de Tiznit, Tlat Lakhsas et aux douars avoisinants.

L'étude comprend les quatre missions suivantes :

- Mission 1 : Etude d'avant projet Sommaire (APS) ;
- Mission 2 : Evaluation environnementale ;
- Mission 3: Etude d'Avant Projet Détaillé (APD) ;
- Mission 4 : Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Le présent document constitue le rapport définitif de la mission 2.

# Chapitre 1. Cadre juridique et institutionnel

## 1 INTRODUCTION

Il est impérativement important de présenter un aperçu du cadre juridique et réglementaire régissant les différents domaines de l'environnement susceptibles d'être concernés par l'étude. Ce chapitre analyse de manière succincte les principales dispositions, les orientations et les règles de base de la politique nationale dans le domaine de la protection et de la mise en valeur de l'environnement et le cadre institutionnel.

## 2 LEGISLATION NATIONALE

Le cadre législatif marocain se caractérise par un nombre important de textes dont les premiers remontent aux années 1914. Ces textes qui ont pour principe de base la protection de la propriété privée du patrimoine de l'état en vue de la protection de la salubrité publique et le maintien de la qualité du produit emprunté (qui devrait être restitué dans son état initial) sont épars et orientés (de portée limitée) et se sont révélés inadaptés à la conception de la protection de l'environnement adaptable au contexte actuel.

Conscient de cet état de fait, le gouvernement marocain a promulgué un certain nombre de lois actuellement approuvées, qui intègrent de plus en plus des dispositions de protection et de mise en valeur de l'environnement, parmi lesquelles on cite :

### 2.1 CHARTE NATIONALE POUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE

La Charte a pour souci majeur d'inscrire la réalisation des projets de développement dans la promotion du développement durable alliant le progrès social et la prospérité économique avec la protection de l'environnement, et ce dans le respect des droits, devoirs, principes et valeurs prévus dans la Charte.

Les droits environnementaux désignent le droit de chaque personne à vivre dans un environnement sain, qui assure la sécurité, l'essor économique, le progrès social, et où sont présentés le patrimoine naturel et culturel et la qualité de vie. Ces droits seront garantis par la Charte. En parallèle, comme devoirs environnementaux, toute personne, physique ou morale, a le devoir de protéger et de préserver l'intégrité de l'environnement, d'assurer la pérennité du patrimoine culturel et naturel et d'améliorer la santé et la qualité de vie.

Les valeurs et les principes de la charte sont :

- Le développement durable ;
- Le progrès social ;
- La préservation et la valorisation du patrimoine naturel et culturel ;
- L'éducation et la formation ;
- La préservation et la protection de l'environnement ;
- La mutualisation de moyens ;
- L'accès à l'information ;
- La participation du public ;
- La recherche et développement ;

- La production et la consommation responsable ;
- La précaution et prévention ;
- La responsabilité.

## 2.2 LOI N° 12-03 RELATIVE AUX ETUDES D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET SES DECRETS D'APPLICATION

La préservation de l'environnement et des ressources en eau est l'une des tâches prioritaires que se sont fixées les différentes institutions étatiques du Royaume, et notamment en assujettissant tous les projets susceptibles de générer des impacts environnementaux et sociaux négatifs à une étude d'impact sur l'environnement.

Deux décrets d'application de la loi 12-03, ont été promulgués en 2008, respectivement :

- ***Décret n° 2-04-563 relatif aux attributions et au fonctionnement du CNEIE : décrit la composition, les missions, les attributions et le fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact ;***
- ***Décret n° 2-04-564 fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique : détermine les modalités et les conditions d'ouverture et d'avancement de l'enquête publique.***

Ces études d'impacts sont régies par la loi 12-03 qui vise l'harmonisation des procédures d'élaboration et d'examen des études d'impact au niveau national. Elle délimite le champ d'application de la loi opposable aux projets publics et privés qui, en raison de leurs dimensions ou de leur nature, sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement. Elle définit les objectifs et le contenu d'une étude d'impact et conditionne l'octroi de toute autorisation pour la réalisation desdits projets à l'obtention d'une décision «d'Acceptabilité Environnementale». Elle prévoit également un contrôle de conformité et des sanctions en cas de violation de la loi ou des textes pris pour son application.

La loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement définit ces études comme étant préalables permettant d'évaluer les effets directs ou indirects pouvant affecter l'environnement à court, moyen et long terme suite à la réalisation de projets économiques et de développement et à la mise en place des infrastructures de base et de déterminer des mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs et d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement.

Les projets soumis à l'étude d'impact sur l'environnement sont fixés par la loi et sont classés en cinq catégories :

- Les établissements insalubres, incommodes ou dangereux classés en première catégorie ;
- Les projets d'infrastructures, dont les installations de stockage ou d'élimination de déchets et les projets d'assainissement liquide ;
- Les projets industriels ;
- Les projets agricoles ;
- Les projets d'aquaculture et de pisciculture.

Ce texte définit la consistance de l'EIE en :

- Une description globale de l'état initial du site susceptible d'être affecté par le projet, notamment ses composantes biologiques, physiques et humaines ;
- Une description des principales composantes, caractéristiques et étapes de réalisation du projet y compris les procédés de fabrication, la nature et les quantités de matières premières et ressources d'énergie utilisées, les rejets liquides, gazeux et solides ainsi que les déchets engendrés par la réalisation ou l'exploitation du projet ;
- Une évaluation des impacts positifs, négatifs et nocifs du projet sur le milieu biologique, physique et humain pouvant être affecté au cours de la phase de réalisation, d'exploitation ou de son développement sur la base des termes de références et des directives prévues à cet effet ;
- Les mesures envisagées par le pétitionnaire pour supprimer, atténuer ou compenser les conséquences dommageables sur l'environnement et les mesures pour améliorer les impacts positifs du projet ;
- Un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion en vue d'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude.

La loi prévoit obligatoirement une enquête publique dont les conditions d'application sont fixées par le décret n° 2-04-564.

L'autorisation de tout projet soumis à l'étude d'impact sur l'environnement est subordonnée à une décision d'acceptabilité environnementale donnée par le Comité National ou Régional pour les Etudes d'Impact sur l'Environnement. Cette décision constitue l'un des documents du dossier de la demande présentée en vue de l'obtention de l'autorisation du projet.

Les officiers de police judiciaire et les agents assermentés et commissionnés par l'administration et les collectivités locales ont pour mission de constater et de rechercher les infractions aux dispositions de la présente loi et des textes pris pour son application.

Il est à noter que les projets d'alimentation en eau potable ne sont pas assujettis à l'étude d'impact sur l'environnement par la loi 12-03.

### **2.3 LOI N° 11-03 RELATIVE A LA PROTECTION ET LA MISE EN VALEUR DE L'ENVIRONNEMENT**

Cette loi (n°11-03) publiée en juin 2003 fixe le cadre général de la protection de l'environnement au Maroc. Cette loi de portée générale répond au besoin d'adopter une démarche globale et intégrée assurant le meilleur équilibre possible entre la nécessité de préservation de l'environnement et les besoins de développement économique et social du pays, en précisant :

- Les principes de la protection de l'environnement liée aux établissements humains et à la protection de la nature et des ressources naturelles ;
- Les principes de normes de rejets et la définition des sources de nuisances ;

- Les instruments de gestion et de protection de l'environnement qui sont les études d'impact sur l'environnement, les plans d'urgence, les normes et standards de qualité de l'environnement et les incitations financières et fiscales. La loi institue également un fonds national pour la protection et la mise en valeur de l'environnement dont le cadre et le fonctionnement seront fixés par des textes réglementaires ;
- Les règles de procédures définissant les responsabilités et les obligations dans le cas de préjudices.

Les dispositions générales de cette loi visent la protection de l'environnement contre toute forme de nuisance à l'origine de sa dégradation, assurant ainsi un cadre propre et des conditions de vie adéquates. Elles définissent aussi les orientations de base des cadres législatif, financier et technique relatifs à la protection et à la gestion de l'environnement, et la mise en place d'un régime spécifique de responsabilité (réparation et indemnisation) en cas de dommages causés à l'environnement.

L'application des dispositions de cette loi exige l'instauration d'un équilibre entre les exigences du développement national et la protection de l'environnement. Ceci dit, il serait nécessaire d'intégrer la notion de protection de l'environnement et de l'équilibre écologique lors de l'élaboration aussi bien des plans sectoriels de développement, que les plans d'aménagement territoriaux et de leur exécution, et de respecter les pactes internationaux dans tout acte et dans l'élaboration de la législation environnementale. Elle se base aussi sur la mise en application des principes de « l'utilisateur payeur » et du « pollueur payeur » dans la réalisation de la gestion des projets de développement et la prestation de services La loi 11-03 vise aussi la protection du sol, du sous-sol et de ses richesses contre toute forme de dégradation ou de pollution, et propose des mesures particulières de protection.

L'affectation et l'aménagement du sol à toutes fins qu'elles soient agricole, industrielle, touristique, urbaine, ou autres susceptibles de porter atteinte à l'environnement sont soumis à une autorisation préalable suivant les cas et conformément aux conditions fixées par les textes législatifs et réglementaires.

Cette loi englobe aussi la protection des espaces et des ressources marines, y compris le littoral, contre l'altération de la qualité des eaux et des ressources marines et l'atteinte à la santé de l'homme. Elle fixe aussi les dispositions législatives et réglementaires régissant la protection du milieu marin.

## **2.4 LOI N° 13-03 RELATIVE A LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE**

La loi 13-03 vise la prévention et la lutte contre les émissions des polluants atmosphériques, susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme, à la faune, au sol, au climat, au patrimoine culturel et à l'environnement en général. Deux décrets d'application de cette loi ont été publiés.

Le chapitre II de cette loi, à l'article 2, précise que la loi s'applique à toute personne, physique ou morale, de droit public ou privé, qui possède ou détient ou utilise ou exploite des immeubles ou des installations minières, industrielles, commerciales, agricoles ou artisanales.

Elle s'applique également aux véhicules ou engins à moteurs ou appareils de combustion ou d'incinération de déchets ou de chauffage ou de réfrigération.

Le chapitre III de cette loi, à l'article 4, précise « qu'il est interdit de dégager, d'émettre ou de rejeter, de permettre le dégagement, l'émission ou le rejet dans l'air de polluants tels que les gaz toxiques ou corrosifs, les fumées, les vapeurs, la chaleur, les poussières, les odeurs au-delà de la qualité ou de la concentration autorisée par les normes fixées par voie réglementaire ». Cet article précise également « qu'en l'absence de normes fixées par voie réglementaire, les exploitants des installations prévues à l'article 2 sont tenus d'appliquer les techniques disponibles et plus avancées afin de prévenir ou de réduire les émissions ».

Le décret n°2-09-286 du 20 hijra 1430 (8 décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air, a pour objet de fixer les normes de qualité de l'air et de définir les modalités de mise en place des réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

Le décret a mis en place la définition des termes en relation avec la qualité de l'air : seuil d'alerte, niveau de concentration, indice de qualité de l'air, station, réseau de surveillance et mesures d'urgence. Il fixe aussi les normes de qualité qui ne doivent pas être dépassées et lesquelles sont fixées par l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement, en concertation avec les départements ministériels et les établissements publics intéressés. Elles sont révisées selon les mêmes formes tous les dix (10) ans et chaque fois que les nécessités l'exigent.

Ces normes sont présentées dans le tableau suivant :

| Normes marocaines de qualité de l'air Polluants           | Nature de Seuil                                     | valeur limite   |
|---|---|---|
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )<br>µg/m <sup>3</sup> | Valeur limite pour la protection de la santé        | 125 centiles 99,2 des moyennes journalières                 |
|   | Valeur limite pour la protection des écosystèmes    | 20 moyennes annuelles                                       |
| Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) µg/m <sup>3</sup>      | Valeurs limites pour la protection de la santé      | 200 centile de 98 des moyennes horaires 50 moyenne annuelle |
|   | Valeurs limites pour la protection de la végétation | 30 moyennes annuelles                                       |
| Monoxyde carbone (CO)<br>mg/m <sup>3</sup>                | Valeur limite pour la protection de la santé        | 10 le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h     |
| Matières en Suspension<br>µg/m <sup>3</sup>               | Valeurs limites pour la protection de la santé      | 50 centile 90,4 des moyennes journalière; MP10              |
| Plomb (Pb) µg/m <sup>3</sup>                              | Valeur limite pour la protection de la santé        | 1 moyenne annuelle  |
| Cadmium (Cd) ng/m <sup>3</sup>                            | Valeur limite pour la protection de la santé        | 5 moyennes annuelles  |
| L'ozone (O <sub>3</sub> ) µg/m <sup>3</sup>               | Valeur limite pour la protection de la santé        | 110 moyennes sur une plage de 8h                            |

| Normes marocaines de qualité de l'air Polluants            | Nature de Seuil                                     | valeur limite  |
|--|---|--|
|  | Valeurs limites pour la protection de la végétation | 65 moyennes journalières ne devant pas être dépassée plus de 3 jours consécutifs |
| Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) µg/m <sup>3</sup> | Valeur limite pour la protection de la santé        | 10 moyennes annuelles  |

## 2.5 LOI N° 10-95 SUR L'EAU ET SES TEXTES D'APPLICATION

La loi sur l'eau, publiée au bulletin officiel en date du 20/09/1995, prévoit les dispositions légales et réglementaires pour la rationalisation de l'utilisation de l'eau, la généralisation de l'accès à l'eau, la solidarité interrégionale et la réduction des disparités entre la ville et la campagne. Les apports de cette loi sont nombreux et concernent la création des agences des bassins, la mise en place d'un arsenal législatif portant sur la lutte contre la pollution et la mise en place de sanctions pour lutter contre les infractions.

Pour ce qui est de la protection des ressources en eau contre la pollution, la loi sur l'eau interdit dans son chapitre VI (Article 54), toute action ou déversement de toute nature ayant pour conséquence d'altérer qualitativement les eaux superficielles, souterraines ou celles d'édifices hydrauliques relevant du domaine privé de l'état. Lorsqu'il résulte des nuisances constatées, un péril pour la santé, la sécurité ou la salubrité publique (Article 55), l'administration peut prendre toute mesure immédiatement exécutoire en vue de faire cesser ces nuisances. La loi soumet à autorisation (Article 52) et définit les conditions de tout déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une eau superficielle ou une nappe souterraine susceptibles d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermique et radioactive, chimique, biologique ou bactériologiques. Cette autorisation donne lieu au paiement de redevances dans les conditions fixées par voie réglementaire. Les normes de rejets sont fixées par l'administration.

Le décret n° 2-04-553 du 13 hijra 1425 (24 janvier 2005), relatif aux « déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines » ouvre la voie à l'application effective des procédures de déclaration des rejets existants et du paiement subséquent de la redevance. Son chapitre premier organise la procédure d'autorisation des déversements. Son chapitre 2 pose les règles de base en matière de fixation des normes de rejets. Son chapitre 3 organise la redevance de rejets, en renvoyant pour sa fixation à des arrêtés conjoints des ministres concernés. Il définit à cette occasion les eaux usées domestiques en y incluant les eaux résiduaires des petits établissements productifs. Il soumet toutefois celles qui proviennent d'agglomérations rurales à des taux fixes. Les redevances sont collectées par l'Agence de bassin auprès du gestionnaire du service d'assainissement ou de l'auteur du rejet direct dans la nature. Leur produit est affecté « à l'octroi des aides financières pour la dépollution et pour l'assistance technique à toute personne physique ou morale qui entreprend des actions spécifiques de dépollution ».

Le décret déclare, au titre des mesures transitoires que « le directeur de l'agence de bassin hydraulique fixe, en concertation avec les autorités locales, le délai dans lequel les déversements existants à la date de publication du décret et non autorisés doivent être

déclarés », ce qui devrait engager directement les collectivités locales et les autres auteurs de déversement dans l'application de ces mesures.

**Tableau 1 : Valeurs applicables entre le 17 août 2012 et le 17 août 2016**

| Paramètres   | Valeurs limites spécifiques de rejet domestique |
|--------------|---|
| DBO5 mg O2/l | 300   |
| DCO mg O2/l  | 600   |
| MES mg/l     | 250   |

**Tableau 2 : Valeurs applicables entre le 17 août 2012 et le 17 août 2016**

| Paramètres   | Valeurs limites spécifiques de rejet domestique |
|--------------|---|
| DBO5 mg O2/l | 120   |
| DCO mg O2/l  | 250   |
| MES mg/l     | 150   |

Le tableau 3 présente les taux de redevances applicables aux prélèvements d'eau et aux déversements des eaux usées.

**Tableau 3 : Taux de redevances.**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Utilisation de l'eau                | Taux de redevances applicables en 2011 |
| Production de l'hydroélectricité    | 0,02 Dh par kWh                        |
| Irrigation                          | 0,02 Dh par m3                         |
| Alimentation en eau des populations | 0,04 Dh par m3                         |
| Alimentation en eau industrielle    | 0,02 Dh par m3                         |
| Déversements d'eaux usées :         |  |
| Domestiques :                       | 0,24 Dh par m3 d'eau consommé          |
| Industrielles :                     | 0,15 Dh par unité de pollution         |

Le décret n° 2-97-875 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998), relatif à l'utilisation des eaux usées tend à définir les conditions d'utilisation des eaux usées et soumet chaque utilisation à l'autorisation de l'agence de bassin. Par mesure d'encouragement à l'emploi des eaux usées dans le but de préserver les ressources contre la pollution et de les économiser, ce texte envisage l'octroi de l'assistance financière et de l'assistance technique aux réutilisateurs respectueux des conditions fixées par l'agence du bassin. La qualité des eaux destinées à l'irrigation a été fixée dans l'arrêté n°1276-01 du 10 chaâbane 1423 (17 octobre 2002).

Le décret n°2-05-13276 est un complément de la loi 10-95 sur l'eau (notamment ses articles 58 à 66), et le décret n° 2-97-787, relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.

Il s'articule sur les normes de qualité de l'eau potable qui doivent être respectées pour assurer la distribution et le ravitaillement en eau potable dans des conditions qui ne nuisent pas à la santé publique.

La demande d'autorisation pour l'alimentation en eau potable est adressée à l'autorité gouvernementale chargée de la santé, accompagnée d'une étude justifiant l'absence d'autres alternatives, l'impossibilité de rendre l'eau objet de la demande potable dans des conditions économiques raisonnables, et démontrant l'absence de risques pour la santé.

Les eaux d'alimentation humaine comprennent :

- Toute eau destinée à la boisson quel que soit le mode de distribution ;
- Les eaux destinées pour la préparation, le conditionnement ou la conservation des denrées alimentaires qui sont consommées par le public.

Les spécifications des différents paramètres tel que mentionné dans la norme marocaine NM : 03.7.001 relative à la qualité des eaux d'alimentation humaine fixe les exigences à satisfaire sur les plans : bactériologique, biologique, minéral, organique etc.

Les différentes valeurs maximales admissibles sont représentées en annexe.

## **2.6 DAHIR DE 1914 RELATIF AU DOMAINE PUBLIC**

Le Dahir de 1914, considérant qu'il existe une catégorie de biens qui ne peuvent être possédés privativement parce qu'ils sont à l'usage de tous, et dont l'administration appartient à l'Etat tuteur de la communauté et qu'il importe de préciser la nature et la situation juridique des biens restant dans le domaine public ainsi que les règles qui président à leur gestion a décrété :

Font partie du domaine public au Maroc :

- le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées, ainsi qu'une zone de 6 mètres mesurée à partir de cette limite ;
- les rades, ports, havres et leurs dépendances ;
- les phares, fanaux, balises et généralement tous les ouvrages destinés à l'éclairage et au balisage des côtes et leurs dépendances ;
- les cours d'eau de toute nature et les sources qui leur donnent naissance;
- les puits artésiens jaillissants ; les puits et abreuvoirs publics ;
- les lacs, étangs, lagunes et marais salants ;
- les canaux de navigation, d'irrigation ou de dessèchement exécutés comme travaux publics ;
- les digues, barrages, aqueducs, canalisations et autres ouvrages exécutés comme travaux publics en vue de la défense des terres contre les eaux, de l'alimentation des centres urbains ou de l'utilisation des forces hydrauliques ;
- les routes, rues, chemins et pistes, les chemins de fer ou tramways, les ponts et généralement les voies de communication de toute nature à l'usage du public ;
- les lignes télégraphiques et téléphoniques, les pylônes de la télégraphie sans fil ;
- tous les ouvrages de défense et de fortification des places de guerre ou des postes militaires et leurs dépendances.

Et, en général, toutes les parties du territoire et tous les ouvrages qui ne peuvent être possédés privativement comme étant à l'usage de tous.

Ce Dahir a aussi précisé que le domaine public est inaliénable et imprescriptible. Cependant les domaines reconnus sans utilité public, peuvent être déclassés par arrêté.

## **2.7 LOI ET DECRET DU 27 JUILLET 1969 RELATIFS A LA DEFENSE ET A LA RESTAURATION DES SOLS**

Le législateur a instauré un régime juridique particulier pour la défense et la restauration des sols au moyen de leur reboisement. Les statuts juridiques ainsi établis confèrent à l'administration des pouvoirs étendus pour la préservation du couvert végétal et son amélioration. La loi et le décret du 27 juillet 1969 relatifs à la défense et à la restauration des sols permettent de leur côté, par des moyens qui combinent la contrainte et l'intérêt des propriétaires fonciers, d'assurer le reboisement et l'affectation des sols à des pratiques culturales spécifiques en vue de combattre l'érosion et d'assurer la protection d'ouvrages ou de biens déclarés d'intérêt national.

Par un dispositif éclaté comprenant plus d'une centaine de textes, le droit en vigueur cherche à sauvegarder les ressources naturelles, à en organiser l'exploitation et à assurer parallèlement la protection de l'hygiène et de la sécurité publiques dans leur utilisation. L'un des moyens par lequel l'Etat a cherché à limiter l'exploitation des richesses naturelles a été la proclamation de leur domanialité.

Les activités susceptibles d'engendrer des risques pour l'hygiène, la sécurité ou la salubrité font pour leur part l'objet de règles de prévention et de contrôle. Il en va ainsi de l'ensemble des établissements incommodes, insalubres ou dangereux qui relèvent tant en ce qui concerne leur localisation que de leur installation et les conditions de leur fonctionnement d'un contrôle administratif étroit qui peut imposer notamment des règles particulières pour l'élimination des déchets et la réduction des nuisances.

## **2.8 LOI N° 28-00 RELATIVE A LA GESTION DES DECHETS ET A LEUR ELIMINATION ET SON DECRET D'APPLICATION**

La loi 28-00 a été publiée au bulletin officiel n°5480 du 7 décembre 2006. Plusieurs décrets d'application de cette loi ont été publiés :

- Décret n°2-07-253 du 14 rejab 1429 (18 juillet 2008) portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux ;
- Décret n° 2-09-139 du 25 jomada I 1430 (21 mai 2009) relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques ;
- Décret n°2-09-284 du 20 hija 1430 (8 décembre 2009) fixant les procédures administratives et les prescriptions techniques relatives aux décharges contrôlées ;
  - Décret n°2 -09 -538 du 5 rabii II 1431 (22 mars 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur national de gestion des déchets dangereux ;
  - Décret n°2-09-285 du 23 rejab 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur préfectoral ou provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan ;
  - Décret n° 2-09-683 du 23 rejab 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan.

La loi pose les règles et les principes fondamentaux qui doivent désormais constituer le référentiel de base pour tout ce qui se rapporte à la gestion des déchets et à leur élimination. Elle permet d'asseoir une gestion rationnelle, moderne et efficace du secteur, respectueuse des exigences du développement durable et de la protection de l'environnement. Ses apports les plus importants peuvent être résumés dans les points suivants :

- Elle définit les différents types de déchets, spécifie leur mode de gestion et précise le niveau de leur prise en charge ;
- Elle régleme de manière claire la gestion des déchets dangereux en les soumettant à un système d'autorisation préalable à tous les stades de leur gestion, collecte, transport, stockage et élimination. Elle interdit, en outre, tout mélange des déchets dangereux avec les autres catégories de déchets, tout enfouissement, traitement ou stockage de ces déchets en dehors des installations qui leur sont spécialement réservées ;
- Elle pose les règles d'organisation des décharges existantes, et appellent à leur remplacement par des décharges contrôlées en prenant le soin de les classer en trois catégories distinctes en fonction du type des déchets qu'elles sont autorisées à recevoir ;
- Elle fait de la planification un outil fondamental du système de gestion des déchets en prévoyant l'établissement de trois sortes de plans directeurs, à trois niveaux territoriaux différents, correspondants à trois catégories distinctes de déchets : un plan directeur national pour la gestion des déchets dangereux, un plan directeur régional pour la gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets agricoles et inertes et un plan directeur préfectoral ou provincial destiné à la gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Elle met en place un système de responsabilisation à la source des générateurs des déchets en s'inspirant des principes de base mondialement reconnus tels le principe de prévention, le principe pollueur-payeur et le principe de correction par priorité à la source dont l'application en matière de gestion des déchets permettra de préserver la santé de l'homme et la protection de l'environnement dans une perspective de développement durable ;
- Elle établit un système de contrôle et de constatation des infractions assorti de sanctions à la fois graduelles et dissuasives d'ordre administratif, mais aussi d'amendes et d'emprisonnement en fonction de la gravité des infractions commises ;
- Elle tient compte des contraintes financières, techniques et humaines liées à son application et prévoit, à cet effet, des mesures et des échéances transitoires suffisamment importantes afin de permettre à tous les opérateurs concernés de se mettre à niveau en procédant à la mise en place des aménagements et infrastructures appropriés et à la préparation des ressources humaines nécessaires à une gestion efficace des déchets.

Par ailleurs, il est important de souligner que la présente loi ne prévoit pas de création de structures administratives nouvelles. En revanche, elle renvoie à de nombreux textes réglementaires devant préciser les modalités et procédures de sa mise en oeuvre et offre de réelles perspectives en matière d'investissement, d'emploi et d'amélioration du cadre de vie des citoyens.

Le décret d'application portant classification des déchets, décrète :

**Article premier** : En application des articles 29 et 83 de la loi n° 28-00 susvisée, les déchets sont inventoriés et classés, en fonction de leur nature et de leur provenance, dans un catalogue dénommé « Catalogue Marocain des Déchets »,

**Article 2** : Sont considérés déchets dangereux, les déchets désignés dans ledit Catalogue par astérisque (\*).

**Article 3** : Le Catalogue Marocain des Déchets est révisé autant de fois qu'il est nécessaire par arrêté du Ministre chargé de l'environnement.

Le décret d'application fixant les modalités d'élaboration du plan directeur national de gestion des déchets dangereux a pour objet de déterminer :

- Les objectifs à atteindre en matière de collecte et d'élimination des déchets dangereux ;
- Les sites de stockage et d'élimination, les mesures à prendre en matière d'information et de sensibilisation ;
- Un programme d'investissement pour réaliser les installations de traitement, de stockage, de recyclage et de valorisation.

Les décrets d'application fixant les modalités d'élaboration du Plan directeur régional et du Plan directeur Préfectoral ou Provincial, visent à déterminer :

- Les sites appropriés pour le stockage et l'élimination des déchets ;
- Une prévision sur 5 et 10 ans des quantités de déchets à collecter et à éliminer ;
- Un programme d'investissement pour la réalisation des décharges contrôlées et des installations de traitement, de stockage, de recyclage et de valorisation ;
- Les mesures d'accompagnement en matière financière, d'information, de communication, etc.

## **2.9 LOI N° 12-90 SUR L'URBANISME ET SON DECRET D'APPLICATION**

La loi n° 12-90 relative à l'urbanisme est promulguée par le Dahir n°1.92.31 du 15 Hija 1412 (17 juin 1992) et son décret n° 2-92-832 du 27 Rabia II 1414 (14 octobre 1993) est pris pour l'application de la loi. Elle décrète la délimitation des périmètres des centres délimités, de leurs zones périphériques, des groupements d'urbanisme, des zones agricoles et des zones forestières.

Elle précise que le Schéma Directeur d'Aménagement Urbain qui prévoit notamment « les endroits devant servir de dépôts aux ordures ménagères doivent être, préalablement à leur approbation, soumis aux conseils communaux concernés ». Quant au Plan d' Aménagement prévu par la même loi, il doit définir des servitudes à établir dans l'intérêt de l'hygiène, de la sécurité et de la salubrité publique.

Cette loi s'applique aux :

- Communes urbaines, c'est-à-dire les municipalités et les centres autonomes ;
- Centres délimités des communes rurales, c'est-à-dire les parties du territoire d'une commune rurale dont les limites sont fixées par voie réglementaire ;

- Zones périphériques des communes urbaines, c'est-à-dire les territoires ruraux avoisinant les villes qui s'étendent sur quinze kilomètres à partir du périmètre municipal ;
- Groupements d'urbanisme, c'est-à-dire un ensemble de communes urbaines, avec leurs zones périphériques et éventuellement des communes rurales avoisinantes qui ont une relation économique nécessitant un aménagement d'ensemble.

#### **2.10 DAHIR N°1-80-341 DU 17 SAFAR 1401 (25 DECEMBRE 1980) PORTANT PROMULGATION DE LA LOI N°22-80 RELATIVE A LA CONSERVATION DES MONUMENTS HISTORIQUES ET DES SITES, DES INSCRIPTIONS, DES OBJETS D'ART ET D'ANTIQUITE**

ART.1- Les immeubles, par nature ou par destination, ainsi que les meubles dont la conservation présente un intérêt pour l'art, l'histoire ou la civilisation du Maroc, peuvent faire l'objet d'une inscription ou d'un classement.

ART. 2.- Sont visés par l'article premier :

1°) Au titre des immeubles :

- Les monuments historiques ou naturels ;
- Les sites à caractère artistique, historique, légendaire, pittoresque ou intéressant les sciences du passé et les sciences humaines en général. Sont assimilées aux monuments historiques et comme telles susceptibles d'être inscrites ou classées, lorsqu'elles présentent un intérêt artistique, historique, légendaire, pittoresque ou intéressant les sciences du passé et les sciences humaines en général, les gravures et peintures rupestres, les pierres écrites et les inscriptions monumentales, funéraires ou autres, à quelque époque qu'elles appartiennent, en quelque langue qu'elles soient écrites et quelles que soient les lignes ou formes qu'elles représentent ;

2°) Au titre des meubles :

- Les objets mobiliers à caractère artistique, historique ou intéressant les sciences du passé et les sciences humaines en général.

#### **2.11 LA LOI 25-90 RELATIVE AUX LOTISSEMENTS, GROUPES D'HABITATIONS ET MORCELLEMENTS, ET SON DECRET D'APPLICATION**

Cette loi précise le sens du mot lotissement, et qui constitue toute division par vente, location ou partage d'une propriété foncière, en deux ou plusieurs lots destinés à la construction d'immeubles à usage d'habitation, industriel, touristique, commercial ou artisanal, quelle que soit la superficie des lots.

Elle précise aussi, que toute création de lotissement, est subordonnée à l'obtention d'une autorisation administrative préalable, délivrée dans des conditions bien déterminées.

Cette loi traite de :

- L'autorisation de lotir ;
- Les obligations et droits du lotisseur ;
- Les actes de vente, location et partage afférents aux lotissements ;
- Les dispositions spéciales applicables aux lotissements dont les travaux sont réalisés par tranches ;
- Les constructions réalisées dans les lotissements ;

- Le Règlement de copropriété ;
- La publicité,
- Etc.

## **2.12 LOI N° 7-81 RELATIVE A L'EXPROPRIATION POUR CAUSE D'UTILITE PUBLIQUE ET A L'OCCUPATION TEMPORAIRE**

La loi N° 7-81 du 6 Mai 1982 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire comprend quatre titres, le premier étant réservé à l'expropriation pour cause d'utilité publique, le second à l'occupation temporaire, le troisième à l'indemnité de plus value et le quatrième aux dispositions transitoires et d'application. Ce droit d'expropriation est ouvert à l'Etat et aux collectivités locales ainsi qu'aux autres personnes morales de droit public et privé ou aux autres personnes auxquelles la puissance publique délègue ses droits en vue d'entreprendre des travaux ou opérations déclarés d'utilité publique. L'utilité publique est déclarée par un acte administratif qui précise la zone susceptible d'être sujette à l'expropriation (Article 6).

La procédure administrative d'évaluation des indemnités est fixée par l'article 42 de la loi 7/81 et par l'article 7 de son décret d'application n° 2-82-382. Ces indemnités sont fixées par une commission composée de membres permanents :

- L'autorité administrative locale ou son représentant ;
- Le chef de la circonscription domaniale ou son délégué ;
- Le receveur de l'enregistrement et du timbre ou son délégué ;
- Le représentant de l'expropriant ou de l'administration au profit de laquelle la procédure d'expropriation est poursuivie.

Ainsi que de membres non permanent selon la nature des immeubles :

- Terrains ruraux bâtis ou non bâtis : l'inspecteur des impôts urbains ou son délégué ; l'inspecteur de l'urbanisme ou son délégué ;
- Terrains ruraux : le représentant provincial du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire ou son délégué; l'inspecteur des impôts ruraux ou son délégué.

## **2.13 LA LOI 78-00 PORTANT CHARTE COMMUNALE (2002-2009)**

Conformément au décret n° 1-02-297 portant promulgation de la loi 78-00 tel que modifiée en 2002 et 2009, le conseil communal veille à la préservation de l'hygiène, de la salubrité et de la protection de l'environnement (article 40). En vertu de ce texte, la commune dispose donc de la faculté d'effectuer toutes les vérifications nécessaires à la protection de l'environnement. Le conseil communal délibère notamment sur la politique communale en matière de :

- Protection du littoral, des plages, des rives des fleuves, des forêts et des sites naturels ;
- Préservation de la qualité de l'eau, notamment de l'eau potable et des eaux de baignade ;
- Évacuation et traitement des eaux usées et pluviales ;
- Lutte contre les vecteurs des maladies transmissibles ;

- Lutte contre toutes les formes de pollution et de dégradation de l'environnement et de l'équilibre naturel.

La loi 17-08 représente l'amendement de la charte communale constituant ainsi l'un des principales lois sur la voie de la modernisation de l'arsenal juridique organisant la gestion de la chose locale, de par son impact sur le système de la gestion communale au Maroc.

Les réformes entreprises par le gouvernement en matière de gestion de la chose locale s'inscrivent dans une vision globale basée notamment sur la mise en place de mécanismes à même de faire des élus des conseils locaux des acteurs principaux dans la mise en place des plans de développement local.

#### **2.14 DAHIR DU 25 AOUT 1914 PORTANT REGLEMENTATION DES ETABLISSEMENTS INSALUBRES, INCOMMODOES OU DANGEREUX**

Ce dahir portant sur la réglementation « des établissements insalubres, incommodes et dangereux » fut modifié par plusieurs dahirs successifs, notamment le Dahir du 22 Joumada II 1352 (13 octobre 1933). Ce Dahir établit une classification des établissements en trois catégories suivant la nature de opérations qui y sont effectuées ou des inconvénients qu'ils présentent en termes de sécurité, de salubrité ou de commodité publique.

Le dahir du 25 août 1914 place les établissements insalubres, incommodes ou dangereux sous le contrôle et la surveillance de l'autorité administrative. Il prévoit, à cet effet, leur classement en trois catégories selon les risques qu'ils présentent :

- Les établissements de 1ère et 2ème classe ne peuvent être ouverts sans autorisation préalable. Cette autorisation est délivrée par le Ministère de l'Équipement pour la 1ère classe et par l'autorité locale sur avis de l'autorité municipale pour la 2ème classe.
- Les établissements de la 3ème classe doivent faire l'objet avant leur ouverture d'une déclaration écrite adressée à l'autorité municipale.

L'autorisation peut être refusée dans l'intérêt de l'hygiène ou de la commodité publique ou subordonnée à une modification de l'emplacement choisi ou des dispositions projetées. La législation prévoit la localisation de ces établissements dans les zones spécialement aménagées en dehors des espaces définis par voie réglementaire. L'arrêté d'autorisation fixe la consistance de l'établissement et l'importance des installations qu'il comporte.

Il peut ordonner les prescriptions destinées à réduire les causes d'insalubrité, odeurs ou émanations malsaines, à éviter notamment la pollution des eaux en général, toutes les mesures d'hygiènes et de sécurité.

#### **2.15 LOI 54-05 RELATIVE A LA GESTION DELEGUEE DES SERVICES PUBLICS**

Cette loi, publiée au bulletin officiel n° 5404 du 16 mars 2006, définit les modes et procédures de passation des contrats de gestion déléguée, en retenant les principes d'appel à concurrence et de transparence des opérations.

La gestion déléguée y est définie comme étant un contrat par lequel une personne morale de droit public, dénommée "délégant" délègue, pour une durée limitée, la gestion d'un service public de nature économique dont elle a la responsabilité à une personne morale de droit public ou privé, dénommée "délégataire" en lui reconnaissant le droit de percevoir une rémunération ou de réaliser des bénéfices sur ladite gestion.

Pour sécuriser les investisseurs, le texte prévoit le recours à la procédure d'arbitrage pour le règlement des litiges et même la possibilité de se référer à l'arbitrage international dans le cas de réalisation d'investissements étrangers directs. De même, il traite du contenu et de la publication du contrat de gestion déléguée. Il fixe également les droits et obligations du délégant en matière de contrôle et de suivi de la gestion déléguée et du respect de ses engagements contractuels.

Le texte contient aussi les dispositions relatives aux obligations du délégataire notamment en matière d'assurance et de préservation des droits acquis pour le personnel en place.

### **2.16 DAHIR DU 5 MAI 1914 SUR L'EXPLOITATION DES CARRIERES**

L'exploitation des carrières est régie par le Dahir du 5 mai 1914 et par la Circulaire N°87 du 8 juin 1994.

Le Dahir de 1914 régit les ouvertures de carrières, leur exploitation ainsi que la surveillance. Il n'aborde pas les aspects liés à la réhabilitation des sites de carrières exploitées. Ce Dahir a été complété par une Circulaire publiée en 1994 et regroupe le Ministère de l'Intérieur, le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole et le Ministère des Travaux Publics

Cette Circulaire établit un cahier de charges pour l'exploitation des carrières qui stipule l'obligation de réaliser une étude d'impact avant l'octroi de l'autorisation d'ouverture des carrières, la nécessité d'informer les autorités compétentes de la clôture de l'exploitation 3 mois auparavant, et de réhabiliter le site de la carrière de façon à assurer la stabilité des fronts et des pentes. L'exploitant doit également réparer les préjudices subis au niveau des parcelles voisines. Le délai de réhabilitation est fixé à 3 mois après la fin de l'exploitation.

Cette Circulaire a aussi instruit une commission interministérielle pour la gestion et l'exploitation des carrières. Une commission provinciale a été créée pour statuer sur l'ouverture des carrières.

La nouvelle loi sur les carrières votée par le Parlement en 2002, exige de l'exploitant une demande d'autorisation préalable, qui inclue une étude d'impact sur l'environnement, qui n'est pas nécessaire dans le cas d'un volume d'extraction inférieur à 10 000 m<sup>3</sup>.

La durée maximale d'exploitation des carrières autorisées est de 10 ans, et pourra atteindre 20 ans dans les cas associés à de gros investissements.

L'obtention d'une autorisation engage l'exploitant à respecter les conditions d'exploitation, et à préciser la durée, le mode et les conditions d'exploitation. Il est aussi tenu de déterminer et de réaliser les mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement.

Cette autorisation l'engage aussi à réhabiliter le site en cours et à la fin de l'exploitation de façon à retrouver un état ne manifestant aucun danger ou inconvénient pour l'environnement dans toutes ses composantes. Le réaménagement se fera en fonction des conditions prévues par l'autorité concernée, et dans un délai inférieur à une année à partir de la fin de la validité d'autorisation. Dans ce sens, et pour remédier à tout désengagement de la part de l'exploitant, une caution bancaire doit être remise pour assurer le réaménagement de la carrière après sa fermeture.

Au cours de l'exploitation, le bénéficiaire doit adopter des mesures de sécurité strictes et nécessaires pour éviter les accidents (signalisation, délimitation de la zone d'exploitation...).

## **2.17 DAHIR (20 HIJA 1335) SUR LA CONSERVATION ET L'EXPLOITATION DES FORETS (BO. 29 OCTOBRE 1917)**

Selon l'Article 24 du Titre V « Aucun particulier ne peut user du droit d'arracher ou de défricher ses bois qu'après en avoir fait la déclaration à l'autorité locale de contrôle au moins quatre mois à l'avance .... ».

## **2.18 DAHIR N°1-03-194 PORTANT PROMULGATION DE LA LOI N° 65-99 RELATIVE AU CODE DU TRAVAIL**

Les dispositifs de la loi n° 65-99, relative au code du travail, ont pour objectifs l'amélioration des conditions du travail et de son environnement et la garantie de la santé et de la sécurité sur les lieux du travail. Particulièrement les dispositifs du titre IV de l'hygiène et de la sécurité des salariés qui sont récapitulés comme suit :

- Assurer les conditions de propreté, d'hygiène et de salubrité au niveau des locaux du travail (l'éclairage, le chauffage, l'aération, l'insonorisation, la ventilation, l'eau potable, les fosses d'aisances, l'évacuation des eaux résiduaires et de lavage, les poussières et vapeurs, les vestiaires, la toilette et le couchage des salariés, etc.) ;
- Garantir l'approvisionnement normal en eau potable des chantiers et y assurer des logements salubres et des conditions d'hygiène satisfaisantes pour les salariés ;
- Assurer la protection des machines, appareils, outils et engins par des dispositifs afin de ne pas présenter de danger pour les salariés ;
- Garantir l'équipement des salariés appelés à travailler dans les puits, les conduits de gaz, canaux de fumée, fosses d'aisances, cuves ou appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères par des dispositifs de sûreté (ceinture, masques de protection, etc.) ;
- Informer les salariés des dangers résultant de l'utilisation des machines ainsi que les précautions à prendre ;
- Ne pas exposer les salariés au danger (utiliser les machines sans dispositif de protection, porter des charges dont le poids est susceptible de compromettre sa santé ou sa sécurité ;
- Ne pas permettre aux salariés l'utilisation de produits ou substances, d'appareils ou de machines qui sont reconnus par l'autorité compétente comme étant susceptibles de porter atteinte à leur santé ou de compromettre leur sécurité.

La mise en place d'un service médical du travail au sein des entreprises ayant un effectif de 50 salariés au moins ou celles effectuant des travaux exposant les salariés au risque de maladies professionnelles, ce service sera présidé par un médecin de travail qui sera chargé de l'application des mesures suivantes :

- La surveillance des conditions générales d'hygiène ;
- La protection des salariés contre les accidents et contre l'ensemble des nuisances qui menacent leur santé ;
- La surveillance de l'adaptation du poste de travail à l'état de santé du salarié ;

- L'amélioration des conditions de travail, l'adaptation des techniques de travail à l'aptitude physique du salarié, l'élimination des produits dangereux et l'étude des rythmes du travail.

La mise en place d'un comité de sécurité et d'hygiène, au sein des entreprises ayant un effectif de 50 salariés au moins. Le rôle de ce comité est de :

- Détecter les risques professionnels auxquels sont exposés les salariés de l'entreprise
- Assurer l'application des textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène
- Veiller au bon entretien et au bon usage des dispositifs de protection des salariés contre les risques professionnels
- Veiller à la protection de l'environnement à l'intérieur et aux alentours de l'entreprise
- Susciter toutes initiatives portant notamment sur les méthodes et procédés de travail, le choix du matériel, de l'appareillage et de l'outillage nécessaires et adaptés au travail
- Donner son avis sur le fonctionnement du service médical du travail
- Développer le sens de prévention des risques professionnels et de sécurité au sein de l'entreprise.

## 2.19 NORMES INTERNATIONALES REGISSANT LA POLLUTION SONORE

En l'absence de réglementation marocaine régissant la pollution sonore, on s'appuie sur la réglementation internationale fixant les normes de pollution sonore.

La réglementation fixe, pour les installations classées, des niveaux sonores limites admissibles par le voisinage et un niveau maximal d'émergence du bruit des installations par rapport au bruit ambiant.

Pour les valeurs admissibles d'émergence, les émissions sonores d'une installation classée ne doivent pas engendrer dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER), une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau suivant :

| Niveau de bruit ambiant dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement) | Emergence admissible E dB(A)                     |  |
|---|--|--|
|   | Période 7h - 22 h sauf dimanches et jours fériés | Période 22h – 7h + dimanches et jours fériés |
| >35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)   | 6 dB(A)  | 4 dB(A)                                      |
| > 45 dB(A)  | 5 dB(A)  | 3 dB(A)                                      |

Les niveaux admissibles en limites de propriété ne peuvent **excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit**, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas des installations situées dans un immeuble d'habitation, si l'installation est située dans un immeuble habité ou occupé par des tiers, les niveaux admissibles de bruit à retenir à l'intérieur des locaux voisins habités ou occupés par des tiers ne doivent pas dépasser les valeurs ci-après :

| Type de locaux  | Jour     | Période intermédiaire | Nuit     |
|---|----------|-----------------------|----------|
| Locaux d'habitation, de soins, de repos, d'enseignement | 35 dB(A) | 30 dB(A)              | 30 dB(A) |
| Locaux à activité de type tertiaire                     | 45 dB(A) | 45 dB(A)              | 45 dB(A) |
| Locaux industriels non bruyants                         | 55 dB(A) | 55 dB(A)              | 55 dB(A) |

Dans le cas d'une installation située à l'extérieur d'un immeuble habité ou occupé par des tiers, les niveaux limites de bruit sont déterminés en fonction de la nature de l'urbanisation, à partir d'une valeur de base égale à 45 dB(A), à laquelle on ajoutera des corrections pour tenir compte du type de zone (hôpital, résidentielle, urbaine, etc.) et de la période horaire.

### 3 CADRE INSTITUTIONNEL

Le Département de l'Environnement, au sein du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, est responsable de la coordination des activités de gestion de l'environnement. A côté de ce Département de l'Environnement, certains Ministères Techniques et Offices disposent aujourd'hui de services ou de cellules spécialisés en matière d'environnement. Ces ministères sont les suivants :

- Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
- Ministère de l'Equipement et du Transport
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime
- Ministère de la Santé
- Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies
- Ministère de l'Intérieur / Direction des Collectivités Locales (DGCL)
- Ministère du Tourisme et de l'Artisanat, chargé de l'Artisanat

Certains offices tels que l'ONEP, l'ONE, Régies, etc. rattachés aux ministères jouent un rôle important dans la protection de l'environnement. Au niveau régional, des conseils régionaux et provinciaux de l'environnement ont été constitués notamment dans les régions économiques.

### 4 CONVENTIONS INTERNATIONALES

S'agissant de l'apport du Maroc à la protection de l'environnement au niveau international, il faut souligner que ce dernier affiche une ferme volonté politique de coopération en vue de protéger et gérer l'environnement et participe activement à l'œuvre de codification du droit international de l'environnement.

Les conventions internationales régissant les différents domaines de l'environnement susceptibles d'être concernés par l'étude sont les suivantes :

- Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau
- Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel
- Convention de Berne relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
- Convention de Rio relative à la diversité biologique

## **5 EXIGENCES DES PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS INTERNATIONAUX**

Depuis le début des années 90, la majorité des organismes de financement se sont dotés de directives et d'une procédure d'évaluation environnementale, qui conditionne le financement des projets de développement. Le but visé par une telle procédure est d'améliorer la sélection, la conception et la mise en œuvre des projets, afin de minimiser les impacts environnementaux négatifs et permettre une meilleure intégration des projets dans leur environnement. A cet effet, les bailleurs de fonds déterminent le type d'évaluation requis pour chaque catégorie de projet et le promoteur (ou l'emprunteur) est responsable de la préparation du rapport d'évaluation environnementale. Les résultats attendus de la procédure sont des recommandations sur :

- La faisabilité environnementale du projet
- Les changements dans la conception du projet
- Les mesures d'atténuation des impacts environnementales
- La gestion environnementale durant la mise en œuvre et l'exploitation du projet

Les directives d'évaluation environnementale des bailleurs de fonds ne s'appliquent pas seulement sur des projets spécifiques, mais également sur des plans et programmes et même sur des secteurs ou des régions, telles que pratiquées par la banque mondiale "sectoral and régional environmental assessment".

Un exemple de cette approche se retrouve dans la politique environnementale de la banque africaine de développement qui affirme ceci "l'approche de la banque africaine de Développement envers la gestion environnementale et le développement durable est basé sur l'utilisation des procédures d'évaluation des impacts environnementaux des programmes et projets financés par la banque. Ces procédures permettront d'intégrer des mesures de protection de l'environnement dans les projets. Les considérations environnementales deviendront partie intégrale des accords de financement et des appels d'offres".

### **5.1 UNION EUROPEENNE**

La Communauté européenne a adopté, en 1985, une directive concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (Directive du conseil 85/337/CEE du 28 juin 1985), définissant ainsi les exigences devant s'appliquer à l'ensemble des états membres en matière d'évaluation environnementale. Ainsi, au sens de la directive, on entend par projet :

- La réalisation de travaux de construction ou d'autres installations ou ouvrages;
- Toute autre intervention dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources.

Il revient aux états membres de prendre les dispositions nécessaires pour que, avant l'octroi de l'autorisation, les projets susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement, notamment en raison de leur nature, de leurs dimensions ou de leur localisation, soient soumis à une évaluation en ce qui concerne leurs incidences.

Deux catégories de projets peuvent être soumises aux exigences de la directive, la première regroupe tous les projets obligatoirement soumis à une évaluation environnementale, sous réserve d'une exclusion par les états membres en vertu de cas exceptionnels. La seconde catégorie énumère des projets qui peuvent être exclus de la procédure lorsque les états membres considèrent que leurs caractéristiques l'exigent.

Les informations à fournir pour l'évaluation environnementale comportent au minimum :

- Une description du projet comportant des informations relatives à son site, à sa conception et à ses dimensions;
- Une description des mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs importants et, si possible, y remédier;
- Les données nécessaires pour identifier et évaluer les effets principaux que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement;
- Un résumé non technique des informations précédentes.

De plus, les informations recueillies lors de l'évaluation environnementale doivent être mises à la disposition du public. Par conséquent, les états membres doivent définir les modalités de l'information et de la consultation publique. Le public sera informé de la décision des autorités compétentes relativement à la réalisation du projet.

## **5.2 BANQUE MONDIALE**

La Banque mondiale s'est préoccupée très tôt de la santé de l'environnement. En 1970 déjà, elle a institué un conseiller pour l'environnement et un bureau sur la santé et l'environnement. Elle publia également en 1973 une directive qui prévoyait une évaluation des projets. Elle mit en place en 1984 des politiques significatives, recommandant de considérer l'environnement au moment de la préparation d'un projet. Les projets qu'elle finançait et touchaient à l'environnement devaient prévoir des mesures de protection, comme un contrôle de pollution, un reboisement, etc. Toutefois, par manque de compétence et d'effectif, ses possibilités restaient encore assez limitées. Elle ne pouvait plus répondre au besoin de protection que requérait l'environnement dans les pays développés. De toute évidence, l'approche de la Banque mondiale, même pleine de bonne volonté, demeurait suffisante.

C'est en 1987 que des changements s'opérèrent, incluant des politiques restrictives et des procédures précises. Un département de l'environnement et des divisions dépendantes furent créés, et on augmenta le personnel affecté à cette tâche.

L'objectif à atteindre consistait à développer des stratégies pour intégrer les préoccupations environnementales dans les "Bank lendings" de façon systématique, pour éviter que les projets réalisés grâce aux prêts octroyés aux pays en développement aient des conséquences nuisibles sur l'environnement. En octobre 1989, la Banque mondiale établit une véritable procédure d'EIE sous la forme de directives. La Directive Opérationnelle 4.00 fut remaniée et améliorée par la Directive 4.01 de 1991 (OP 4.01) qui instaure un nouveau système de classification selon la nature et l'étendue de l'impact sur l'environnement.

La Banque mondiale n'a pas seulement institué le système de l'EIE. L'OP4.01 précise que l'EIE est un instrument de protection de l'environnement parmi d'autres, comme l'évaluation environnementale régionale ou sectorielle, l'audit environnemental, l'étude des dangers et risques liés aux projets et le plan de gestion environnemental. Ces différents instruments sont utilisés en fonction des circonstances et de la nature du projet. L'EIE doit se faire au début du cycle du projet. C'est le pays emprunteur qui doit se charger de la réalisation de l'EIE, aidé par les services compétents de la Banque mondiale; elle lui donne des recommandations relatives au contenu de l'EIE, puis examine si ses exigences ont été respectées et répondent aux conditions d'octroi d'un prêt. Les activités envisagées y sont classées en quatre ainsi que la nature et l'étendue de ses impacts potentiels.

La catégorie A comprend les projets susceptibles de créer des effets néfastes, multiples et irréversibles. On peut y inclure les défrichements, par exemple. Dans ce cas, il faut établir les impacts potentiels positifs ou négatifs sur l'environnement, comparer ces impacts à ce d'un projet de remplacement et prévoir toutes les mesures pour les prévenir, les réduire ou les atténuer. Le pays emprunteur doit engager des experts indépendants et non affiliés au projet.

En général, pour ce genre de projet hautement risqué, le pays emprunteur devrait aussi s'adresser à une commission consultative indépendante et reconnue sur le plan international, formée de spécialistes, pour l'aide à traiter tous les aspects pertinents relatifs au projet. Son rôle dépend notamment de l'étendue et de la qualité de l'évolution environnementale, au moment où la banque considère le projet. Il est précisé qu'en général, l'EIE est l'instrument principal applicable aux projets de catégorie A, incluant si nécessaire des éléments des autres instruments prévus au ch.7.

La catégorie B inclut les projets dont les impacts potentiels préjudiciables sur l'environnement où les populations sont moins importantes. Comme dans la catégorie A, il s'agit d'examiner les impacts négatifs et positifs d'un projet et de prendre les mesures adéquates pour les réduire ou les prévenir.

La politique Opérationnelle 4.01 ne détermine pas le type d'analyse et la méthode précise qui doivent être employés. Elle laisse une marge de manœuvre importante, dans la mesure où cette catégorie. La démarche à adopter doit se faire au cas par cas. Elle dépendra, entre autres, de la demande spécifique du pays emprunteur, des conséquences environnementales et sociales et des leçons du passé des projets similaires.

Un projet rentre dans les champs d'application de la catégorie C s'il a des impacts minimes et non préjudiciables. Dans ce cas, aucune évaluation n'est requise.

Enfin, un projet rentre dans la catégorie FI s'il comprend des investissements de fonds bancaires à travers des intermédiaires financiers. Dans ce cas, chaque intermédiaire doit étudier les sous-projets et s'assurer qu'une évaluation est effectuée pour chaque sous-projet. Les sous-projets doivent également être conformes aux exigences des autorités nationales ou locales en matière d'environnement et à celles des différentes Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale.

Lorsqu'un projet de recouvrement d'urgence est envisagé, la Banque Mondiale peut faire en sorte que le projet ne soit pas soumis aux exigences de la politique Opérationnelle. Cependant, il faut que les pratiques qui ne se conformeraient pas à de telles exigences soient prévues dans la préparation du projet, et que toutes les mesures destinées à réduire les effets néfastes soient prises en compte. Il faut souligner que la préparation d'autres acteurs, comme le public et les ONG locales, est fortement prise en considération. Dans sa politique Opérationnelle, la

banque mondiale requiert que tous les groupes concernés puissent avoir un accès aux informations qui portent sur le projet et faire des recommandations, en tout cas pour les catégories A et B. Le pays emprunteurs doit les consulter le plutôt possible. Pour la catégorie A, il doit leur soumettre le projet au moins deux fois: d'abord, au moment de l'évaluation sommaire des impacts, puis, au cours de l'ébauche de l'évaluation environnementale. Mais, en dépit de nombreux efforts, il semble que ce devoir de consultation reste encore assez faible à l'égard de certains projets.

La Banque mondiale a été la première institution internationale à avoir établi de façon si précise et méthodique une procédure d'EIE. Elle est appliquée de façon rigoureuse et systématique. Cependant, il a été constaté que les ressources humaines et financières pourraient être plus conséquentes. De même, les pays emprunteurs ne bénéficient pas encore d'une assistance technique et d'un support institutionnel suffisants, et les services de l'environnement de la Banque ont ainsi dû s'engager davantage dans la réalisation des EIE.

### **5.3 GROUPE BANCAIRE KFW**

Le secteur de l'eau et de l'assainissement est le plus important ; l'engagement du groupe allemand dans ce secteur date du début des années 1980. Les engagements en cours de la coopération financière allemande à travers la KFW dans le domaine de l'eau s'élève à 350 millions d'euros. Il s'agit de programmes d'alimentation en eau potable en milieu rural (PAGER), des systèmes d'assainissement liquide et d'épuration des eaux usées (PNA) ainsi que des programmes d'amélioration des systèmes d'eau potable dans des petits centres ONEP et de la production et la distribution de l'eau potable. En outre, la KFW finance des systèmes d'irrigation de petite et moyenne hydraulique (PMH).

Les projets en cours ou planifiés dans le domaine de l'environnement et des énergies renouvelables appuyés par la coopération financière s'élèvent à un montant total de 283,67 millions d'euros.

Il s'agit de fonds de dépollution industrielle (FODEP), des parcs éoliens, des centrales hydroélectriques et du programme d'électrification rural de base à travers des kits photovoltaïques (faisant partie du PERG).

La KFW a joué un rôle clé dans la préparation et la création du fonds de financement des organismes de microfinance « JAÏDA ». La KFW participe au fonds en tant qu'actionnaire fondateur (25% des capitaux propre) mandaté par le gouvernement fédéral allemand à hauteur de 3 millions d'euros et sa participation vient d'être augmentée à deux reprises d'un montant total de 4 millions d'euros supplémentaires.

La coopération financière s'engage également dans le cadre de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) avec un appui de 5 millions d'euros de don sous forme d'un appui budgétaire dans le cadre d'un programme conjoint avec l'union européenne.

### **5.4 BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT (BAD)**

Consciente de l'importance de considérer les principes de développement durable lors du financement et la réalisation de projets de développement et d'infrastructure, la BAD adoptait en 1990 une politique environnementale. Depuis cette date, elle a procédé à une restructuration majeure (fin 1996-début 1996) pour mettre en place « Environment and

Sustainable Development Unit », avec comme mission d'être l'interlocuteur privilégié de la banque en matière d'environnement, de développement social et institutionnel, de coopération avec les organisations non gouvernementales. Afin de remplir pleinement cette mission et d'aider les professionnels de la Banque dans l'analyse des projets, des directives ont été élaborées définissant trois catégories de projets pour le lesquels une évaluation environnementales peut être réalisée et précisant les éléments de contenu de l'évaluation environnementale. Ainsi, la Banque s'assure que les impacts environnementaux de certaines catégories de projets sont mises en place pour minimiser les répercussions environnementales des projets.

Cette approche est d'ailleurs similaire à l'approche de la banque mondiale en ce qui a trait à la classification des projets devant faire l'objet d'une étude d'impact ou d'une analyse environnementale. Les projets de catégorie "1" doivent faire l'objet d'une étude d'impact complète compte tenu de la nature et de l'ampleur des impacts anticipés susceptibles de modifier les composantes environnementales et les ressources naturelles. Les projets de catégorie « 2 » sont également soumis à une procédure d'analyse, mais qui consiste simplement en une évaluation sommaire des répercussions anticipées et l'identification de mesures correctives du projet dans le milieu. Les projets de catégorie « 3 » n'ont pas à faire l'objet d'une évaluation environnementale en raison de leurs caractéristiques. Les projets d'approvisionnement en eau potable de zones rurales font partie des projets de catégorie « 2 ».

## **5.5 AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONALE**

La loi canadienne sur l'évaluation environnementale précise le cadre légal et les exigences relatives à l'évaluation environnementale pour un projet réalisé au Canada ou financé par une agence canadienne dans le cas de projets à l'étranger. Les projets bénéficiant d'un appui financier du Gouvernement du Canada, que soit par l'entremise de l'ACDI ou de tout autre organisme canadien soumis aux exigences de la loi canadienne.

Dans l'ensemble, le processus d'évaluation environnementale comporte donc, selon le cas :

- Un examen environnemental préalable ou une étude approfondie selon la catégorie de projet, et l'établissement d'un rapport d'examen préalable ou d'un rapport d'étude approfondie,
- Une médiation ou un examen par une commission d'examen et l'établissement d'un rapport d'étude approfondie,
- L'élaboration et l'application d'un programme de suivi.

La procédure considère à priori que tout projet doit faire l'objet d'un examen environnemental préalable. Des exigences spécifiques pourront être formulées selon le type de projet.

Les projets et catégories de projets sont regroupés dans trois listes distinctes. Les projets susceptibles d'occasionner des répercussions environnementales majeurs sont regroupés dans une « liste d'étude approfondie » et dans une « liste d'inclusion ». Une étude approfondie doit être réalisée pour les projet énumérés dans la liste d'étude approfondie compte tenu de

l'importance des répercussions environnementales anticipées, alors qu'un examen préalable est requis pour les projets mentionnés dans la liste d'inclusion.

A l'opposé, les projets pour lesquels aucune répercussion n'est anticipée sont regroupés dans une liste d'inclusion ou d'exclusion. Les projets visés dans cette liste n'ont pas à faire l'objet d'un examen préalable.

Les projets d'alimentation en eau potable ne sont mentionnés dans aucune liste d'étude approfondie, d'inclusion ou d'exclusion. La procédure d'examen préalable devra donc être suivie pour ces projets.

## **5.6 AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)**

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale a établi en 1<sup>er</sup> avril 2002 des directives environnementales appliquées aux opérations financières internationales et aux opérations économiques de coopération, ces directives sont mises en application en octobre 2003. En préparant les directives, JICA a fait attention pour assurer la transparence procédural par des commentaires d'invitation du grand public pendant une période de deux mois en tenant six forums publics de consultation, en vue d'échanges avec des participants représentant un large spectre de la société civile.

L'objectif des considérations environnementales dans l'aide au développement adoptées par la JICA, est d'appuyer les pays bénéficiaires, en voie de développement, de ses prêts en matière d'intégration des préoccupations environnementales dans la prise de décisions et par conséquent soutenir un développement soutenable durable respectueux de l'environnement.

Par ailleurs, il convient de noter que la JICA, a adopté certaines règles de bases des considérations environnementales :

- Adaptation du projet à la réglementation de lois du pays, relatives à l'environnement du pays bénéficiaire, et aux conventions internationales auxquelles il adhère ;
- Ajustement du projet aux normes d'émission appliquées au pays bénéficiaires, en matière de pollution environnementale ;
- Choix du projet en dehors des zones de conservation de la nature ;
- Examen attentif au stade d'identification, en cas de réinstallation involontaire en vue de veiller à ce que le nombre de personnes touchées soit le plus petit possible ;
- Insertion du coût des mesures de conservation de l'environnement dans le montant total du projet.

## **5.7 AGENCE FRANÇAISE DE DEVELOPPEMENT (AFD)**

Pour financer des projets de développement, l'AFD doit répondre aux nouveaux enjeux mondiaux : efficacité de l'aide, responsabilité sociale et environnementale, et Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

- **L'efficacité de l'aide** : est devenue une préoccupation croissante de la communauté des bailleurs de fonds, qui s'est traduite notamment par la fixation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD, 2001), par la Conférence de Monterrey sur le financement du développement (2002) et par la Déclaration de Paris (2005). L'AFD répond à ces différents enjeux via la mise en oeuvre du Plan d'action français de la

Déclaration de Paris. Elle a mis en place un « chantier », associant son réseau d'agences à l'étranger, pour la réalisation de ce Plan d'action.

- **Responsabilité Sociale et Environnementale** : L'AFD s'attache à promouvoir une politique de responsabilité sociale et environnementale (RSE), tant dans son fonctionnement interne que dans l'ensemble des opérations qu'elle finance. La notion de développement durable est au cœur des actions de l'AFD qui tentent de répondre simultanément à trois objectifs : promotion de la croissance économique, réduction de la pauvreté et des inégalités sociales, protection de l'environnement.
- **Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)** : Parce qu'un milliard d'êtres humains vit encore avec moins d'un dollar par jour - dont la moitié en Afrique - la communauté internationale s'est engagée à augmenter l'aide au développement à travers huit Objectifs du Millénaire pour le Développement. L'AFD consacre 40% de ses financements vers l'Afrique subsaharienne (2,1 Mds d'euros en 2009).

## 5.8 COOPERATION TECHNIQUE BELGE (CTB)

La CTB est une société anonyme de droit public à finalité sociale instituée par la loi du 21 décembre 1998. Son seul actionnaire est l'État belge représenté à l'Assemblée générale par le Ministre de la Coopération au Développement.

Elle dispose d'une propre Représentation dans 23 pays.

La coopération internationale belge a pour objectif le développement humain durable, elle contribue, dans ce cadre, aux Objectifs du Millénaire (OMD) fixés au niveau des Nations.

La Loi belge du 25 mai 1999 sur la coopération internationale prévoit cinq secteurs d'intervention

- les soins de santé primaires, y compris la santé reproductive ;
- la formation et l'éducation ;
- l'agriculture et la sécurité alimentaire ;
- l'infrastructure de base ;
- la consolidation de la société

La Coopération belge retient également quatre thèmes transversaux qui doivent être pris en compte dans tous les cinq secteurs d'intervention :

- égalité des droits et des opportunités des hommes et des femmes ;
- gestion durable de l'environnement ;
- promotion de l'économie sociale ;
- respect des droits de l'enfant

La 18ème session de la Commission Mixte de Coopération entre la Belgique et le Maroc s'est tenue à Rabat, les 23 et 24 novembre 2009. A cette occasion, l'enveloppe octroyée au Maroc a été doublée, pour atteindre 80 MEUR sous forme de don non remboursable.

Le PIC a confirmé la région du Souss-Massa-Draâ en tant que zone de concentration géographique et a décidé de lui ajouter deux autres régions, à savoir celles du Nord et de l'Oriental.

## 5.9 LA COOPERATION SUISSE DEZA

Organisation:

- Le programme suisse au Maroc est mis en oeuvre par différents services fédéraux, à savoir :

- le Secrétariat d'État à l'économie (SECO), la Direction politique (DP) et surtout sa Division Sécurité humaine (DSH)
- la Direction du droit international public (DDIP),
- la Direction du développement et de la coopération (DDC) du DFAE
- et l'Office des migrations (ODM).
- Politique générale: Le soutien suisse repose sur le partenariat et est axé sur les besoins locaux, ciblé et durable. L'égalité des chances entre les femmes et les hommes est prise en compte dans chacun des projets.

Parmi les programmes financés par la DEZA :

1. Appui pour l'accès à l'eau potable pour les ménages privés dans 5 régions marocaines, et influence sur l'évolution des situations sanitaires, économiques et sociales
2. Renforcement de capacité prévention et préparation aux risques tremblements et inondations
3. Soutien à la prévention des risques naturels hydrologiques par l'introduction de
4. nouveaux systèmes d'alerte précoce dans les régions de Fès et de Boulemane et par une meilleure gestion des ressources hydrauliques dans le bassin de réception du Sebou

## Chapitre 2. Justification et description du projet

### 1 JUSTIFICATION DU PROJET

#### 1.1 DESCRIPTION DU SYSTEME ADDUCTEUR DE TIZNIT

##### 1.1.1 Prises d'eau brute sur le barrage

L'eau brute de l'adduction de Tiznit-Sidi Ifni peut être prélevée :

- A partir de la galerie d'alimentation de la station de l'ORMVA/SM, par l'intermédiaire d'une station de pompage SP0. Cette prise n'est actuellement utilisée qu'en cas de secours de la prise d'eau principale (quand le niveau descend au-dessous de 85 m NGM) ;
- Prise d'eau principale : il s'agit d'une prise d'eau flottante au niveau de la retenue, et qui permet de prélever l'eau brute, par l'intermédiaire de trois groupes de pompage (dont un de secours), lorsque le niveau d'eau dans la retenue varie entre 85 et 121 m NGM, assurant un débit d'eau brute de 308 l/s de la station de traitement. La conduite de refoulement est constituée de deux flexibles flottants, en parallèle et en DN 350 mm sur 330 ml, qui aboutissent dans une chambre de liaison, à partir de laquelle parte une conduite en fonte DN 500 sur 140 ml.

##### 1). Prise initiale d'eau brute (prise abandonnée)

La prise d'eau brute initiale, réalisée en 1985, consistait en deux piquages en DN 350 sur les conduites de refoulement de la station de pompage de l'ORMVASM. La chambre des vannes et la conduite jusqu'à la station de pré-chloration (longueur 209 m, en Amiante-ciment DN 400) ont été mises hors service (les équipements et la conduite sont restés en place) après l'aménagement d'une nouvelle prise et la construction de la station de pompage d'eau brute (SP0) en 1990.

##### 2). Prise sur la galerie et station de pompage d'eau brute (SP0)

Cette prise d'eau fonctionne en cas de secours de la prise d'eau flottante dans le cas où le niveau d'eau dans le barrage passe au-dessous de 85 mNGM.

Il s'agit d'un piquage sur la galerie d'alimentation de la station de l'ORMVA/SM (à la côte 55,20 m NGM).

Une conduite en acier de DN 400 et d'une longueur de 250 ml permet d'alimenter la station de pompage SP0.

Cette station (SP0) est calée à la côte 71,50 m ; elle refoule l'eau prélevée du barrage dans une conduite DN 300 mm, sur une longueur de 2 200 ml, jusqu'à la station de traitement en passant par la station de pré chloration.



**Figure 1 : Local et groupe de la station de pompage SP0**

Cette station est constituée de 3 groupes (dont un de secours) dont les caractéristiques sont les suivantes :

| Désignation               | Caractéristiques           |       |
|---------------------------|----------------------------|-------|
| <b>Pompe</b>              |                            |       |
| Type                      | RNI 150-40                 |       |
| Marque                    | Bombas IDEAL               |       |
| Débit (m <sup>3</sup> /h) | 540                        |       |
| HMT (m)                   | 40                         |       |
| <b>Moteur</b>             |                            |       |
| Type                      | ID 280M-4A                 |       |
| Marque                    | Western Electric Australia |       |
| Puissance (kw)            | 90                         | 106   |
| Fréquence (Hz)            | 50                         | 60    |
| Tension (V)               | 400/390                    | 480   |
| Intensité (A)             | 154.6                      | 154.6 |
| Nombre de tour (Tr/mn)    | 1480                       | 1790  |
| Cos phi                   | 0.89                       | 0.80  |

Cette station de pompage est alimentée en énergie électrique par un poste de transformation de 250 KVA.

Il est à préciser que lorsque la retenue est pleine, la SP0 est by-passée (par un jeu de vanne sur l'aspiration et le refoulement) et l'eau arrive gravitairement à la station de traitement.

### 3). La station de pompage d'eau flottante (SPF)

La prise flottante est la prise principale permettant de fournir l'eau brute nécessaire au fonctionnement de la station de traitement.

#### a) Barge flottante

La barge proposée se compose de deux flotteurs de 21 m de longueur, de 6 m de largeur et d'un creux de 1.5 m.

La barge est en acier inoxydable 316 assemblés en catamaran.

Un puisard est placé à l'arrière entre les deux flotteurs permet de fixer les pompes et les flexibles d'aspiration. Le tout est liaisonné de manière rigide d'une part, par le puisard et d'autre part, par des poutrelles en tubes de section carrée fixés par boulonnage tous les 2,5 m. Le pont à l'avant du puisard est couvert par des caillebotis fixés sur les poutrelles de liaison. Ces caillebotis seront amovibles pour permettre toute intervention sur les flexibles.

#### ↳ Flotteurs

Chaque demi-floteur comporte 4 cloisons étanches disposées de manière à limiter l'invasion en cas de problème (voir plan de cloisonnage). Chaque compartiment étanche est équipé d'un trou d'homme boulonné et d'une aération en col de cygne. Les compartiments avant des deux demi-flotteurs bâbord et tribord sont prévus pour recevoir les chaînes d'ancrage (dans ce compartiment il serait nécessaire de prévoir une pompe d'assèchement ainsi qu'un plancher en bois). Les compartiments de ballast seront placés au deuxième compartiment des deux demi-flotteurs avant. En plus de leur fonction de réglage d'assiette, ils seront aussi nécessaires au moment de la manipulation des pompes.

#### ↳ Puisard

Le puisard, dans lequel loge les pompes d'aspiration, a une longueur de 6.9 m et une largeur de 3.4 m et un creux de 2.5 m. Ce puisard se compose de deux parties qui sont les suivantes :

- **une partie d'une longueur de 4.82 m permettant l'installation des pompes d'aspiration.**
- **Une partie d'une longueur de 2.08 m qui donne à l'ensemble de la barge une flottabilité supplémentaire à l'arrière ce qui a comme conséquence l'élimination ou la diminution non négligeable du ballast à l'avant de la barge**

Le puisard est équipé de 4 chambres de pompage dont 3 équipées d'une pompe. Ces chambres sont ouvertes latéralement sur un chenal situé de part et d'autre des puisards de pompage. Les deux chenaux sont pourvus à leur extrémité avant d'un piquage DN 450 PN10 pour raccordement des flexibles d'aspiration. Chaque compartiment de pompage est isolé de chaque côté au moyen d'un double registre le premier constitué d'un tamis inoxydable (maille 2 mm à demeure), le second étant constitué d'une tôle pleine inoxydable pouvant être positionnée afin d'isoler le compartiment.

Chaque pompe est équipée de sa pipe d'aspiration et de clapets anti-retour et de vannes d'isolement sur le refoulement. Un collecteur commun DN500 en acier inoxydable est placé à la verticale des refoulements des pompes. Au niveau de la dernière pompe une orientation de 45° horizontale vers le bas ainsi qu'une longueur droite permettent de ramener le collecteur sur le pont du flotteur. Un coude à 45° est nécessaire pour ramener la jonction dans l'axe de la barge et dégager ainsi l'arrière de la barge pour permettre l'accostage du bateau de service. Cette jonction est reliée via une manchette souple, à la ligne flottante reliant la barge

#### ↳ Portique

La barge est équipée de deux portiques démontables en acier : le portique avant, dont la fonction est la manipulation des flexibles d'aspiration, sera équipé d'un treuil fixé dans l'axe de la barge sur une structure renforcée. Le portique arrière supporte un pont roulant équipé d'un palan manuel de 3 tonnes devant servir à manipuler éventuellement les pompes, le collecteur,... Ce portique, dépassant la plage arrière de la barge de 2.5 m permettra de déposer une pompe dans le bateau de service qui accostera à l'arrière. Une protection sera prévue pour toute collision entre le bateau de service et la ligne flottante.

#### ↳ Accessoires

La barge est équipée de 4 treuils à chaînes d'un diamètre de 16 mm, l'effort de traction au barbotin 20 KN à 30 mm/tour de manivelle, montés à l'avant et à l'arrière de chacun des flotteurs.

Les guideaux sont équipés d'un barbotin et d'un palier support et ils sont équipés de 210 m de chaîne (longueur unitaire 210m).

L'éclairage du pont, des flotteurs et du puisard est assuré par 12 points lumineux au départ d'un coffret de commande local.

La barge a été dimensionnée pour supporter un poids total de 55.764 kg .

Et comme présenté dans le tableau ci-dessus, le poids de chaque groupe est de 1950 kg.

### **b) Station de pompage d'eau brute SPF**

Cette station est constituée de 3 pompes centrifuges, de débit variant entre 316 et 632 m<sup>3</sup>/h. Cette station refoule dans deux conduites flottantes DN 350, qui fusionnent, au niveau d'un regard de jonction implanté sur la berge droite de la retenue, en une conduite en fonte de DN 500, comme présenté sur la photo et le plan ci-après.

Les caractéristiques de la station de pompage flottante sont les suivantes :

**Pompe** : Marque : DEPLECHIN Type: MRV0 200-400

Les points déterminant le domaine de fonctionnement de la pompe

| point                   | A    | B   | C    | E    | F    | G    |
|-------------------------|------|-----|------|------|------|------|
| Q (m <sup>3</sup> /h)   | 316  | 316 | 632  | 316  | 632  | 632  |
| HMT (m)                 | 45   | 10  | 48   | 12.2 | 56.5 | 21.5 |
| Vitesse (tr/min)        | 1300 | 700 | 1480 | 800  | 1580 | 1200 |
| Rdt pompe (%)           | 70   | 72  | 76   | 79   | 79   | -    |
| Puissance absorbée (kw) | 55   | 12  | 109  | 14   | 12   | -    |

Les caractéristiques du moteur sont :

|            |                    |
|------------|--------------------|
| Marque     | ACEC               |
| Type       | AKF 315 LA         |
| P/U/I      | 160 kw/ 400V/ 284A |
| Cos $\rho$ | 0,85               |
| Pa         | 126 KW             |
| N          | 1486 tr/min        |
| Pu         | 160 KW             |
| IP         | 55                 |

La station de pompage SPF est alimentée par un poste de transformation de type MERLIN-GERIN de 500 KVA.

A partir du regard de jonction part une seule conduite en fonte, en DN 500 sur 140 ml, pour alimenter la bête de mise en charge, de capacité de 300 m3.

#### 4). Réservoir de 300 m3

Il est constitué d'une bête de 300 m3, de dimensions utiles de 7,8 x 7,8 x 5 (hauteur d'eau), qui reçoit les eaux provenant du barrage, refoulées par la SPF flottante.

Les côtes de la bête de mise en charge sont les suivantes :

- CR: 124,00 m NGM ;
- TP: 129,00 m NGM;
- CTN : 125,00 m NGM ;

Ce réservoir joue le rôle de mise en charge et de régulation de fonctionnement des pompes de la station flottante.

L'arrivée au réservoir et le départ vers la station de pré-chloration se font par des conduites DN 500. Ce réservoir est également équipé d'un trop plein, d'une vidange et d'un by-pass ; ce dernier permet, en cas d'entretien, de pomper directement vers la station de traitement.

Dans l'enceinte du réservoir, on trouve également un local abritant les postes transfo et les équipements de télécommande de la SPF.

#### 1.1.2 Station de traitement

Elle est constituée de deux files de traitement, l'ancienne permet de produire un débit de 145 l/s à partir d'un débit d'eau brute de 152 l/s et la nouvelle permet de produire un débit de 145 l/s à partir d'un débit d'eau brute de 156 l/s.

L'extension de la station est constituée de :

- Préchloration au niveau de la SPC ;
- Ouvrage d'aération et de répartition ;
- Ouvrage de mélange rapide ;
- Ouvrage de floculation et de décantation ;
- Ouvrage de filtration sur sable ;
- Installations de récupération et de traitement des eaux de lavage des filtres (y compris celles des filtres existants);
- Installations de collecte et traitement des boues, émanant de la clarification des eaux brutes (y compris les boues des ouvrages existants).

### 1.1.3 Adduction d'eau traitée jusqu'aux réservoirs de Tiznit

Le système adducteur d'eau traitée permettant d'alimenter le réservoir de distribution de la ville de Tiznit est constitué de :

- Station de pompage SP1 ;
- Station de surpression SP2 ;
- Deux réservoirs tampon de 2\*1000 m<sup>3</sup> ;
- Ancienne conduite d'adduction en DN 400, en amiante ciment reliant la station de pompage SP1 et le réservoir de Tiznit (en passant via la SP2). Le linéaire de la conduite s'élève à 30,6 km ;
- Nouvelle conduite d'adduction en DN 500, en béton précontraint reliant la station de pompage SP1 et le réservoir de Tiznit (en passant via la SP2). Le linéaire de la conduite s'élève à 30,6 km ;

#### 1). Station de pompage SP1

Les eaux traitées par la station de traitement sont collectées dans deux baches d'eau traitée de capacité de 880 et 560 m<sup>3</sup>.

Cette eau est refoulée par la station de pompage SP1 située dans l'enceinte de la station de traitement dans deux conduites parallèles, l'ancienne (posée en 1984) en Amiante Ciment de DN 400 et la nouvelle (posée en 1999) en DN 500 en béton précontraint.

Les caractéristiques des groupes de pompage de la station SP1 sont :

- ▲ Groupe de pompage d'eau traitée : (3 groupes)
  - Moteur :
    - Marque : Brook Hansen
    - Type : WU DF 355 MN
    - I / P / U : 596 A / 355 kW / 400 V
    - Cos φ : 0,89
    - IP : 55
  - Pompe :
    - Marque : Herstal
    - Type : HJ HP 200/250/4
    - Q : 576 m<sup>3</sup>/h, soit 160 l/s
    - HMT : 143 m
- ▲ Protection anti-bélier :
  - Ballon anti-bélier (1ballon)
    - Marque : Charlatte
    - P service: 25 bars

- P épreuve: 37,5 bars
- Date d'épreuve : 02/12/99
- Capacité : 3000 l

La station est alimentée en énergie électrique à partir du poste de transformation de la station de traitement de 800 kVA.

## **2). Réservoirs Tampons de 1000 m<sup>3</sup> chacun**

Il s'agit de deux réservoirs tampons circulaires, semi-enterrés, de capacité de 1000 m<sup>3</sup> chacun. Les caractéristiques altimétriques de ces deux réservoirs sont les suivantes :

- CR : 223 m NGM ;
- TP: 227 m NGM.

Chacun des deux réservoirs est raccordé à une conduite d'adduction (DN 400 et DN 500). La conduite d'alimentation joue le rôle de la conduite de départ, les réservoirs sont alimentés par le bas.

Le raccordement à la conduite en AC/DN 400 mm se fait par une conduite en AC de DN 400 de 212 ml et le raccordement à la conduite en BP/DN 500 se fait par une conduite de même matériau et de 212 ml.

Ces deux réservoirs se remplissent dans le cas de fonctionnement normal du système. En effet, la station de pompage SP1 refoule vers la station de surpression et en même temps les deux réservoirs se remplissent.

A l'arrêt du système, ces réservoirs assurent l'alimentation des piquages et protègent la vidange totale de la conduite.

Ces deux conduites arrivent aux deux réservoirs, au niveau de deux regards :

- Un regard circulaire d'arrivée de la conduite DN 400, et comprenant un joint Gibeault et un robinet vanne DN 400 ; son génie civil est encore en bon état ;
- Un regard rectangulaire d'arrivée de la conduite DN500 et comprenant un joint de démontage et un robinet vanne DN 500 mm.

Les réservoirs sont munis des conduites de TP, de vidanges et d'un by-pass, permettant en cas d'entretien, d'alimenter directement les conduites situées à leur aval.

## **3). Station de pompage SP2**

La station de pompage SP2 est alimentée par l'eau provenant de la station de pompage SP1 et les réservoirs tampons 2×1000 m<sup>3</sup>. Cette station a été mise en service le 04/05/2000. Elle est constituée des équipements suivants :

- Groupe de pompage : (3 groupes)
  - Moteur :
    - Marque : Brook Hansen

- Type : WU DF 315 LN
- I / P / U : 342 A / 200 kW / 400 V
- IP : 55
- Pompe :
  - Marque : Herstal
  - Type : HJ HP 200/250/3
  - Q : 540 m<sup>3</sup>/h, soit 150 l/s
  - HMT : 89 m
- Protection anti-bélier : (2 Ballons anti-bélier : 1 coté aspiration et 1 coté refoulement)
  - Marque : Charlatte
  - P service: 16 bars
  - P épreuve: 24 bars
  - Date d'épreuve : 02/12/99
  - Capacité : 4000 l

La station est alimentée en énergie électrique à partir d'un poste de transformation 630 kVA.

#### **4). Réservoir du centre de Tiznit**

Le réservoir stockage de Tiznit de 2 x 3000 m<sup>3</sup>, est situé dans le complexe de l'ONEE-BRANCHE EAU, il est constitué de 2 cuves, semi-enterrées, de forme carrée, et dont les cotes sont les suivantes :

- Niveau trop plein: 275 m NGM ;
- Niveau de radier: 270 m NGM.

La figure ci-après présente le système d'adduction existant.

**Figure 2 : Système d'adduction existant de la ville de TIZNIT**

## 1.2 RESSOURCES EN EAU DE LA ZONE DU PROJET

### 1.2.1 RESSOURCES EN EAU DE SURFACE

La zone d'étude, située dans la partie sud du bassin hydraulique du Souss Massa et qui s'étale principalement sur la plaine de Tiznit-Sidi Ifni, est concernée par les eaux superficielles transitées par les oueds Massa, Adoudou, Tamdrhoust, Amaghous, Assaka et leurs affluents.

#### 1). Réseau hydrographique :

La plaine de Tiznit-Sidi Ifni totalise une superficie de 2800 km<sup>2</sup>, les principaux oueds dans la plaine de Tiznit sont les oueds Adoudou et Tamdrhoust ainsi que l'oued Assaka et les affluents de la rive gauche de l'oued Massa sur les bordures qui ne sont pas pérennes. Les principaux affluents de l'oued Massa intéressant la plaine de Tiznit sont l'oued Tazeroualt et l'oued Amaghous.

Au niveau de la plaine de Sidi Ifni, les oueds Ifni et Kraymat se déversent dans l'océan au niveau de Sidi Ifni. Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques du réseau hydrographique du bassin Massa :

| Nom de l'Oued | Longueur |
|---------------|----------|
| Tamadrhoust   | 47.7     |
| Adoudou       | 76.4     |
| Ifni          | 23.61    |
| Krayamat      | 44.69    |
| Ougendou      | 30.82    |

#### 2). Barrage Youssef Ben Tachfine :

Mis en service en juillet 1973, le barrage Youssef Ben Tachfine régularise des eaux de l'oued Massa, cette retenue est destinée à l'irrigation des périmètres de Massa et Tassila et à l'AEP des municipalités de Tiznit, Sidi Ifni et récemment Tlat Lakhsas, ainsi que les douars avoisinants.

Les caractéristiques de cet ouvrage sont :

Tableau 3 : Données caractéristiques du barrage Youssef Ben Tachfine

|  |   |
|--|---|
| Oued                                     | Massa   |
| Superficie                               | 3784 km <sup>2</sup>  |
| Pluviométrie moyenne du bassin           | 263 mm  |
| Débit moyen annuel                       | 135 Mm <sup>3</sup> (1974-75 à 2002-2003), débit actualisé 61 Mm <sup>3</sup> . |
| Côte de crête                            | 124 m NGM   |
| Hauteur au-dessus du lit de l'oued       | 73 m  |
| Longueur en crête                        | 707 m   |
| Volume total de la digue et du batardeau | 3,792 m <sup>3</sup>  |
| Cote à retenue normale                   | 116 m NGM   |

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Volume à RN             | 302.092 Mm <sup>3</sup> (barème 5/99) |
| Surface plan d'eau à RN | 15.084 km <sup>2</sup>                |
| Cote des PHE            | 123 m NGM                             |
| Volume PHE              | 424.170 Mm <sup>3</sup> (barème 5/99) |
| Surface plan d'eau PHE  | 19.752 km <sup>2</sup>                |

**Tableau 4 : Bilan du barrage Youssef Ben Tachefine**

| <b>Fournitures moyennes</b>                                | <b>Valeurs (Mm<sup>3</sup>)</b> |
|--|---------------------------------|
| Volume moyen fourni pour l'irrigation du périmètre Massa   | 53                              |
| Volume moyen fourni pour l'irrigation du périmètre Tassila | 9                               |
| Volume moyen fourni l'AEP de Tiznit-Ifni                   | 1,3                             |
| Volume moyen vidangé                                       | 5,5                             |
| Volume moyen déversé                                       | 3,3                             |
| Volume moyen évaporé                                       | 16,2                            |
| <b>Total</b>   | <b>88,3</b>                     |

**La qualité des eaux du barrage est en général bonne. Quelques problèmes de turbidité sont constatés lors des crues, ainsi qu'une augmentation de la chlorophylle a. Les valeurs des principaux paramètres chimiques de l'eau du barrage sont les suivants :**

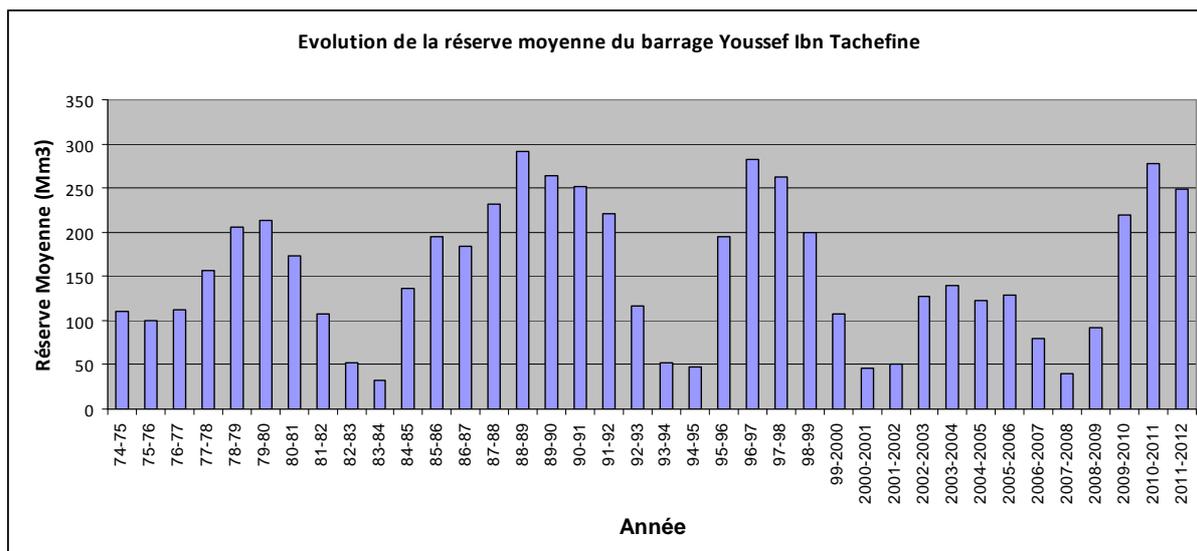
- PH : compris entre 7.5 et 9.2 ;
- Turbidité : 3.7 NTU en surface et 11.2 NTU au fond. Lors des crues, la teneur en matières en suspension monte jusqu'à 85 mg/l ;
- Nutriments : concentration en nitrates 0.6 mg/l, ammonium 0.03 mg/l (les valeurs maximales sont élevées : 0.07 mg/l au fond), phosphore 0.035 mg/l ;

Les analyses de l'eau à l'entrée et à la sortie de la station de traitement sont présentées en annexe.

#### **a) Evolution de la réserve du barrage YBT**

La comparaison du volume moyen de la retenue avec le volume de la retenue normale (302.09 Mm<sup>3</sup>), il ressort que :

- Le volume moyen mensuel de la retenue a atteint un record minimal (par rapport au volume de la retenue normale) au cours des exercices 1983-84 et 2007-2008. Il était, respectivement, de l'ordre de 11% et 13%.
- Les années 1988-89, 1996-97 constituent les années record pour le taux remplissage du barrage. En effet, la moyenne mensuelle du taux de remplissage était de, respectivement, 97% et 94%.



**Figure 3 : Evolution de la réserve moyenne du barrage Youssef Ibn Tachefine entre 1974 et 2011**

**b) Evolution de la cote de la retenue en mNGM**

Pour l'évolution du niveau de la cote de la retenue du barrage YBT, nous disposons de l'historique des six dernières années.

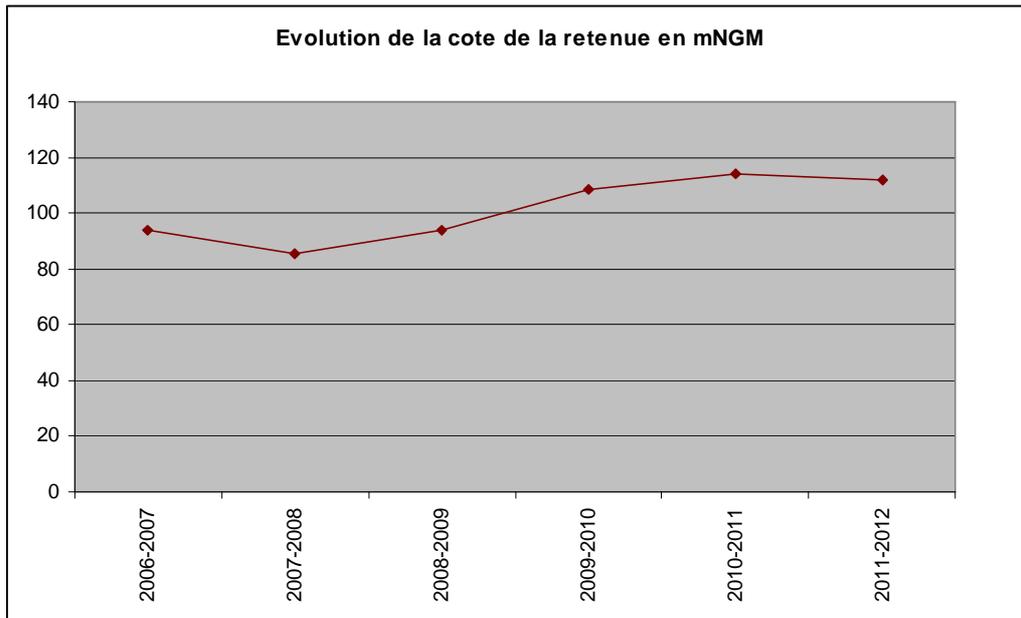
| Années         | Sep           | Oct           | Nov           | Dec           | Janv          | Fev           | Mars          | Avril         | Mai           | Juin          | Juill.        | Aout          |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2006-07        | 99.36         | 98.22         | 97.22         | 96.29         | 95.34         | 94.38         | 93.66         | 95.25         | 90.78         | 89.41         | 88.26         | 87.23         |
| 2007-08        | 86.55         | 85.65         | 84.86         | 86.27         | 85.89         | 86.46         | 86.00         | 85.33         | 84.63         | 84.26         | 84.03         | 83.78         |
| 2008-09        | 83.48         | 83.74         | 83.93         | 87.39         | 87.38         | 88.15         | 102.15        | 103.90        | 103.36        | 102.70        | 101.93        | 100.98        |
| 2009-10        | 100.13        | 99.28         | 98.46         | 97.48         | 103.49        | 113.28        | 116.18        | 116.00        | 115.72        | 115.28        | 114.79        | 114.34        |
| 2010-11        | 113.90        | 113.46        | 113.09        | 113.80        | 114.31        | 114.20        | 113.97        | 114.78        | 114.44        | 115.90        | 115.30        | 114.76        |
| 2011-12        | 114.21        | 113.60        | 113.05        | 112.70        | 112.25        | 111.78        | 111.28        | 110.58        | 109.89        |               |               |               |
| <b>MOYENNE</b> | <b>99.61</b>  | <b>98.99</b>  | <b>98.44</b>  | <b>98.99</b>  | <b>99.78</b>  | <b>101.38</b> | <b>103.87</b> | <b>104.31</b> | <b>103.14</b> | <b>101.51</b> | <b>91.41</b>  | <b>90.66</b>  |
| <b>MIN</b>     | <b>83.48</b>  | <b>83.74</b>  | <b>83.93</b>  | <b>86.27</b>  | <b>85.89</b>  | <b>86.46</b>  | <b>86.00</b>  | <b>85.33</b>  | <b>84.63</b>  | <b>84.26</b>  | <b>84.03</b>  | <b>83.78</b>  |
| <b>MAX</b>     | <b>114.21</b> | <b>113.60</b> | <b>113.09</b> | <b>113.80</b> | <b>114.31</b> | <b>114.20</b> | <b>116.18</b> | <b>116.00</b> | <b>115.72</b> | <b>115.90</b> | <b>101.93</b> | <b>100.98</b> |

Selon les prescriptions techniques particulières relatives aux limites de fonctionnement de la barge flottante (de facto la SPF) qui sont :

- La limite haute est de 120 mNGM ;
- La limite basse est de 85 mNGM ;
- Le marnage des eaux du barrage YBT : 123.00 mNGM et 51.00 mNGM ;

La comparaison des statistiques du tableau et des limites de fonctionnement de la SPF montre qu'au cours de l'année 2007-08 (année sèche), le niveau d'eau du barrage a descendu au dessus de la limite minimale de 85 mNGM, et ce, pendant les mois Mai (2008) au Novembre (2008).

Le graphe suivant illustre l'évolution de la cote pendant les années étudiées :



**Figure 4 : Evolution de la cote de la retenue en mNGM**

### 1.2.2 RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE

Les ressources en eau souterraines de la zone d'étude proviennent essentiellement des nappes de Tiznit, de la nappe de Sidi Ifni et de la nappe montagneuse de l'Adoudounien-Géorgien (plateau de Lakhsas) et partiellement de la nappe de Chtouka.

Ces ressources souterraines sont mobilisées par des forages et sont destinés à l'irrigation ou pour l'AEP de petits systèmes de douars. Les débits mobilisés dépassent rarement 5 l/s.

La caractérisation de ces nappes est donnée ci-dessous.

#### 1). La nappe de Tiznit

La nappe de Tiznit circule à la fois dans les terrains quaternaires et les niveaux perméables des schistes. Sa profondeur augmente généralement de l'est (10 à 20 m) vers l'ouest (20 à 40 m). Des profondeurs plus importantes sont signalées dans la partie sud-ouest de la plaine. Dans la plaine de Tiznit, les Transmissivités  $\gamma$  sont très variables, avec des valeurs comprises entre  $3.5 \cdot 10^{-4}$  à  $1.1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ . Elles marquent l'hétérogénéité, le manque de continuité, et la karstification irrégulière des formations aquifères.

#### 2). La nappe de Sidi Ifni

La zone aval de la vallée d'Ifni est relativement la plus productive dans la boutonnière d'Ifni. Elle est le siège d'un sous-écoulement utilisé par quelques exploitations agricoles. Cette nappe n'est pas très productive et elle présente des degrés de salinité élevés.

#### 3). La nappe montagneuse de l'adoudounien-géorgien (plateau de Lakhsas).

Situé dans le plateau de Lakhsas, cette nappe de montagne est la principale source d'alimentation de l'aquifère phréatique de la plaine de Tiznit. Elle est à l'origine des plus importantes émergences dans la plaine de Tiznit et aux résurgences de l'oued Amaghous.

#### **4). La nappe de Chtouka**

Elle constitue avec la nappe du Souss, la réserve souterraine la plus importante de la région. Elle ne concerne pas directement la zone d'étude. Elle est constituée essentiellement par des dépôts plioquaternaires, miocènes et éocènes. Sa transmissivité moyenne est de  $6.7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

##### **1.2.3 Conclusions**

Les différentes études hydrogéologiques antérieures réalisées montrent que les ressources en eau de la province de Tiznit sont constituées essentiellement par les eaux superficielles, notamment par le barrage Youssef Ben Tachefine. En effet, les ressources en eau souterraine sont limitées (mauvaise perméabilité et faible capacité de stockage des formations aquifères) et leur pérennité est étroitement liée à la pluviométrie. En cas de sécheresse, les niveaux de l'eau baissent rapidement et la productivité des ouvrages se trouve également affectée. La rareté de la ressource renouvelable et conventionnelle rend inévitable le recours au transfert des eaux à partir de la retenue du barrage.

Depuis les années 1970, le statut de l'eau a profondément évolué dans les pays en développement. Considérée comme un instrument d'aménagement du territoire à l'ère des grands barrages à buts multiples, l'eau est devenue, dans les politiques proposées par la Banque mondiale ou le Global Water Partnership, un bien économique qu'il faut valoriser et distribuer au mieux.

Le Maroc à son tour a adhéré à cette politique et a commencé à gérer l'eau comme un bien économique est un bon moyen pour obtenir un usage efficient et équitable, et pour encourager la conservation et la protection des ressources. Le passage d'une gestion de l'offre à une gestion de la demande doit théoriquement permettre à la fois de respecter l'environnement grâce à une utilisation plus parcimonieuse de la ressource et de soutenir la croissance économique.

### 1.3 ETUDE DES BESOINS EN EAU

Pour l'évaluation des besoins en eau de la zone d'étude, l'IC s'est basé sur les résultats de l'étude de diagnostic du système d'AEP de Tiznit, en cours de réalisation de par la DR1.

Ci-après, on présentera l'évolution des besoins en eau de :

- ↳ population urbaine ;
- ↳ population des gérances ;
- ↳ population rurale.

#### 1.3.1 Besoins en Eau de la population urbaine

L'évolution de la demande en eau prévisionnelle des municipalités de Tiznit, Tlat Lakhsas, telle qu'elle ressort des fiches besoins de l'ONEE-BRANCHE EAU/DPL (Septembre 2012) est récapitulée dans le tableau, ci-après :

**Tableau 5 : Besoins en eau moyen et de pointe de la population urbaine**

| PROVINCE     | MINUCIPALITÉ | BESOINS MOYENS (l/s) |              |              |              | BESOINS DE POINTE (l/s) |              |              |              |
|--------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
|              |              | 2015                 | 2020         | 2025         | 2030         | 2015                    | 2020         | 2025         | 2030         |
| TIZNIT       | TLAT LAKHSAS | 4.7                  | 5.1          | 5.5          | 6.0          | 7.5                     | 8.2          | 8.8          | 9.6          |
|              | TIZNIT       | 98.9                 | 108.7        | 118.8        | 129.9        | 128.6                   | 141.3        | 154.5        | 168.9        |
| <b>TOTAL</b> |              | <b>103.6</b>         | <b>113.8</b> | <b>124.4</b> | <b>135.9</b> | <b>136.1</b>            | <b>149.5</b> | <b>163.3</b> | <b>178.5</b> |

#### 1.3.2 Besoins en eau de la population rurale

**Tableau 6 : Prévisions des besoins en eau moyens**

| Localités             |                         | Besoins moyens (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhsas) |              |              |              |
|-----------------------|-------------------------|---|--------------|--------------|--------------|
|                       |                         | 2015  | 2020         | 2025         | 2030         |
| Commune rurale        | Ait Issafen             | 1.92  | 2.27         | 2.72         | 2.99         |
|                       | Arbaa Ait Ahmed         | 3.30  | 3.96         | 4.77         | 5.30         |
|                       | Ida ou Gougmar          | 3.38  | 4.10         | 5.00         | 5.61         |
|                       | Tafraout El Mouloud     | 1.24  | 1.42         | 1.65         | 1.80         |
|                       | Tnine Aday              | 0.94  | 1.07         | 1.25         | 1.37         |
|                       | Ait Erkha               | 2.47  | 3.02         | 3.73         | 4.18         |
|                       | Anfeg                   | 3.42  | 4.19         | 5.17         | 5.79         |
|                       | Ait Boufoulen           | 0.37  | 0.40         | 0.45         | 0.48         |
|                       | Boutrouch               | 1.42  | 1.62         | 1.89         | 2.04         |
|                       | Ibdar                   | 2.08  | 2.49         | 3.01         | 3.35         |
|                       | Sebt Ennabour           | 3.68  | 4.55         | 5.62         | 6.29         |
|                       | Sidi abdallah ou belaid | 2.21  | 2.71         | 3.34         | 3.75         |
|                       | Sidi h'saine ou ali     | 2.67  | 3.16         | 3.78         | 4.15         |
|                       | Sidi m'bark             | 2.78  | 3.33         | 4.02         | 4.46         |
|                       | Bounaamane              | 5.01  | 6.08         | 7.42         | 8.32         |
|                       | Ouijjane                | 2.89  | 3.58         | 4.41         | 4.95         |
|                       | Tioughza (50%)          | 2.23  | 2.60         | 3.06         | 3.33         |
| Sidi bouabdelli (30%) | 0.86                    | 1.06  | 1.30         | 1.46         |              |
| <b>Total rural</b>    |                         | <b>42.88</b>                                | <b>51.60</b> | <b>62.61</b> | <b>69.62</b> |

## 1). Population des communes rurales

A la lumière des données précédentes, les besoins en eau moyens et de pointe des communes rurales sont présentés comme suit :

**Tableau 7 : Prévisions des besoins en eau moyens à la consommation**

| Localités               | Bilan de pointe (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |               | Besoins moyens (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |              |
|-------------------------|---|--------------|--------------|---------------|--|--------------|--------------|--------------|
|                         | 2015  | 2020         | 2025         | 2030          | 2015   | 2020         | 2025         | 2030         |
| Ait Issafen             | 2.88  | 3.41         | 4.08         | 4.48          | 1.92   | 2.27         | 2.72         | 2.99         |
| Arbaa Ait Ahmed         | 4.94  | 5.93         | 7.16         | 7.95          | 3.30   | 3.96         | 4.77         | 5.30         |
| Ida ou Gougmar          | 5.07  | 6.15         | 7.50         | 8.41          | 3.38   | 4.10         | 5.00         | 5.61         |
| Taфраout El Mouloud     | 1.86  | 2.13         | 2.48         | 2.70          | 1.24   | 1.42         | 1.65         | 1.80         |
| Tnine Aday              | 1.41  | 1.61         | 1.88         | 2.05          | 0.94   | 1.07         | 1.25         | 1.37         |
| Ait Erkha               | 3.71  | 4.54         | 5.59         | 6.27          | 2.47   | 3.02         | 3.73         | 4.18         |
| Anfeg                   | 5.14  | 6.29         | 7.75         | 8.69          | 3.42   | 4.19         | 5.17         | 5.79         |
| Ait Boufoulen           | 0.55  | 0.60         | 0.68         | 0.72          | 0.37   | 0.40         | 0.45         | 0.48         |
| Boutrouch               | 2.13  | 2.43         | 2.84         | 3.06          | 1.42   | 1.62         | 1.89         | 2.04         |
| Ibdar                   | 3.12  | 3.74         | 4.52         | 5.02          | 2.08   | 2.49         | 3.01         | 3.35         |
| Sebt Ennabour           | 5.52  | 6.83         | 8.42         | 9.44          | 3.68   | 4.55         | 5.62         | 6.29         |
| Sidi abdallah ou belaid | 3.32  | 4.06         | 5.01         | 5.62          | 2.21   | 2.71         | 3.34         | 3.75         |
| Sidi h'saine ou ali     | 4.00  | 4.74         | 5.67         | 6.22          | 2.67   | 3.16         | 3.78         | 4.15         |
| Sidi m'bark             | 4.17  | 5.00         | 6.03         | 6.69          | 2.78   | 3.33         | 4.02         | 4.46         |
| Bounaamane              | 7.52  | 9.11         | 11.13        | 12.49         | 5.01   | 6.08         | 7.42         | 8.32         |
| Ouijjane                | 4.34  | 5.37         | 6.62         | 7.42          | 2.89   | 3.58         | 4.41         | 4.95         |
| Tioughza (50%)          | 3.34  | 3.89         | 4.59         | 5.00          | 2.23   | 2.60         | 3.06         | 3.33         |
| Sidi bouabdelli (30%)   | 4.32  | 5.29         | 6.52         | 7.31          | 0.86   | 1.06         | 1.30         | 1.46         |
| <b>Total rural</b>      | <b>67.35</b>                                  | <b>81.11</b> | <b>98.48</b> | <b>109.55</b> | <b>42.88</b>                                 | <b>51.60</b> | <b>62.61</b> | <b>69.62</b> |

### 1.3.3 Population des gérances

L'évolution de la demande en eau prévisionnelle des gérances est récapitulée dans le tableau, ci-après :

**Tableau 8 : Besoins en eau moyen des gérances**

| Localités    |                      | Besoins moyens gérances (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |              |
|--------------|----------------------|---|--------------|--------------|--------------|
|              |                      | 2015  | 2020         | 2025         | 2030         |
| Gérances     | Anzi                 | 4.04  | 4.94         | 5.49         | 6.06         |
|              | Sidi Ahmed ou Moussa | 2.35  | 3.17         | 3.53         | 3.90         |
|              | Tighmi               | 5.46  | 7.36         | 8.18         | 9.04         |
|              | Tizoughrane          | 3.13  | 4.30         | 4.67         | 5.03         |
|              | Arbaa Ras Mouka      | 4.58  | 5.60         | 6.22         | 7.25         |
|              | El Maader El Kabir   | 4.38  | 5.90         | 6.56         | 7.26         |
|              | Talaint (Reggada)    | 9.21  | 11.17        | 12.37        | 13.64        |
|              | Tighirt              | 4.81  | 5.88         | 6.53         | 7.22         |
| <b>Total</b> |                      | <b>37.94</b>  | <b>48.31</b> | <b>53.54</b> | <b>59.40</b> |

**Tableau 9 : Besoins en eau de pointe de la population des gérances**

| Localités    |                      | Besoins de pointes gérances (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |              |
|--------------|----------------------|---|--------------|--------------|--------------|
|              |                      | 2015  | 2020         | 2025         | 2030         |
| Gérances     | Anzi                 | 6.06  | 7.40         | 8.23         | 9.10         |
|              | Sidi Ahmed ou Moussa | 3.53  | 4.76         | 5.29         | 5.85         |
|              | Tighmi               | 8.18  | 11.04        | 12.27        | 13.56        |
|              | Tizoughrane          | 4.69  | 6.46         | 7.00         | 7.55         |
|              | Arbaa Ras Mouka      | 6.86  | 8.39         | 9.33         | 10.87        |
|              | El Maader El Kabir   | 6.57  | 8.86         | 9.84         | 10.88        |
|              | Talaint (Reggada)    | 13.81   | 16.75        | 18.56        | 20.46        |
|              | Tighirt              | 7.21  | 8.81         | 9.80         | 10.83        |
| <b>Total</b> |                      | <b>56.91</b>  | <b>72.47</b> | <b>80.31</b> | <b>89.10</b> |

### 1.3.4 Autres besoins

#### 2). Activités industrielles

Selon les récentes études, les besoins en eau des unités industrielles liées au système de Tiznit sont récapitulés dans le tableau, ci-après :

**Tableau 10 : Besoins en eau industrielle**

| Zone industrielle (l/s) | Besoins Moyens |     |     |      | Besoins de pointe |     |     |      |
|-------------------------|----------------|-----|-----|------|-------------------|-----|-----|------|
|                         | 5.8            | 7.5 | 9.3 | 11.6 | 5.8               | 7.5 | 9.3 | 11.6 |
|                         |                |     |     |      |                   |     |     |      |

#### 3). Activités touristiques

Selon les récentes études, les besoins en eau du secteur touristique lié au développement socio-économique et à l'envergure des projets touristiques de la zone d'étude sont récapitulés dans le tableau, ci-après :

**Tableau 11 : Besoins en eau touristique**

| Zone touristique (l/s) | Besoins Moyens |      |      |      | Besoins de pointe |      |      |       |
|------------------------|----------------|------|------|------|-------------------|------|------|-------|
|                        | 32.0           | 44.0 | 56.0 | 78.4 | 48.0              | 66.0 | 84.0 | 117.5 |

### 1.3.5 Population rurale hors de la province de Tiznit

A la lumière des données précédentes, les besoins en eau moyens et de pointe des communes rurales hors de la province de Tiznit et dont la consommation est liée au système ST-Tiznit-Tlat Lakhssas sont présentés comme suit :

**Tableau 12 : Prévisions des besoins en eau moyens et de pointe**

| Localités                           |                          | Besoins moyens (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |              | Besoins de pointe (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhssas) |              |              |              |
|-------------------------------------|--------------------------|--|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|
|                                     |                          | 2015   | 2020         | 2025         | 2030         | 2015  | 2020         | 2025         | 2030         |
| SAEP hors zone d'étude              | Ait Milk                 | 22.00  | 28.00        | 30.00        | 31.00        | 31.00   | 39.00        | 42.00        | 44.00        |
|                                     | Aouguez                  | 1.47   | 2.49         | 3.21         | 4.04         | 2.20  | 3.74         | 4.82         | 6.06         |
|                                     | Sidi Abdellah Bouchouari | 1.85   | 3.14         | 4.06         | 5.11         | 2.77  | 4.71         | 6.09         | 7.66         |
|                                     | Tanalt                   | 0.88   | 1.49         | 1.93         | 2.43         | 1.32  | 2.24         | 2.90         | 3.65         |
|                                     | Targa Ntouchka           | 1.65   | 2.77         | 3.59         | 4.51         | 2.47  | 4.16         | 5.38         | 6.76         |
| <b>Total SAEP hors zone d'étude</b> |                          | <b>27.84</b>                                 | <b>37.90</b> | <b>42.79</b> | <b>47.09</b> | <b>39.76</b>                                    | <b>53.85</b> | <b>61.19</b> | <b>68.13</b> |

### 1.3.6 Besoins en eau globaux :

Le Tableau ci-dessous donne le récapitulatif des besoins en eau de la zone d'étude :

**Tableau 13 : Besoins en eau de la zone d'étude**

|                        | Besoins Moyens (l/s) |            |            |            | Besoins de pointe (l/s) |            |            |            |
|------------------------|----------------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|                        | 2015                 | 2020       | 2025       | 2030       | 2015                    | 2020       | 2025       | 2030       |
| Centres urbains        | 104                  | 114        | 124        | 136        | 136                     | 149        | 163        | 178        |
| Gérances               | 38                   | 48         | 54         | 59         | 57                      | 72         | 80         | 89         |
| Communes rurales       | 43                   | 52         | 63         | 70         | 67                      | 81         | 98         | 110        |
| SAEP hors zone d'étude | 28                   | 38         | 43         | 47         | 40                      | 54         | 61         | 68         |
| Zone industrielle      | 6                    | 8          | 9          | 12         | 6                       | 8          | 9          | 12         |
| <b>Total</b>           | <b>218</b>           | <b>259</b> | <b>293</b> | <b>324</b> | <b>306</b>              | <b>364</b> | <b>413</b> | <b>457</b> |

L'analyse de ce tableau permet de ressortir les constats suivants :

- Les besoins moyens en eau passeraient de 218 l/s en 2015 à 324 l/s en 2030.
- Concernant les besoins en eau de pointe, elles passeraient de 306 l/s en 2015 à 457 l/s en 2030.

### 1.3.7 Bilan besoins – Capacité de production :

La confrontation entre les ressources actuellement équipées pour l'AEP de la zone du projet et les besoins en eau de cette zone fait ressortir un déficit en terme de besoins de pointe à partir de 2017. Le tableau, ci-après, donne le bilan :

**Tableau 14 : Bilan Besoins-Capacité de production**

|  | Besoins Moyens (l/s) |            |            |            | Besoins de pointe (l/s) |            |            |            |
|--|----------------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|  | 2015                 | 2020       | 2025       | 2030       | 2015                    | 2020       | 2025       | 2030       |
| Centres urbains  | 104                  | 114        | 124        | 136        | 136                     | 149        | 163        | 178        |
| Gérances   | 38                   | 48         | 54         | 59         | 57                      | 72         | 80         | 89         |
| Communes rurales                                       | 43                   | 52         | 63         | 70         | 67                      | 81         | 98         | 110        |
| SAEP hors zone d'étude                                 | 28                   | 38         | 43         | 47         | 40                      | 54         | 61         | 68         |
| Zone industrielle                                      | 6                    | 8          | 9          | 12         | 6                       | 8          | 9          | 12         |
| <b>Total besoin</b>                                    | <b>218</b>           | <b>259</b> | <b>293</b> | <b>324</b> | <b>306</b>              | <b>364</b> | <b>413</b> | <b>457</b> |
|  |                      |            |            |            |                         |            |            |            |
| Dotation à partir du barrage Youssef Ben Tachfine      | 254                  | 254        | 254        | 254        | 290                     | 290        | 290        | 290        |
| Source Ain Reggada (n°ire 12/78)                       | 12                   | 10         | 8          | 6          | 12                      | 10         | 8          | 6          |
| Ressources locales souterraines zones SUD Est, Lakhsas | 42                   | 36         | 30         | 24         | 42                      | 36         | 30         | 24         |
| <b>Total ressources</b>                                | <b>308</b>           | <b>300</b> | <b>292</b> | <b>284</b> | <b>344</b>              | <b>336</b> | <b>328</b> | <b>320</b> |
|  |                      |            |            |            |                         |            |            |            |
| <b>Déficit (Axe ST-Tiznit-Tlat Lakhsas)</b>            | <b>-90</b>           | <b>-41</b> | <b>1</b>   | <b>40</b>  | <b>-38</b>              | <b>28</b>  | <b>85</b>  | <b>137</b> |

A la lumière de cette analyse, le renforcement de la production serait nécessaire à partir de l'an 2017.

Le déficit en termes de capacité de production serait, en **2030**, de **137 l/s**.

## 2 DESCRIPTION DU SYSTEME AEP PROJETE

Dans l'objectif de satisfaire correctement les besoins en eau potable domestique et industrielle de la zone d'étude, la capacité de production des adductions de renforcement sera dimensionnée pour porter la production de 290 l/s à 420 l/s.

Les ouvrages d'eau brute et d'eau traitée doivent être renforcés pour pouvoir transiter les besoins en eau de la station de traitement et de la population de la zone d'étude.

### 2.1 OUVRAGES D'EAU BRUTE

Comme déjà signaler dans les paragraphes précédents, il existe deux prises d'eau brute de la retenue du barrage Youssef Ben Tachefine.

- La prise d'eau principale de la retenue du barrage YBT est la prise flottante ;
- La prise d'eau par piquage sur la conduite de l'ORMVA/SM ;

Et vu que la deuxième prise n'est utilisée que pour secourir la prise principale, et ce, dans le cas où le niveau d'eau du barrage descend au-dessous de 85 m NGM, le renforcement de la prise d'eau principale est proposé pour pouvoir livrer les besoins en eau brute de la station de traitement.

Actuellement, la station de traitement existante a besoin d'un débit d'eau brute de 308 l/s (152 l/s pour l'ancienne file et 156 l/s pour la nouvelle file) pour produire 290 l/s d'eau traitée.

L'objectif est d'ajouter une troisième file de traitement pour un débit nominale de 145 l/s.

D'après l'étude de la station de traitement, menée dans le cadre de la présente étude, pour pouvoir produire un débit de 145 l/s d'eau traitée, on aura besoin de 164 l/s d'eau brute (le détail est donné dans la partie station de traitement).

**Soit, un débit total d'eau brute de 472 l/s.**

Pour rappel, la capacité de transit de l'adduction principale d'eau brute est :

- **Pour le tronçon de refoulement** (entre la SPF et la bêche de mise en charge), **la capacité de transit est de 380 l/s.**
- Pour le tronçon gravitaire (entre la bêche de 300 m<sup>3</sup> et la station de traitement), la capacité de transit est **395 l/s.**

Il ressort que les installations existantes ne permettent pas de faire transiter le débit de **472 l/s.**

#### 2.1.1 Renforcement de la prise d'eau

La solution envisageable de renforcement de la capacité de production d'eau brute est le ré équipement de la station par des groupes de pompage dont les dimensions (poids, taille...) soient supportés par la barge.

#### 2.1.2 Renforcement du tronçon de refoulement(entre SPF et RMC)

Ce tronçon de refoulement permet de faire transiter un débit maximal de 380 l/s. pour pouvoir faire transiter un débit de 472 l/s, ce tronçon sera renforcé par :

- Le changement des flexibles : remplacement des flexibles existants (DN 350) par des flexibles en DN 400 ;
- Le renforcement du tronçon entre le regard de jonction des deux flexibles et la bête de mise en charge de 300 m<sup>3</sup> sur un linéaire de 140 m par une conduite en Fonte ductile de DN 400 mm.

Les caractéristiques des flexibles à installer :

- **DN 400 ;**
- **Linéaire 400 ml ;**
- **Vitesse d'écoulement (dans chaque flexible) : 1.88 m/s ;**
- **Débit transitant par chaque tronçon de flexible : 236 l/s ;**

Pour le tronçon reliant le regard de jonction et le RMC, les caractéristiques de la conduite de renforcement sont :

- **Matériau : Fonte ductile**
- **Diamètre : 400 mm**
- **Linéaire : 140 ml**

### 2.1.3 Renforcement du tronçon gravitaire

Pour le tronçon reliant la bête de mise en charge de 300 m<sup>3</sup> et la station de traitement, le dédoublement de la conduite entre la bête de 300m<sup>3</sup> et la station de pré chloration (SPC) et l'utilisation des deux conduites existantes entre la SPC et la station de traitement permet de faire transiter les 472 l/s d'eau brute avec des vitesses raisonnables.

Il est à signaler que lors des périodes exceptionnelles des lâchers des eaux du barrage, les conduites de traversées de l'oued (au pied du barrage) sont sous la menace des eaux.

### 2.1.4 Station de pompage SP0 (station de secours)

Cette station est équipée pour fournir un débit de 300 l/s, ce débit correspond au deux tiers (2/3) des besoins en eau d'eau brute de la station (après renforcement).

De plus, l'étude de mise à niveau et renforcement de la station de traitement de tiznit y compris la conduite d'eau brute, en cours de réalisation par l'ONEE-DR1 prévoit la mise à niveau de la station de traitement existante et de l'adduction d'eau brute.

A ce stade de l'étude, nous n'allons prévoir un renforcement de la station de secours SP0.

### 2.1.5 Réservoir de mise en charge d'eau brute

Actuellement, la station de pompage SPF refoule l'eau vers un réservoir de mise de 300 m<sup>3</sup>.

Sur la base d'un débit moyen d'eau brute de 208 l/s ( $(145^{(capacité production ST)} * 2) / 1.5^{(coefficient de pointe journalier)} * 1.08^{(perte au niveau de la ST)}$ ), l'autonomie assurée par la bête est d'environ **20 mn**.

| besoin moy<br>(l/s) à la<br>production | m3/h | Autonomie<br>adduction<br>(m3) <u>pour</u><br><u>20 mn</u> | Volume<br>de<br>régulation<br>(m3) | Capacité<br>totale<br>du<br>stockage<br>(m3) | Capacité<br>adoptée |
|--|------|--|------------------------------------|--|---------------------|
| 208.8                                  | 752  | 251  | 47.0                               | 298  | 300                 |

En situation future, la station de pompage refoulera 472 l/s soit un débit moyen d'eau brute de 314 l/s.

La bache de 300 m<sup>3</sup> assurera une autonomie de  $\frac{1}{4}$  **heure**, ce qui est raisonnable pour un réservoir de mise en charge d'eau brute.

## 2.2 OUVRAGES D'EAU TRAITEE

### 2.2.1 Station de traitement

Elle est constituée de deux files de traitement, l'ancienne permet de produire un débit de 145 l/s à partir d'un débit d'eau brute de 152 l/s et la nouvelle permet de produire un débit de 145 l/s à partir d'un débit d'eau brute de 156 l/s.

L'extension de la station est constituée de :

- Préchloration au niveau de la SPC ;
- Ouvrage d'aération et de répartition ;
- Ouvrage de mélange rapide ;
- Ouvrage de floculation et de décantation ;
- Ouvrage de filtration sur sable ;
- Installations de récupération et de traitement des eaux de lavage des filtres (y compris celles des filtres existants) ;
- Installations de collecte et traitement des boues, émanant de la clarification des eaux brutes (y compris les boues des ouvrages existants).

Le projet prévoit des installations pour la collecte et le traitement des boues, émanant de la clarification des eaux brutes (y compris les boues des ouvrages existants).

Les réactifs utilisés sont :

- Le chlore gazeux (Le chlore est livré sous forme liquide dans des tanks de 1000 kg). La manutention et le stockage sont faits dans un local répondant aux spécifications du CCTG Chloration de l'ONEE-BO
- le sulfate d'aluminium comme coagulant ;
- le polyélectrolyte comme adjuvant de floculation d'une part, et d'autre part pour le conditionnement des boues à l'entrée de l'épaississeur ;
- le charbon actif, en cas de pollution d'origine organique de l'eau brute,
- le permanganate de potassium, en cas de nécessité d'une préoxydation plus poussée que celle assurée par le chlore

Les 4 derniers réactifs sont livrés en sacs et stockés sur palettes dans un local à construire.

### 2.2.2 Description des variantes d'adduction

Les solutions de renforcement de l'adduction d'eau traitée consisteront, d'une part, au renforcement des conduites d'adduction, et d'autre, au ré équipement des stations de pompes existantes ou la réalisation de nouvelle station pompage.

Concernant le renforcement des adductions existantes par la pose d'une conduite en parallèle, et lors de la visite de terrain et suite aux entretiens avec l'exploitant du système adducteur, les conduites existantes disposent d'une assiette foncière suffisante. Néanmoins, une expropriation sera nécessaire au niveau des ouvrages suivants :

- la station de traitement (y compris la station de pompage d'eau traitée SP1) ;
- la station de pompage SP2 (y compris la bache 1500 m3) ;
- la conduite d'eau brute jusqu'à la station de préchloration SPC ;
- la conduite d'eau traitée entre les réservoirs 2x1000 m3 et la station SP2.

Concernant le débit d'eau à faire transiter par l'adduction d'eau traitée, il correspond à la capacité de production de la station de traitement après renforcement (435 l/s) diminué des besoins en eau des systèmes hors de la zone d'étude et dont le prélèvement est effectué à partir de la station de traitement, soit 367 l/s (435-68) arrondi à 370 l/s.

Toutefois, et étant donné que les conduites d'adduction entre SP1 et les réservoirs tampons peuvent transiter un débit de 400 l/s, il a été décidé en commun accord avec l'ONEE d'étudier le renforcement de l'adduction d'eau traitée SP1-réservoir Tiznit pour **transiter un débit de 400 l/s**.

En outre, et vu l'état dégradé de la conduite en amiante ciment entre les réservoirs tampons et la station de surpression SP2, il a été arrêté, en commun accord avec l'ONEE Branche Eau, de l'abandonner et de la remplacer par une autre conduite d'un diamètre adéquat.

Les variantes qui seront examinées dans le cadre de la présente étude sont :

**Variante 1 :** cette variante consiste en :

- Le changement du fonctionnement du système actuel en considérant les réservoirs tampons comme des réservoirs de mise en charge (RMC).
- Pose d'une nouvelle conduite entre les réservoirs tampons (RMC) et la station de surpression SP 2.
- Le rééquipement de la station de pompage SP1.
- Le remplacement de la station de surpression SP2 par une station de pompage avec une bache.
- La construction de nouveaux locaux pour abriter les nouveaux équipements de la SP1 et de la SP2 (groupes de pompes, postes transfos, armoires électriques ...)

**Variante 2 :** Cette variante consiste en :

- le maintien du fonctionnement du système actuel tel qu'il est.
- Pose d'une nouvelle conduite entre les réservoirs tampons (RMC) et la station de Pompage SP 2.
- Le rééquipement de la station de pompage SP1.
- Le remplacement de la station de surpression SP2 par une station de pompage avec une bache.

- La construction de nouveaux locaux pour abriter les nouveaux équipements de la SP1 et de la SP2 (groupes de pompages, postes transfos, armoires électriques ...)

### 3 COMPARAISON DES VARIANTES

#### 3.1 COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

L'analyse financière des variantes est présentée dans le tableau suivant :

| Variante                                      | Variante 1 | Variante 2 |
|---|------------|------------|
| Coût global d'investissement (MDH TTC)        | 57         | 56         |
| Coût global du projet actualisé à 8% (MDH HT) | 152        | 151        |
| Coût de développement du mètre cube (DH HT)   | 1.89       | 1.88       |

Sur la base des indicateurs économiques, la variante 2 est légèrement plus intéressante que la variante1. Du point de vue technique, la variante 2 présente un inconvénient majeur au moment d'exécution des travaux.

En effet, sachant que l'adduction de Tiznit est la principale source d'alimentation de la province de Tiznit, un arrêt de cette adduction pendant les travaux sera préjudiciable au service d'eau. Cette variante nécessitera, d'une part le changement des groupes de pompages, et d'autre part le changement du poste de transformation et des armoires électriques. Ces travaux nécessiteront des périodes d'arrêt très importantes.

A la lumière de ce qui précède nous écarterons la variante 2, **nous recommandons de retenir la variante 1.**

De plus, les simulations des différents modes de fonctionnement possibles montrent une aisance d'exploitation des installations projetées dans le cadre de cette variante.

Du point de vue environnemental, la variante 1 est la plus avantageuse du fait que sa réalisation ne nécessitera pas l'acquisition de nouveaux terrains pour les stations de pompage projetées ce qui ne portera pas préjudice à la population riveraine. De plus, et contrairement à la variante 2, la variante 1 sera réalisée d'une manière très indépendante du système d'adduction existant et ne nécessitera pas l'arrêt de la dite adduction pendant les travaux, chose qui perturberait la vie quotidienne des populations bénéficiaires de système actuel et aura une incidence sociale majeure sur leur mode de vie quotidien.

De ce fait, la comparaison environnementale des variantes rejoint le résultat de la comparaison technico-économique et affirme que **la variante 1 est la variante la plus adaptée pour la ville de Tiznit.**

### 3.2 ALTERNATIVE SANS PROJET

L'analyse de cette alternative relative, à « l'abandon du projet » et à la non réalisation du réseau de renforcement de l'AEP de Tiznit, a montré que les impacts environnementaux de l'exploitation du réseau existant et liés à l'augmentation démographique et au développement des activités économiques, sont autant de facteurs qui seront à l'origine des impacts négatifs sur l'environnement du fait que la confrontation entre les ressources actuellement équipées pour l'AEP de la zone du projet et les besoins en eau de cette zone fait ressortir un déficit en terme de besoins de pointe à partir de 2017. L'alternative «sans projet» est donc une solution à éviter.

### 3.3 ANALYSE MULTICRITERS

Une analyse multicritères a été réalisée pour les variantes d'adduction proposées, sur la base des critères suivants pondérés :

- Coûts d'investissement initial ;
- Fiabilité solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement
- Difficultés d'exécution
- Acceptation par les autorités et la population
- Intégration dans le paysage
- Risque de nuisances (Odeurs, bruits SP,etc) pour les localités avoisinantes
- Perturbation de la vie quotidienne de la population

Les coefficients de pondération adoptés pour cette comparaison figurent au tableau suivant:

| Critères   | Coefficient de pondération |
|--|----------------------------|
| Coûts d'investissement initial ;   | 20%                        |
| Fiabilité solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement                   | 10%                        |
| Difficultés d'exécution  | 10%                        |
| Acceptation par les autorités et la population (Statut foncier des terrains, usage actuel) | 10%                        |
| Intégration dans le paysage  | 10%                        |
| Risque de nuisances (bruits chantier, SP,etc) pour les localités avoisinantes              | 10%                        |
| Perturbation de la vie quotidienne de la population  | 30%                        |

Le calcul de la note globale pour chaque variante est présenté dans les tableaux ci-après :

**Tableau 15 : Analyse multicritère des variantes étudiées**

| Variantes et sous variantes | Coûts d'investissement initial (MDH) | Fiabilité de la solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement | Difficultés d'exécution | Acceptation par les autorités et la population (Statut foncier des terrains, usage actuel) | Intégration dans le paysage | Risque de nuisances (bruits chantier, SP,etc) pour les localités avoisinantes | Perturbation de la vie quotidienne de la population |
|-----------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|--|-----------------------------|---|---|
| V1                          | 57                                   | Bonne  | Faible                  | Moyenne à faible   | Bonne                       | Moyen   | Faible  |
| V2                          | 56                                   | Bonne  | Faible                  | Moyenne à faible   | Bonne                       | Moyen   | Moyen   |

**Tableau 16 : Analyse multicritère-Note après pondération**

| Variantes et sous variantes | Coûts d'investissement initial ; | Fiabilité de la solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement | Difficultés d'exécution | Acceptation par les autorités et la population (Statut foncier des terrains, usage actuel) | Intégration dans le paysage | Risque de nuisances (bruits chantier, SP, etc) pour les localités avoisinantes | Perturbation de la vie quotidienne de la population (phase chantier) | Note globale |
|-----------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|--|-----------------------------|--|--|--------------|
| V1                          | 85                               | 100  | 100                     | 90   | 100                         | 90   | 100  | 95           |
| V2                          | 100                              | 95   | 100                     | 90   | 100                         | 90   | 80   | 91,5         |

Sur la base des résultats de cette analyse multicritères, on peut dire que la variante V1 est la plus avantageuse. Il est vrai qu'elle est plus chère que la variante V2 , mais elle représente moins de difficultés lors de l'exécution en tenant compte du fait que la réalisation de la variante V2 nécessite un arrêt de l'adduction actuelle de Tiznit pendant les travaux ce qui portera préjudice au service d'eau du fait que les dits travaux consisteront, d'une part en le changement des groupes de pompages, et d'autres part en le changement du poste de transformation et des armoires électriques.

Le résultat de l'analyse multicritère rejoint ainsi celui de la comparaison technico-économique et environnementale et il en ressort que **la variante V1 est la variante recommandée.**

La figure ci-après présente l'ensemble des variantes étudiées.

**Figure 5 : Plan de situation des variantes étudiées et de la variante V1 retenue**

## Chapitre 3. Présentation de la zone d'étude

### 1 AIRE DE L'ETUDE

Par définition la zone d'étude doit couvrir l'ensemble de l'environnement du territoire susceptible d'être influencé par le projet, incluant les activités connexes.

La zone d'étude comprend alors :

- Les communes qui seront traversées par le projet : Pour ces communes, l'inventaire du milieu reprendra essentiellement les données démographiques et socio-économiques.
- Les cours d'eau, ainsi que tous les éléments pouvant affecter la qualité de l'eau de surface ou souterraine de la zone d'étude ;
- Pour l'adduction d'eau brute : la zone d'étude comprend un couloir d'environ 1 kilomètre (500 mètres de part et d'autre du passage de la conduite d'adduction) sur une longueur d'environ 20 kilomètres vers la à partir du barrage Youssef Ben Tachefine.

La figure ci-après représente la zone d'étude du projet.

**Figure 6 : Délimitation de la zone d'étude**

## 2 SITUATION ET APERÇU GEOGRAPHIQUE

Selon les termes de références, l'aire de l'étude se limite aux villes de Tiznit, Tlat Lakhsas et les douars avoisinants, qui relèvent de la province de Tiznit et concerne administrativement les villes, centres et localités suivants :

- Milieu urbain : municipalités de Tiznit, Tlat Lakhsas.
- Milieu rural : communes rurales des cercles de Tiznit, Tlat Lakhsas.

La zone d'étude comprend donc deux municipalités (Tiznit, Tlat Lakhsas) et 17 communes rurales réparties entre les deux cercles comme suit :

- Cercle de Tiznit : 8 communes rurales
- Cercle de Tlat Lakhsas : 9 communes rurales

Le tableau suivant montre la décomposition administrative (municipalités, communes rurales)

**Tableau 17 : Liste des municipalités, centres et Communes Rurales dont l'AEP est liée au système de Tiznit**

| PROVINCE | Cercle  | Commune                 | RGPH 2004 |
|----------|---------|-------------------------|-----------|
| TIZNIT   | Lakhsas | TLAT LAKHSAS (M)        | 4194      |
|          |         | Ait erkha               | 5842      |
|          |         | Anfeg                   | 8093      |
|          |         | Boutrouch               | 4496      |
|          |         | Ibdar                   | 5194      |
|          |         | Sebtennabour            | 8329      |
|          |         | Sidi abdallah ou belaid | 5233      |
|          |         | Sidi h'saine ou ali     | 6960      |
|          |         | Sidi m'bark             | 6932      |
|          |         | Tighirt                 | 7879      |
| TIZNIT   | Tiznit  | TIZNIT (M)              | 53 682    |
|          |         | ArbaaRasmouka           | 7503      |
|          |         | Arbaa Sahel             | 12944     |
|          |         | Bounaamane              | 12112     |
|          |         | El Maader el kabir      | 7918      |
|          |         | Ouijjane                | 6472      |
|          |         | Reggada                 | 14328     |
|          |         | Sidi bouabdelli         | 6826      |
|          |         | Tnine aglou             | 14632     |

## 3 DESCRIPTION DU MILIEU

### 3.1 CLIMAT<sup>1</sup>

Le climat de la zone d'étude est influencé par plusieurs facteurs : le relief, la côte océanique et le Sahara. En général, le climat est de type aride à semi-aride. L'intensité de l'aridité augmente au fur et à mesure que l'on se déplace de l'ouest vers l'est. La pluviométrie dans la zone d'étude est marquée par son irrégularité. Les précipitations observées sont concentrées sur la période Octobre-Avril.

#### 3.1.1 Pluviométrie

La pluviométrie dans la zone d'étude est marquée par une irrégularité. En effet, des séries pluviométriques (1968-2004) des stations de Tiznit, Oujjane et du Barrage Youssef Ben Tachefine, montre une pluviométrie moyenne de 170 mm/an et varie entre 50 et 350 mm.

Les précipitations sur la région d'étude présentent une grande variabilité spatiale et temporelle avec deux saisons :

- La saison humide (novembre à mars), durant laquelle la région reçoit 70 à 75 % de la pluie annuelle avec un premier pic en automne, et un deuxième en hiver.
- La saison sèche (avril à octobre) durant laquelle la région reçoit de 25 à 30% de la pluie annuelle.

#### 3.1.2 Température

Les températures hivernales peuvent être très basses malgré l'influence océanique, et les températures estivales dépassent 40°C traduisant ainsi l'influence saharienne. Les températures moyennes sont assez élevées, ainsi que l'amplitude thermique 14°C en janvier et 25°C en Août. Les variations saisonnières et journalières sont atténuées par l'influence de l'océan.

L'évaporation moyenne annuelle varie entre 1.400 mm, en montagne et près de la côte atlantique, et 2.000 mm, dans les plaines du Souss, du Massa et de Tiznit

L'évaporation est de 1500 mm/an sur la côte et de 2200 mm/an sur les reliefs.

#### 3.1.3 Les vents

D'une manière générale, en été l'Alizé du Nord-Est s'établit sur la côte Ouest du Maroc. Par beau temps il est dévié au Sud par les brises de mer.

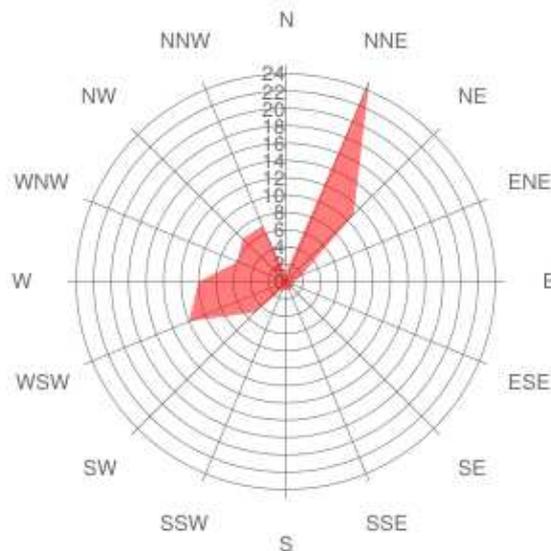
A la fin de l'été, des vents chauds et secs, chargés de sable soufflent parfois du secteur Sud à Sud-Est (Sirocco ou Chergui).

En hiver, quand l'action des alizés est repoussée vers le Sud, les vents du secteur Nord à Nord-Est sont assez fréquents.

Les vents dominants sont d'Ouest-Nord-Ouest.

---

<sup>1</sup> PDAIRE de Souss Massa



**Figure 7 : Rose des vents**

### **3.2 GEOMORPHOLOGIE**

La plaine de Tiznit est traversée au sud-est par les affluents de l’oued Adoudou. Ces derniers entaillent le massif de Jbel Anter et déterminent deux couloirs où la plaine se prolonge vers le sud : Talaint-Reggada et Bounamane. A l’ouest, la morphologie de la plaine est marquée par les dépôts de sables en dunes meubles et consolidées. Au sud, la plaine est dominée par le plateau de Lakhssas

### **3.3 GEOLOGIE**

La zone d’étude s’inscrit dans le domaine des plaines qui sépare le Haut-Atlas de l’Anti-Atlas : la plaine de Souss est localisée dans le sillon sud-atlasique. Ce dernier s’est formé lors des phases orogéniques du Néogène et du Quaternaire. Il est occupé par des terrains cénozoïques représentés par des calcaires et des épandages détritiques subhorizontaux du Plioquaternaires formant la plaine de Souss. La plaine de Souss est prolongée vers le sud-ouest par celles de Chtouka et Tiznit.

Les formations de remplissage de la plaine du Souss correspondent aux sédiments qui se sont accumulés dans le sillon subsident, formé au sud du Haut-Atlas lors du Néogène et du Quaternaire.

Dans la plaine de Tiznit les formations du Quaternaire sont faiblement épaisses à l’est et plus puissantes à l’ouest. Elles sont représentées par les calcaires lacustres, des conglomérats à l’ouest de Tiznit, les dunes côtières, les alluvions et les cônes de déjection et éboulis en bordure des reliefs.

A l’est de la plaine, les formations quaternaires recouvrent partiellement les grès, quartzites et schistes de l’Acadien et de l’Ordovicien. Les formations acadiennes affleurent au niveau des barres gréseuses qui bordent la plaine de Tiznit au nord-est (massif de Ouarzemimen) et au sud (massif jalonné par les douars Iderh, Taddart et Ouchène).

La carte présentée en annexe représente les principales formations géologiques de l’aire de l’étude.

### 3.4 HYDRGEOLOGIE

De par son extension et son intérêt socio-économique, la nappe de Tiznit est l'une des unités hydrogéologiques les plus importantes dans le bassin de Tiznit.

Elle circule à la fois dans les terrains quaternaires (épais de 10 à 15 m) et les niveaux perméables des schistes acadiens.

La plaine de Tiznit renferme deux types d'aquifères peu profonds exploités :

- Une nappe généralisée dans des formations grésoschisteuses situées sous les dépôts plioquaternaires;
- Une nappe discontinue se concentre dans les chenaux karstiques qui se sont développés dans les calcaires lacustres du plioquaternaire.

La recharge moyenne annuelle de ces aquifères provient des reliefs entourant la plaine de Tiznit soit par infiltration directe des eaux de pluie et de crue estimée à 8 Mm<sup>3</sup>, soit par cheminement souterrain à travers des formations sous-jacentes particulièrement perméables estimé à 5,7 Mm<sup>3</sup>.

Les aquifères profonds d'âge géorgien qui se trouvent sous les schistes seraient discontinus et à grande profondeur. Cette ressource incertaine et difficilement accessible risque aussi d'avoir une qualité médiocre du point de vue de la salinité et de la température.

La profondeur de la nappe est modérée. Elle augmente généralement de l'est (10 à 20 m) vers l'ouest (20 à 40 m). Des profondeurs plus importantes sont signalées dans la partie sud-ouest de la plaine. Des profondeurs plus importantes sont signalées dans la partie sud-ouest de la plaine. Dans la plaine de Tiznit, les Transmissivités  $\gamma$  sont très variables, avec des valeurs comprises entre  $3.5 \cdot 10^{-4}$  à  $1.1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ . Elles marquent l'hétérogénéité, le manque de continuité, et la karstification irrégulière des formations aquifères.

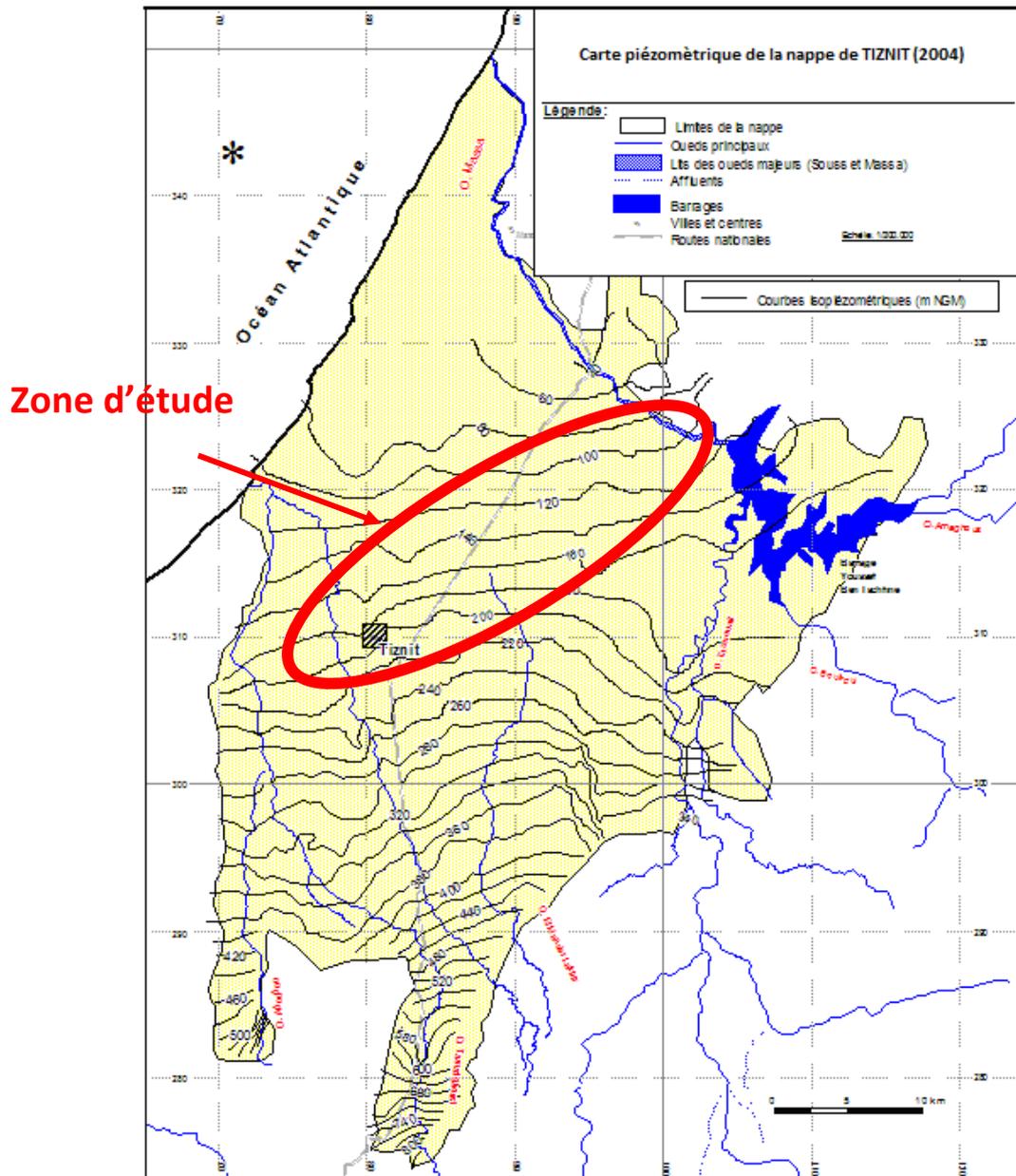


Figure 8 : Carte piézométrique de la nappe de Tiznit<sup>2</sup>

### 3.5 HYDROLOGIE

Au niveau du bassin de Tiznit, l'apport annuel moyen total des crues s'élève alors à 10,6 Mm<sup>3</sup> répartis comme suit :

- 8,7 Mm<sup>3</sup>/an provenant de l'oued Adouddou, lequel présente une forte irrégularité (15,3 Mm<sup>3</sup> en année humide et 0,9 Mm<sup>3</sup> en année sèche) ;
- 1,3 Mm<sup>3</sup> provenant du sous-bassin N'baye (120 km<sup>2</sup>) ;
- 0,6 Mm<sup>3</sup> provenant du sous-bassin Içoh (83 km<sup>2</sup>).

La plaine de Tiznit-Sidi Ifni totalise une superficie de 2.226 km<sup>2</sup> avec un indice de compacité de 4 et un périmètre de 674 km environ. Les principaux oueds dans la plaine de Tiznit sont

<sup>2</sup> PDAIRE de Souss Massa

les oueds Adoudou et Tamdrhoust ainsi que l'oued Assaka et les affluents rive gauche de l'oued Massa sur les bordures qui ne sont pas pérennes. Les principaux affluents de l'oued Massa intéressant la plaine de Tiznit sont l'oued Tazeroualt et l'oued Amaghous.

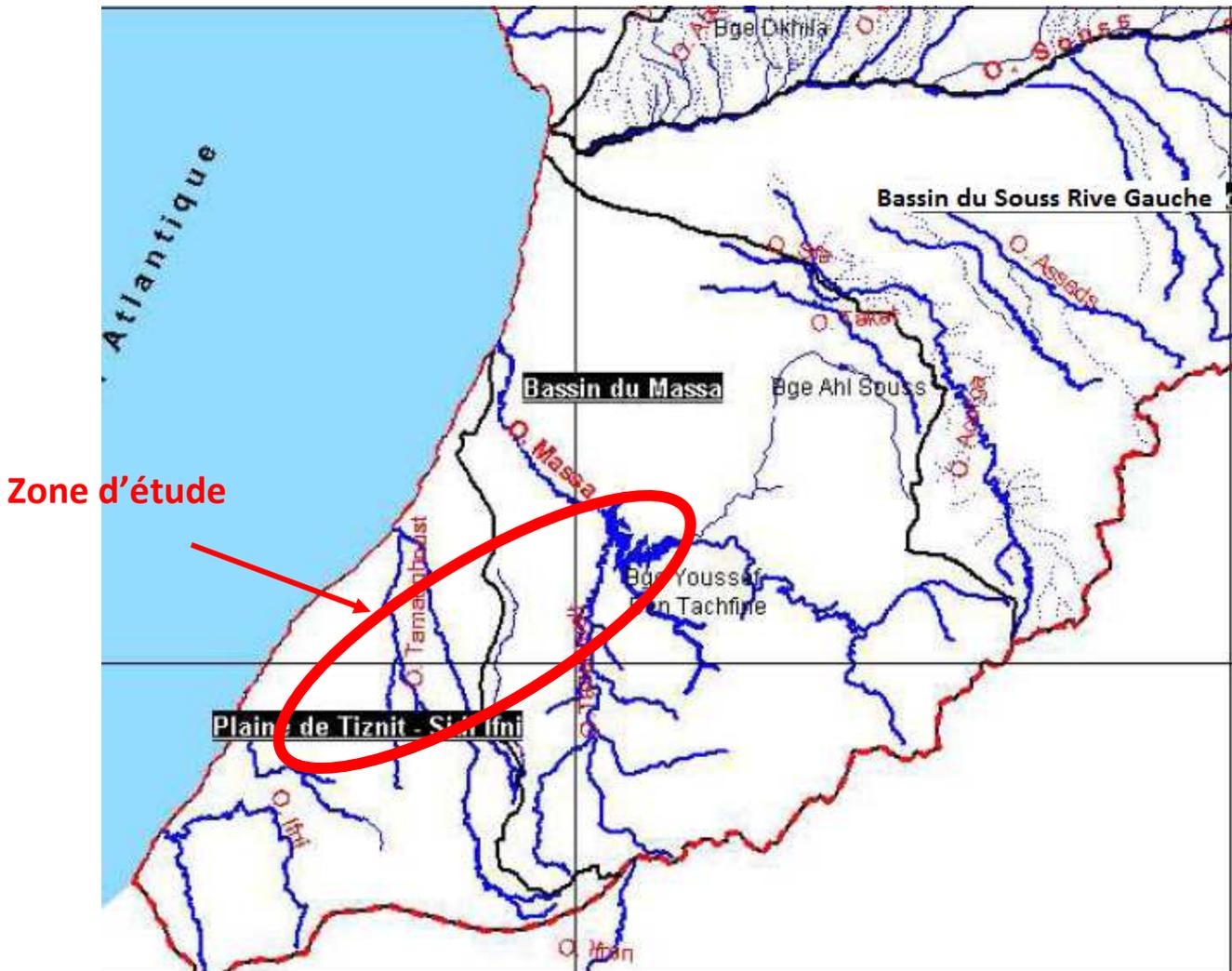


Figure 9 : Réseau hydrographique de la zone d'étude

### 3.6 ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

#### 3.6.1 Flore

Dans la zone d'étude, on rencontre une végétation naturelle composée principalement d'espèces subdésertiques à flore saharienne et caractérisée par la présence de plusieurs espèces pastorales très appréciées. La végétation est caractérisée par la présence des vestiges de l'arganier et des steppes d'euphorbes cactoïdes. Elle est renforcée par des cultures arboricoles autour des points d'eau formant de petits périmètres de petite et moyenne hydraulique.

Les forêts naturelles au niveau de la province de Tiznit couvrent une superficie de 183 000 ha dont plus de 94% à base d'arganier.



L'arganier, *Argania spinosa*, est une plante endémique appartenant à la famille des Sapotacés et pousse à tous les niveaux jusqu'à 1700m. Elle est accompagnée de l'Euphorbe oursin (*Euphorbia echinus*), qui occupe une zone comprise entre le littorale et 1600m, couvrant ainsi la quasi-totalité du territoire de l'arganier. Cette espèce s'accompagne souvent de l'Euphorbe amère (*Euphorbia regis-jubae*). Aussi, par endroit on trouve des formations de *Quercus ilex*, *arbutus unedo* et *Genista ferox*.

***Au voisinage du tracé de la variante retenue on rencontre quelques pieds d'arganiers éparpillés de part et d'autre, et qui sont situés à des distances qui varient entre 5 et 12m de l'axe et qui présente les mêmes caractéristiques de distribution décrite dans le paragraphe précédent.***

#### ↳ Couvert végétal dégradé

En survolant la zone d'étude en relève que la végétation naturelle est quasi absente ou faiblement représentée dans certains endroits du tracé de la conduite. Sur ces terrains anciennement réservés au pâturage et entièrement défrichés, les vestiges observables avoisinant le tracé sont constitués principalement par le jujubier et plusieurs variétés de cactacées.

### 3.6.2 Faune

#### ↳ Mammifère

Les mammifères rencontrés regroupent les espèces de formes adaptées à ce milieu aride. Les rongeurs sont les plus variés et constituent la majorité des consommateurs primaires, les Gerbilles, les Goundis, le Pachyuromys, le Rat épineux, le Rat des sables diurnes ainsi qu'une forme particulière de Lérot.

Les lagomorphes sont représentés par le lièvre du Cap, les Chiroptères sont représentés par les Rhinopmes, le Trident du désert, la Sérotine et Pipistrelle de Ruppel. Le Hérisson du désert est l'insectivore le plus répandu.

#### ↳ Oiseaux

Les espèces d'avifaune qui fréquentent la région sont au nombre d'une centaine d'espèces au moins, dont les sédentaires et plus les hivernants réguliers qui nichent plus au nord.

La grande majorité de cette avifaune est polyphage capable de profiter des ressources nutritives plus moins variées.

### ↳ Reptiles

Les reptiles sont les vertébrés les plus variés et les mieux adaptés aux milieux étudiés. La moitié de la faune marocaine vit au Sud du Haut Atlas et près du tiers dans la région étudiée et les zones limitrophes, avec pratiquement toutes les familles.

Les lézards les mieux représentés appartiennent aux :

- Geckonidés (*Cekonia, Ptyodactylus, Stenodactylus, Tarentola et Tropicolotes*)
- Agamidés (*Agama et Uromastix*)
- Scincidés (*Scinlus et Sphenops*)
- Lacertidés (*Eremias et Acanthodactylus*)
- Varanidès (*Varanus*)

Une douzaine d'espèces de serpents a été signalée dans la région, les plus représentés sont les couleuvres (*Malpolon moilensis* et *Psammophis schokari*) et les vipères du genre *Cerastes*.

### ↳ Amphibiens

Les amphibiens ont une distribution très restreinte limitée aux sites aquatiques permanents ou régulièrement remis en eau. Les trois Anoures les plus ubiquistes du Maroc, la Grenouille verte, le Crapaud vert et le Crapaud de Maurétanie sont représentés dans ce milieu.

***L'aire de l'étude ne présente pas de particularité faunistique du fait de l'anthropisation qu'a subi le milieu.***

### 3.6.3 Espaces protégés et SIBE

#### ↳ L'arganeraie

La première Réserve de Biosphère au Maroc a vu le jour en 1998. Il s'agit de la Réserve de Biosphère Arganeraie (RBA), qui doit son nom au fait qu'elle a été établie dans la région de l'Arganier, au Sud-ouest du Maroc, où elle couvre environ 2,5 millions d'hectares. La RBA dispose, depuis sa mise en place, d'un plan cadre qui constitue un outil d'orientation de sa mise en œuvre. En plus de l'établissement du zonage de la RBA, ce plan cadre avait programmé un certain nombre de mesures potentielles visant d'assurer les objectifs et les fonctions assignés aux différentes zones.

Gérer et conserver le système économique et écologique "Arganeraie", tout en développant l'économie de la région. Pour se faire, il a été décidé de conférer à la région un statut lui permettant d'atteindre cet objectif. Ce statut est celui de la Réserve de Biosphère, en appliquant les recommandations de la stratégie de Séville élaborée par l'assemblée du comité MAB international de l'UNESCO sur l'Homme et la Biosphère qui s'est tenue à Séville (Espagne) en mars 1995.

Le zonage adopté à la Réserve de Biosphère Arganeraie (RBA) est sous forme de grappe, et ce, vue la diversité naturelle et culturelle que caractérise cette dernière (Plaine de Souss, Anti-Atlas, Haut Atlas, plateaux de Haha). Ce zonage, qui se présente comme suit, a favorisé la représentativité de tous les milieux naturels et les valeurs culturelles qui leurs sont associées :

- 18 aires centrales (zones A) qui s'étendent sur 16.620 hectares. Elles correspondent aux SIBE identifiés par le plan directeur des aires protégées du Maroc et des sites proposés par les gestionnaires. Leur délimitation a pris en considération: (i) soit le contexte écologique lié à la présence de l'arganier et l'accès difficile, (ii) soit l'existence d'un phénomène naturel conséquent et intéressant, tel que la présence de peuplement bien venant d'arganier, espèce animale ou végétale rare, (iii) soit l'absence d'activités humaines (maisons, azibs, citernes, pistes...).
- 13 zones tampons (zones B) qui s'étendent sur 582.450 hectares. Leur choix a été basé sur les critères suivants : (i) Existence et importance de l'arganier ( les peuplements épars ou de faible densité sont exclus, les terrains à risque d'érosion sont inclus) et (ii) importance de l'arganier dans l'économie locale.
- 14 zones de transition (zones de développement ou zones C) qui englobent les espaces non couverts par les zones A et B. L'objectif assigné à ces zones est la concrétisation d'un développement socio-économique durable de l'aire de l'Arganeraie.

***Au voisinage du tracé, les pieds d'arganiers sont présents mais d'une manière éparpillée de part et d'autre du tracé. Etant donné que le tracé projeté est parallèle aux conduites d'adduction existantes et suit la même trajectoire, le site alloué au projet ne touche pas à l'aire de distribution de l'arganier de la RBA. Néanmoins, les pieds d'arganier touchés par les travaux seront déterminés d'une manière très précise après l'enquête parcellaire en vue d'expropriation des terrains.***

#### ↳ **SIBE**

La zone d'étude recèle deux sites d'intérêt biologique et écologique mais ils restent loin de la zone d'influence du projet, il s'agit de :

- SIBE D'Anezi à 26 Km au Nord-Est de la ville de Tiznit
- SIBE Ait Er Kha à 38,5 Km au Sud-Est de la ville de Tiznit

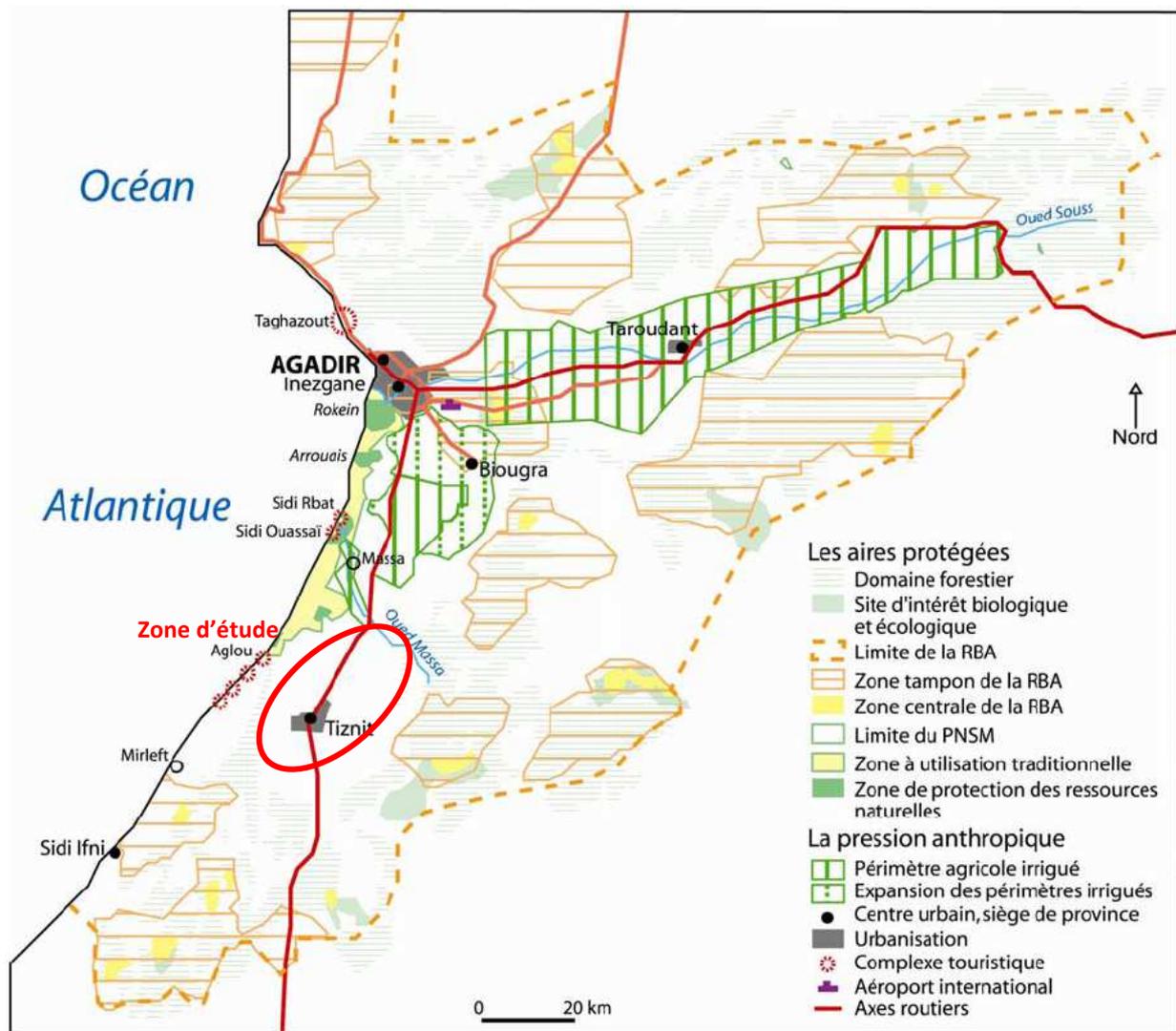


Figure 10 : Inventaire des zones sensibles et espaces protégés<sup>3</sup>

### 3.7 PAYSAGE

Les composantes qui forment le paysage de la zone d'étude sont essentiellement la géomorphologie et l'occupation au sol.

La zone d'étude s'inscrit dans un milieu aride à climat sub-saharien caractérisé par une succession de parcours et une absence de formations forestières.

Mis à part les éléments ponctuels qui composent le paysage (routes, habitations, talwegs...) on peut diviser la zone d'étude en deux unités :

- Vastes étendues caillouteuses à végétations basses :

La zone d'étude présente une homogénéité physique, avec une large zone de collines penchées sur la mer caractérisée par la présence de replats caillouteux.

<sup>3</sup> Les aires protégées du Souss entre mitage et constitution d'étendards identitaires ; David Goeury 2010

Le paysage est monotone et parfois perturbé par les éléments ponctuels (arbres, douars, habitations...). Le paysage de cette unité est dominé par la morphologie à pentes moyennes et à végétation steppique plus au moins dense à vocation pastorale.

- Paysage urbain de la ville de Tiznit et Tlat Lakhsas :

Le champ visuel de ces deux agglomérations est caractérisé par une forte urbanisation, la transition entre le paysage pastoral et agricole et le paysage urbain s'effectue rapidement par endroits, tandis que cette transition est plus continue pour d'autres secteurs, là où le développement s'effectue le long des principales artères conduisant au noyau urbain.

Ce développement est parfois désordonné et laisse place à plusieurs terrains vacants en périphérie du noyau urbain, e qui occasionne une alternance de champs visuels tantôt fermés, tantôt ouverts.

### **3.8 SISMISITE**

Le territoire marocain est soumis à une activité sismique appréciable qui s'explique par son emplacement dans un domaine de collision continentale (interaction entre les plaques tectoniques africaines et eurasiennes).

À l'Ouest du Déroit de Gibraltar, le Maroc est soumis à l'influence de l'activité de la zone transformante dextre des Açores-Gibraltar qui sépare l'Atlantique centrale et l'Atlantique Nord à croûte océanique.

À l'Est du détroit de Gibraltar, le Maroc est soumis à l'influence des failles d'échelle crustale de la mer d'Alboran qui se prolonge vers le Nord du Maroc par des failles majeures (Jebha, Nekor, etc.).

Pour simplifier le calcul des charges sismiques et uniformiser les exigences de dimensionnement des structures à travers les grandes régions du pays, la Direction Technique de l'Habitat a élaboré un document de référence, le RPS 200035. Ce document utilise l'approche des zones. Il s'agit de diviser le pays en plusieurs zones de sismicité homogène qui présentent le même niveau d'aléas sismiques pour une probabilité d'apparition de 10 % en 50 ans, ce qui correspondrait à une période de retour de 475. Cette probabilité est considérée raisonnable, car elle correspond à des séismes modérés, susceptibles de se produire plusieurs fois dans la durée de vie d'une structure.

La carte ci-dessous montre le zonage sismique adopté par le RPS200 ainsi que les différents séismes enregistrés au Maroc de 1900 à 2007. L'aire d'étude s'inscrit dans la zone 3 à sismicité modérée.

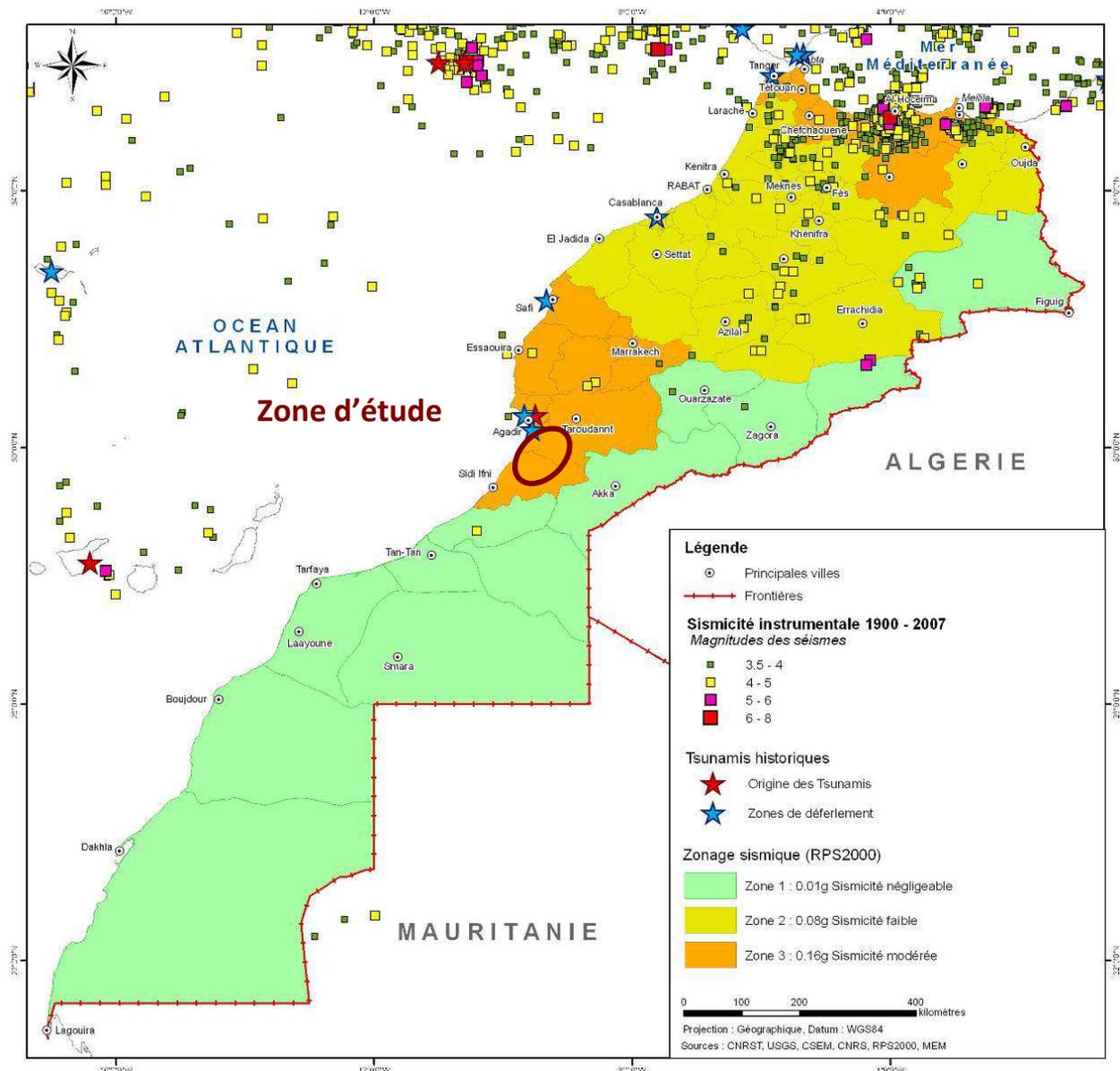


Figure 11 : Risque sismique au Maroc

### 3.9 ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

#### 3.8.1 Agriculture

L'activité économique au niveau de la Province de Tiznit dépend largement du secteur agricole.

Cependant, celui-ci souffre de plusieurs problèmes liés notamment à la situation géographique (zone présaharienne), aux conditions climatiques jugées capricieuses et à l'insuffisance des ressources en eau.

Le caractère semi aride du climat observé dans la zone 'étude ne permet pas de pratiquer autre cultures que la céréaliculture et l'arboriculture. L'amandier, l'olivier, le palmier dattier et l'arganier sont les trois espèces abondantes dans la région. Quant à l'amandier; cette espèce s'étale sur une superficie de 6.600 Ha dont 65% au cercle de Tafraout, et sa production est estimée à 180 jusqu'à 300 tonnes.

L'olivier, quant à lui, occupe une superficie de 2.450 Ha dont 53% au cercle de Tiznit avec une production variant entre 550 et 1.250 tonnes. S'agissant de la superficie occupée par la

palmier dattier, elle est de l'ordre de 1.565 Ha dont 65% à Afella Ighir (Cercle de Tafraout) et sa production varie entre 600 et 1250 tonnes. L'arganier couvre 218 000 ha.

### **3.8.2 Elevage**

L'abondance des zones pastorales dispersées à travers la province, a favorisé la pratique de l'élevage des bovins, ovins et caprins notamment avec une légère prédominance de l'espèce caprine. Notons que l'effectif du cheptel est sujet à l'importance des précipitations pluviométriques. A titre indicatif, les effectifs des bovins, des ovins et des caprins en 1993 étaient respectivement de l'ordre de 59.000; 203.000 et 267.690 têtes. En 1998, ces effectifs se sont établis à 34.000; 145.000 et 120.000 têtes.

Concernant la production laitière, la province de Tiznit dispose de quatre centres de collecte du lait à savoir.

- Le centre de collecte du lait de Tiznit.
- Deux centres de collecte du lait à Aït Oumribt.
- Le centre de collecte du lait d'ouijjan.

### **3.8.3 Commerce et industrie**

Le tissu industriel de la province de Tiznit demeure encore jeune et embryonnaire. A part quelques grandes unités: les Grands Moulins de Tiznit, le Centre Emplisseur du gaz, la Société Tiznit Plastic, la minoterie Karama, COSSONA (Aliments du bétail) et DEPROSUD (Fabrication de glace), la majorité des projets industriels consistent en de petites unités de production de matériaux de construction (briqueterie, concasseurs du gravier,...), des unités de production de poulet et des œufs, et des ateliers de menuiserie.

La province ne manque pas toutefois d'atouts et de potentialités pour réaliser son décollage industriel en égard aux richesses naturelles dont elle est dotée (halieutiques, minières et autres)

### **3.8.4 Artisanat**

Les bijoux constituent depuis longtemps un caractère culturel spécifique de la région. En effet Tiznit est connue comme un centre artisanal. A l'ancienne Médina boutiques et vitrines attirent les passants qui exposent un art d'orfèvrerie authentique, raison pour laquelle les bijoux de Tiznit sont classés dans tout le Maroc parmi les bijoux les plus originaux et les plus variés soit à Tiznit ou aux environs : Anzi, Lakhsass, Ait Baamran, Ida ou Semlal. La réalisation des bijoux se faisait dans l'atelier de l'artisan

Le bijou le plus caractéristique de la ville de Tiznit est la fibule (tazarzite), qui sert à lier les deux parties de l'étoffe portée par la femme, la fibule a toujours une forme triangulaire, peu épaisse, perforée de trous et décorée de coupes émaillées. Parfois, les fibules sont reliées par des chaînes doubles ou triples, ornées au centre par une grosse boule d'argent.

### 3.8.5 Tourisme

La zone d'étude, grâce à un nombre considérable de sites historiques et naturels dont elle dispose, peut offrir un produit touristique marocain diversifié : Tourisme balnéaire, tourisme de montagne, tourisme culturel, tourisme religieux,...

Parmi les sites touristiques les plus réputés, on peut citer:

- Ville de Tiznit (ville ancienne), avec ses remparts, la Source Blue et la Grande Mosquée.
- Ville de tafraout, considérée comme le pôle attractif des touristes dans la province grâce à ses beaux paysages naturels: montagnes pittoresques (Jbel Aguerdoudad), panoramas de roches (chapeau de Napoléon, tête de lion)
- Différentes plages (Aglou, Mirleft, Sidi Mohamed Ben Abdellah, Boulfadail, Lagzira, Sidi Ouarzag...)
- Ruines d'Illigh
- Barrage Youssef Ben Tachefine
- Gravures rupestres: La province de Tiznit renferme de nombreux gisements de gravures rupestres d'une grande valeur scientifique et artistique. Toutefois, le plus important est celui d'Oukkas qui s'étale sur une masse rocheuse de gré calcaire.
- Forteresse d'Ouijjane

En outre, les manifestations économiques, touristiques et religieuses les plus importantes dans la province sont:

- Moussem de Sidi Ahemd ou Moussa, organisé annuellement au cercle d'Anezi.
- La semaine de Sidi Ifni, organisée à la ville de Sidi Ifni du 30 Juin au 06 Juillet de chaque année.
- Moussem de MAOULAININE, qui s'organise le mois d'Août au centre de la ville de Tiznit.
- Moussem de Sidi Abderrahmane, organisé le mois d'Août à la ville de Tiznit

### 3.8.6 Energie et Mines

La composition géologique de la Province de Tiznit lui offre un sous sol riche en minerais et un gisement important de roches ornementales. Les ressources minières sont caractérisées par la diversité des formations géologiques qui constituent son territoire et par un développement important du magmatisme précambrien et cambrien.

**Tableau 18 : Gisement de marbre dans la zone d'étude**

| Localisation          | Marbres calcaires                                  |
|-----------------------|--|
| Lakhssas              | Calcaires blancs, marmorisés rosâtres et verdâtres |
| Aglou(C. de Tiznit)   | Calcaires noirs du cambrien inférieur              |
| Aït Ahmed (C.d'Anezi) | Marbres verts                                      |

### 3.10 INFRASTRUCTURES EXISTANTES

#### 3.9.1 Infrastructures d'AEP

En termes d'infrastructures hydrauliques d'AEP existantes dans la zone d'étude, on peut citer :

- Le barrage Youssef Ibn Tachefine
- Les prises au niveau du barrage Youssef Ibn Tachefine
- La station de pré-chloration
- La station de traitement de Tiznit
- L'adduction barrage-Tiznit
- L'adduction Tiznit-Sidi Ifni
- L'adduction Tiznit-Tlat Lkhsas
- Les ouvrages de stockage
- Les stations de pompage et de surpression existantes sur les différentes adductions
- Les SAEP existants et alimentant les douars avoisinants à partir de piquages sur les adductions ou de ressources locales (puits et forages)

Ces infrastructures d'AEP sont gérées par l'ONEE-Branche Eau à travers la direction provinciale basée à Tiznit.

#### 3.9.2 Réseau routier

La province de Tiznit dispose d'un réseau routier d'une longueur de 1313 km qui se répartit à raison de 9.3%, 19.3% et 71.4% respectivement entre les routes nationales, régionales et provinciales. Ces données étant relatives au réseau classé, ne comprennent pas les voies urbaines et les pistes agricoles et non classées.

|              |       |        |
|--------------|-------|--------|
| Nationales   | 9.3%  | 122 Km |
| Régionales   | 19.3% | 254 Km |
| Provinciales | 71.4% | 937 Km |

Le taux de revêtement dans la région se situe à 75.3%, dépassant ainsi de 19.2 points celui du pays (56,1%).

#### 3.9.3 Réseau électrique

La province de Tiznit est raccordée au réseau national via un poste 225/60 Kv, 1x100 Mva. Deux départs de 60 Kv alimentent les postes sources 60/22 Kv de Tiznit, Sidi Ifni, Tahala et Arbbaa Sahel, qui alimentent la région en énergie électrique aussi bien en moyenne qu'en basse tension.

Le secours est assuré par le poste 225/60 Kv d'Ait Melloul via deux départs.

La zone d'étude est correctement couverte par le réseau ONEE - BRANCHE ELECTRICITÉ.

#### 3.9.4 Infrastructures portuaires

Comme infrastructure maritime, la province de Tiznit est dotée d'un port au niveau de la ville de Sidi Ifni. Ce port a pour principale vocation la pêche. Son emplacement dans la ville et les richesses de son littoral en produits de la mer, ainsi que le savoir-faire des professionnels dans le domaine de la pêche et de la transformation du poisson confèrent au port de Sidi Ifni un intérêt social et économique majeur pour la ville et la région.

L'exploitation du port de Sidi Ifni a démarré en 1989, il a fait l'objet de plusieurs extensions dont la plus importante a été achevée en 2002.

Le port de Sidi Ifni est doté de plusieurs ouvrages dont la description est donnée ci-dessous :

•Ouvrages de protection : 2340 ml.

•Ouvrages d'accostage :

| Désignation | Nombre | Longueur | Profondeur | Observation    |
|-------------|--------|----------|------------|----------------|
| Quais       | 1      | 200 ml   | - 4.00 m   |                |
|             | 1      | 200 ml   | - 5.00 m   |                |
|             | 1      | 100 ml   |            | à appontements |

•Terre-pleins : 35 ha dont 18 ha viabilisés.

•Plan d'eau : 17 ha.

•La tour du feu blanc de signalisation sur la jetée principale, feu vert et feu rouge sur la contre digue.

## Chapitre 4. Analyse des impacts & Mesures d'atténuation

### 1 INTRODUCTION

Un impact sur l'environnement pris au sens large se produit lorsqu'une activité anthropique localisée dans un espace donné engendre une variation dans l'équilibre des potentialités, des sensibilités et des ressources des composantes naturelles et humaines d'un état initial fixé à un instant donné. L'intensité de l'impact réside dans l'importance des modifications engendrées sur le site entre l'état initial et l'état final correspondant à l'arrêt de l'activité et à ses conséquences. Ce n'est pas l'intensité absolue de la conséquence d'un effet qui est importante mais le résultat de la différence entre la situation avec la réalisation du projet et la situation sans projet.

Le jugement de l'importance d'un impact donné sur une composante environnementale, compte tenu de l'insertion spatio-temporelle du projet, s'appuie sur les critères d'évaluation suivants :

- Permanence de l'effet anticipé et son potentiel cumulatif ;
- Rareté ou unicité d'insertion des espèces et des écosystèmes ;
- Sensibilité du milieu d'insertion en ce qui a trait à la résilience ;
- Réversibilité des impacts ;
- Moment de manifestation de l'effet ;
- Sensibilité des groupes humains affectés ;
- Réversibilité des impacts ;
- Valeur accordée à la ressource qui subit l'impact ;
- Conséquences économiques.

En plus de l'importance de l'impact et de sa nature par rapport au projet, un impact peut être qualifié selon les indicateurs d'évaluation suivants :

- Nature de l'impact (négatif ou positif)
- Signification de l'impact (majeure, intermédiaire, mineure)
- Intensité de l'impact (élevée, moyenne, faible)
- Fréquence de l'impact (continue, discontinu, peu fréquent)
- Réversibilité de l'impact (permanent, partiellement réversible, totalement réversible)
- Durée de l'impact (courte, moyenne, longue)
- Probabilité de l'impact (sûr, probable, peu probable)
- Envergure de l'impact (régionale, locale, ponctuelle)

Ces différents impacts sont ainsi identifier afin d'établir le diagnostic environnemental et l'évaluation finale du projet. Ils concernent aussi bien les impacts liés à des nuisances ou des

dommages à l'environnement humain et naturel que les impacts ayant des retombées positives sur l'état de l'environnement, les activités socio-économiques voire même le bien être et la santé des populations.

Compte tenu de ces impacts identifiés, les mesures d'atténuation, voire d'élimination, des nuisances et des dommages potentiels sont recommandées dans le cadre de la présente étude.

Nous décrivons dans ce chapitre les impacts du projet de renforcement d'alimentation en eau potable de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ben Tachefine sur les composantes du milieu. Cette description portera aussi bien sur les impacts générés par les activités liées à toutes les phases du projet.

## **2 ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET**

L'analyse des impacts du projet sur l'environnement est fondée sur l'étude de la nature des activités préconisées par le projet, l'analyse de la sensibilité environnementale du milieu et l'identification et la caractérisation des modifications dues aux activités du projet affectant n'importe quel composant de l'écosystème dans la zone d'influence du projet.

La présente étude d'impacts sur l'environnement du projet de renforcement de l'AEP de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ben Tachefine est réalisée selon l'approche du guide méthodologique d'évaluation environnementale des projets d'alimentation en eau potable et d'assainissement de l'ONEE-Branche-eau.

Au-delà des impacts généraux souvent temporaires dus aux travaux des chantiers, cette étude explicite les principaux impacts du projet.

### **2.1 METHODOLOGIE D'ANALYSE**

Dans un premier temps, il s'agit de morceler le projet en composantes principales. Celles-ci sont ensuite confrontées aux différents éléments du milieu à l'aide d'une grille d'interrelations, laquelle permet d'identifier toutes les répercussions possibles du projet. Les impacts potentiels sont ensuite décrits en mettant en évidence leur importance relative.

#### **2.1.1 Identification des interrelations**

La première étape consiste à identifier, d'une part, les sources d'impact, et, d'autre part, les éléments du milieu susceptibles d'être affectés. Cette identification permet de s'assurer qu'aucun élément n'aura été "omis" lors de l'analyse.

Les sources d'impact constituent en fait les différentes opérations qui auront cours lors de la réalisation des travaux ou encore lors de la période de présence et d'exploitation du projet. Ces éléments proviennent donc de la description du projet.

Les éléments du milieu susceptibles de subir des répercussions sont extraits de la description du milieu. Il s'agira en fait de faire ressortir les éléments inventoriés qui pourraient être modifiés d'une façon ou d'une autre par les différentes actions du projet.

Une fois ces deux groupes d'éléments connus, la grille d'interrelations est établie et présente, d'un côté, les sources d'impact et de l'autre, les éléments du milieu. À l'intérieur de ce tableau, on identifiera chacun des éléments du milieu qui pourraient être affectés par une source d'impact donnée.

### 2.1.2 Evaluation de l'importance des impacts

L'évaluation des répercussions sur l'environnement est réalisée à l'aide de la méthode intégrant à la fois, la nature, la durée, l'étendue et l'intensité de la perturbation d'un élément du milieu ainsi que la valeur de l'élément sensible affecté.

L'évaluation globale des impacts s'exprime par « *l'importance de l'impact* » qui permet de porter un jugement global sur l'impact probable causé à la composante environnementale perturbée par le projet.

Un impact est évalué à partir des critères définis ci-dessous :

- Nature de l'impact : Un impact peut être positif ou négatif. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration.
- Sensibilité du milieu : La sensibilité d'un élément du milieu exprime l'opposition qu'il présente à l'implantation des composantes du projet. Le degré de sensibilité attribué à un élément est fonction de deux critères, soit le niveau de l'impact appréhendé auquel le projet s'expose et la valeur de l'élément. La valeur accordée à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque, de sa rareté, de son importance et de sa situation dans le milieu. Elle tient compte également de la législation.
- Intensité de l'impact : Elle correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément. On distingue trois niveaux d'intensité forte, moyenne et faible.
- Etendue de l'impact : Il correspond au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude. On distingue quatre niveaux d'étendue : nationale, régionale, locale et ponctuelle.
- Importance de l'impact : L'importance est un critère qui permet de porter un jugement partiel sur l'impact, c'est-à-dire avant que la durée ne soit prise en compte. On distingue quatre catégories d'importance : inadmissible, majeure, moyenne et mineure.
- Durée de l'impact : L'importance relative de l'impact est déterminée en intégrant la durée, soit la période pendant laquelle l'impact se fera sentir. On distingue trois durées : longue, moyenne et courte.
- Importance relative de l'impact : L'importance relative permet de porter un jugement global sur l'impact en les comparant les uns avec les autres sur la base de leur durée. On distingue quatre niveaux d'importance relative : inadmissible, majeure, moyenne et mineure.

## 2.2 SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DES ELEMENTS DU MILIEU

Les composantes de l'environnement qui sont potentiellement susceptibles de subir des impacts sont énumérées ci-dessous.

Ces composantes sont groupées selon le milieu concerné et classées selon leur sensibilité.

La méthodologie adoptée pour l'évaluation des impacts est basée sur la sensibilité environnementale des éléments du milieu. L'analyse de cette sensibilité permet de définir le niveau de résistance que l'élément présente par rapport au projet.

Cette sensibilité est le croisement de l'impact appréhendé et de la valeur de l'élément telle que présentée ci-dessous :

**Tableau 19 : Sensibilité environnementale des éléments du milieu**

| Milieu                 | Éléments                     | Impact appréhendé | Valeur  | Sensibilité |
|------------------------|------------------------------|-------------------|---------|-------------|
| <b>Milieu physique</b> | Sols                         | Moyen             | Moyenne | Moyenne     |
|                        | Air                          | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Cours d'eau                  | Moyen             | Moyenne | Moyenne     |
|                        | Qualité des eaux             | Moyen             | Moyenne | Moyenne     |
|                        | Paysage                      | Faible            | Faible  | Faible      |
| <b>Milieu naturel</b>  | Faune                        | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Flore                        | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Espaces protégés             | Moyenne           | Moyenne | Faible      |
| <b>Milieu humain</b>   | Population et habitats       | Moyenne           | Moyenne | Moyenne     |
|                        | Agriculture                  | Faible            | Moyenne | Faible      |
|                        | Usage sylvo-pastorale        | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Usage de l'eau               | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Santé publique               | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Ambiance sonore              | Moyenne           | Moyenne | Faible      |
|                        | Activité socio-économique    | Moyen             | Moyenne | Moyenne     |
|                        | Archéologie et patrimoine    | Faible            | Faible  | Faible      |
|                        | Infrastructure et équipement | Fort              | Fort    | Moyenne     |

### 2.3 INVENTAIRE DES SOURCES D'IMPACT

Toutes les actions du projet ayant une incidence environnementale potentielle, sont regroupées en trois catégories différentes, suivant la période d'altération; ainsi, on a des actions du projet qui sont propres à la phase de pré-construction, construction et d'autres qui seront observés au cours de la phase d'exploitation.

- Phase de pré construction: phase pendant laquelle les études de terrain (reconnaitances topographiques, géotechniques, etc.), ainsi que les travaux de préparation des aires nécessaires pour le chantier (préparation de l'emprise et des chemins d'accès, mise en place des équipements) sont réalisés ;
- Phase de construction: phase correspondant aux travaux de chantier pour la réalisation du projet. Elle se termine par une étape de remise en état du site de chantier ;
- Phase d'exploitation et d'entretien: phase correspondant à l'opération et à l'utilisation de l'infrastructure réalisée, ainsi qu'à l'entretien et la réparation des différentes composantes de génie civil et techniques de cette infrastructure.

Pendant ces phases, différentes étapes distinctes sont programmées et des effets sur les milieux naturel et humain seront engendrés. Le tableau ci-dessous décrit les différentes sources d'impact du projet :

| Sources d'impacts                | Description de l'activité   |
|----------------------------------|---|
| <b>Phase de pré construction</b> |   |
| Prospections préliminaires:      | Travaux de reconnaissances topographiques et géotechniques effectuées sur le terrain pour l'identification des caractéristiques morphologiques, géologiques et mécaniques des sols dans l'emprise du projet. La présence sur le site des équipes de reconnaissance, munies notamment de matériel qui peut être lourd.   |
| Signalisation                    | Travaux de balisage réalisés pour une limitation physique de l'emprise et l'identification des chemins d'accès et éventuellement des voies de contournement pour les usagers. Cette activité implique la présence d'équipes de balisage avec un matériel d'œuvre léger.   |
| Expropriation                    | Les expropriations pour cause d'utilité publique sont régies par une loi promulguée en 1982 et qui a fait l'objet d'un décret d'application en 1983. La réalisation du projet peut exiger une certaine quantité de superficie de terrain, qui dépendra des besoins propres à la conception du projet et la topographie elle-même de la zone d'emplacement. Cette superficie sera acquise, par expropriation et dédommagement des biens et activités occupant le sol (bâtiments, cultures, etc.) |
| Installation du chantier         | Cette étape induit la présence et l'utilisation des engins de construction, des mouvements de terres, d'excavations et d'apport de matériels et outillages spécialisés pour l'installation et l'entretien des engins de chantier.   |
| Déboisement                      | Cette activité entre dans le cadre de l'aménagement des sites en vue du début des travaux de construction. Elle générera la perte d'une superficie limitée d'arbres.  |
| Ouverture de pistes d'accès      | L'ouverture de pistes d'accès et de voies pour accéder au chantier ou à certains tronçons de la conduite, peut occasionner des impacts divers, notamment une modification des chemins usuels de déplacement des populations et des animaux, la modification du régime d'écoulement superficiel, la perte en superficies agropastorales.   |
| Transport et circulation         | Le transport des terres et autres matériaux peut avoir des effets négatifs sur l'environnement naturel et humain.   |
| <b>Phase de réalisation</b>      |   |
| Transport et circulation         | Cette activité est similaire à celle de la phase précédente, avec l'introduction de nouveaux types d'engins pour les travaux d'excavation, de forage, de réalisation des ouvrages en béton, etc. donc, des activités de transport et de circulation plus importantes.   |
| Excavation                       | Préparation de l'emprise pour atteindre les spécifications techniques du projet, réalisation des tranchées pour la pose des conduites et les fondations pour les installations du projet.   |
| Bâtiments et équipements         | Construction en génie civil et installation des équipements techniques (pompes, moteurs, vannes, tuyauterie, différents réservoirs de stockage et de traitement, Génie civil des traversées des oueds Travaux sur la berge flottante etc.).   |
| Pose des conduites               | Installation des conduites dans les tranchées et les différents raccordements des conduites entre elles et avec les ouvrages du projet. Cette activité suppose donc la présence d'engins tant pour les mouvements de terres que pour la pose  |

| Sources d'impacts                          | Description de l'activité  |
|--|--|
|  | des conduites.   |
| Démobilisation                             | Déplacement des engins de chantier à l'extérieur de l'emprise, démantèlement des équipements qui ont servi aux travaux. La circulation de véhicules, les mouvements de terre, les dépôts de pièces et de déchets de tout genre sont importants et fréquents lors de cette étape. |
| Remise en état                             | Remise en état des aires affectées par les travaux. Les voies de contournement pour la circulation sont fermées, la circulation est rétablie, les terrains non occupés sont plantés en fonction de leur affectation antérieure.  |
| <b>Phase d'exploitation et d'entretien</b> |  |
| Présence des installations                 | Présence physique des bâtiments et des installations techniques (ouvrage de prise, ouvrages de support et de protection des conduites, etc.) et induit un changement du cadre visuel.  |
| Procédé de traitement                      | rejets liquides, solides, etc... du procédé de traitement  |
| Sécurité des installations                 | Elle porte sur le maintien des conditions de sécurité de la population et des agents, en relation avec l'exploitation des équipements.   |
| Entretien et réparation                    | Travaux de remplacement de conduites ou équipements dans le cadre de l'entretien préventif ou lors de bris. Les travaux d'entretien nécessitent l'accès direct aux conduites enfouies et aux équipements.  |

## 2.4 IDENTIFICATION DES IMPACTS PONCTUELS

Le tableau ci-après présente les principales contraintes liées aux éléments du projet et le milieu récepteur qui seront potentiellement touchés.

| Point    | X           | Y           | Contrainte                       | Linéaire |
|----------|-------------|-------------|----------------------------------|----------|
| Douars   | 87659.1800  | 314605.3806 | traversée Douars Lamaadar Lakbir | 2225 ml  |
| Douars   | 88877.1901  | 314963.2058 | traversée Douars Lamaadar Lakbir |          |
| Oued     | 98864.7139  | 318674.6854 | Traversée Oued Bou n'Guerf       | 49 ml    |
| Oued     | 100618.8601 | 188319,54   | traversée Oued Ouilkbir          | 44 ml    |
| Chaaba 1 | 104368.5568 | 323687.2586 | Conduite eau brute               | 17 ml    |
| Chaaba 2 | 103159.2957 | 323195.4049 | Conduite eau brute               | 13.54 ml |

## 2.5 EVALUATION DES IMPACTS

### 2.5.1 Source d'impact en phase de travaux

La consistance des travaux dépend étroitement :

- de la nature des ouvrages ;
- de la nature de ces interventions.

Selon la nature et l'étendue spatiale des interventions sur le milieu environnant, pendant les différentes phases du projet qui sont le chantier, les travaux de réalisation d'exploitation et

d'entretien des ouvrages réalisés, on peut distinguer deux types d'ouvrages : les ouvrages ponctuels et les ouvrages linéaires.

Les ouvrages ponctuels (station de traitement, station de pompage ...) sont caractérisés par une interaction localisée avec le milieu environnant, et induisent généralement des impacts de moindre étendue spatiale.

Les ouvrages linéaires (conduites d'adduction, de franchissement...) sont caractérisés par une occupation plus importante de l'espace environnant accompagnée d'installations de chantier étalées dans l'espace et d'impacts divers sur l'environnement humain et naturel.

L'importance et l'étendue spatiale et temporelle des impacts sur le milieu environnant résultant des interventions sur les ouvrages existants dépendent de manière significative de la nature de ces interventions, qui varient de la simple réfection, à la démolition ou encore à l'abandon en l'état existant.

### **Les travaux de réalisation des ouvrages ponctuels comprendront les phases suivantes :**

- Installation du chantier

L'installation du chantier comprend :

- La délimitation de la zone de travail par une clôture provisoire, de manière à cantonner tous les ouvrages, ateliers, bâtiments administratifs et sanitaires, bâtiments de stockage, parcs d'engins, et zones pour les dépôts provisoires de terres ;
- La construction des différents bâtiments et ateliers ;
- Les branchements d'eau et d'électricité pour les besoins du chantier ;
- L'identification et/ou l'ouverture des chemins d'accès pour l'approvisionnement du chantier et la mise à pied d'œuvre des matériaux de construction et fournitures ;
- La mise en place des signalisations et mesures de sécurité en cas d'emprunt ou de modification des voies de circulation publiques, pistes, sentiers... ;

- Terrassements et mouvements de terre

Les terrassements seront nécessaires pour la réalisation des différents ouvrages de traitement et pour les voies de circulation à l'intérieur de la station.

- Travaux de génie civil

Ces travaux nécessitent la fourniture, le transport et la mise à pied d'œuvre d'un volume de ciment, acier pour ferrailage et autres matériaux, ainsi que la fabrication sur place de bétons de différentes natures, de mortiers, de ferrailages, de coffrages, ...

- Repliement du chantier et remise en état des lieux

A la fin des travaux et des essais de réception, l'étape de repliement de chantier et de remise en état des lieux consiste généralement en les opérations suivantes :

- ✓ Démantèlement ou destruction des bâtiments, ateliers, magasins... ;
- ✓ Démontage et évacuation des voiles de clôture du chantier et remise en état des alentours ;
- ✓ Rétablissement des voies de circulation et reconversion éventuelle des chemins d'accès du chantier en voies de circulation auxiliaires ;
- ✓ Ramassage des déchets de toute nature dans la zone des travaux et évacuation vers les décharges publiques ;

#### **Les ouvrages linéaires**

Sont caractérisés par une occupation plus importante de l'espace environnant accompagnée d'installations de chantier étalées dans l'espace et d'impacts divers sur l'environnement humain et naturel.

Le linéaire total du réseau de renforcement de l'AEP de Tiznit est de **12.18 km (y compris le linéaire des conduites de refoulement)**, réparti entre les différents diamètres de conduites.

**Les travaux de réalisation des ouvrages linéaires comprendront les phases suivantes :**

- Installation du chantier

L'installation du chantier comprend une base-vie centrale, dont les caractéristiques sont similaires à celles, présentées ci-dessus pour le cas des ouvrages ponctuels. En plus, la pose des conduites, nécessite le déplacement d'une partie des équipements de chantier le long du tracé dessiné. Cette partie du chantier consiste en les opérations suivantes :

- ✓ L'ouverture, si nécessaire, de pistes d'accès le long des tracés des conduites projetées ;
- ✓ La mise en place des signalisations et mesures de sécurité en cas d'emprunt ou de modification des voies de circulation publiques, pistes, sentiers, etc. le long des tracés des conduites ;

- Fourniture, transport et pose des conduites et des équipements

Le transport des tuyaux à pied d'œuvre nécessitera un nombre important de livraisons par camions à partir des fournisseurs vers le site de pose, ce qui induira un mouvement considérable des moyens de transport (poids lourds) entre l'usine et le chantier.

Par ailleurs, lors de la pose des conduites d'AEP, une attention particulière devra être accordée au calage du réseau d'AEP par rapport aux réseaux d'assainissement, pour éviter tout contact entre les eaux des deux réseaux en cas de fuite ou de casse.

**« Cette mesure ne concerne que les travaux au sein des centres urbanisés »**

Quand les caractéristiques des voiries le permettent, les conduites d'AEP seront posées du côté de la voirie non occupé par le réseau d'assainissement.

Au cas contraire, les conduites d'AEP devront être posées de manière à ce qu'elles soient à une distance de 0,5 m au minimum au-dessus du réseau d'assainissement. Ceci s'appliquera aussi au droit de toutes les intersections des tracés des conduites des deux réseaux.

- Construction des ouvrages annexes

Les ouvrages annexes consistent principalement en les regards qui permettront :

- Le calage du réseau d'AEP : changements de pente, de profondeur de pose, de direction des conduites...
- Les raccordements d'antennes alimentant des réservoirs de distribution en cours de route ;
- Les regards abritant les équipements de protection des conduites (réducteurs de pression, ventouses, vidanges, etc.) ;
- Les ouvrages de traversées, de routes, de pistes, des oueds ou chaâbas ;
- Etc.
- Ces ouvrages annexes nécessiteront des travaux de génie civil (terrassements, coffrage, béton...) et d'équipements.

#### Repliement du chantier et remise en état des lieux

Cette opération est similaire à celle précitée pour les ouvrages ponctuels.

### **2.5.1.1 Impact sur le milieu socioéconomique**

#### **a) L'emploi**

Les activités du projet auront des retombées sociales positives de création d'emplois, de formation des jeunes aux petits métiers de construction et de maintenance.

Cependant Il y aura peu d'adéquation entre l'offre faite à la main d'œuvre locale notamment celle des centres de Tiznit , Lakhsas, et des douars avoisinants et la demande pour les qualifications requises pour le chantier car les emplois proposés seront spécifiques Il est fort probable qu'une grosse majorité de la main d'œuvre sera recrutée dans une aire géographique beaucoup plus large que la zone d'étude.

#### **b) Expropriation**

Les stations de pompage, les réservoirs, l'ensemble des ouvrages prévus nécessiteront des emprises à aménager sur des terrains publics ou privés. L'acquisition de ces terrains est généralement négociée à l'amiable avec les propriétaires ou avec la Commune avant recours à la procédure officielle prévue par la loi en vigueur.

#### **c) Milieu urbain**

Les travaux à entreprendre dans le cadre de ce projet vont perturber les espaces urbains par les activités de creusement, terrassements, de transports et de circulation surtout au niveau des zones proches des habitations des villes de Tiznit et Lakhsas. Ces perturbations seront néanmoins peu intenses et localisées. L'impact est direct et temporaire car n'existe que durant la réalisation de la phase de travaux.

#### **d) Environnement sonore**

Les principales sources de bruit potentiel sont les suivantes :

- Les travaux de terrassement dus à la préparation des plates-formes et à la réalisation des ouvrages,

- Les percements des fenêtres
- la réalisation des accès,
- le concassage éventuel des matériaux d'excavation
- l'assemblage des blindages des conduites forcées,
- le flux de trafic routier supplémentaire.

Ces nuisances vont se sentir surtout au niveau des parties urbanisées des villes de Tiznit, Lakhsas ainsi que les localités et les quelques habitations dispersées le long du tracée de la conduite.

Ces nuisances pourront être diminuées en limitant les activités nocturnes.

D'une manière générale, la réalisation des travaux pendant le chantier est un risque permanent qui est limité par le respect des règles de travail.

#### **e) Impact sur les infrastructures routières**

La réalisation du projet engendrera des effets négatifs sur les infrastructures routières.

En effet, la circulation des engins lourds de chantiers et des véhicules de transport des matériaux va dégrader l'état des pistes existantes et les routes RN 1 et RR 104, reliant Agadir à Tiznit à travers Ait Melloul.

#### **f) Population et habitats**

La réalisation du projet ne nécessitera le déplacement ni des populations ni des habitats.

L'importance des impacts négatifs prévisibles sur la population et l'habitat est moyenne vu que le projet traversera aussi quelques agglomérations urbaines et rurales.

#### **g) Agriculture et Usage sylvo-pastorale**

C'est essentiellement quelques cultures pluviales de céréales qui seront faiblement endommagées par les diverses phases des travaux.

Le réaménagement des aires de travail aura cependant un impact positif sur l'activité agricole. L'emprise pourra être de nouveau exploitée par les agriculteurs, mais sans passage d'engins agricoles lourds.

L'importance des impacts anticipés sur les parcours et les forêts est mineure ; car la conduite ne traversera pas de grands espaces sylvo-pastorales, alors pour l'usage agricole l'impact est jugé de moyen.

Une importance particulière devra être accordée aux travaux touchant les parcelles de plantations de l'olivier.

#### **h) Archéologie et patrimoine**

L'importance des impacts probables sur l'archéologie et le patrimoine est négligeable. La zone d'étude ne comprend pas de sites particuliers inventoriés ou classés au niveau du

patrimoine national. Cependant des cimetières figurent dans la zone d'étude, il est certain qu'ils ne seront pas touchés par le projet.

Toutefois, les travaux de nivellement et d'excavation peuvent occasionner la perturbation de sites archéologiques jusqu'ici inconnus. Ces découvertes fortuites ont un aspect positif parce qu'elles permettront d'acquérir de nouvelles connaissances au plan archéologique sur l'usage et l'occupation du territoire, dans la mesure où une découverte est faite, les travaux seront interrompus immédiatement conformément à la loi 22-80 relative à la protection du patrimoine culturel.

### **2.5.1.2 Impact sur le milieu physique**

#### **a) Sol**

La circulation des engins de chantiers et des véhicules de transport des matériaux risque d'entraîner des phénomènes de compactage des sols qui risquent aussi d'être pollués suite à un déversement accidentel des d'huiles ou hydrocarbures. L'ensemble des impacts du projet sur le sol sont jugés de faible importance. Ils sont générés principalement par l'action de la pose des conduites, les travaux d'excavation.

La nature des travaux qui seront exécutés auront des impacts d'un ordre de diffusion local et de courte durée, ce qui explique l'importance faible à moyenne de l'ensemble des impacts sur cet élément.

#### **b) Flore et faune**

Malgré la présence d'un couvert végétal fortement lié à la présence de l'agriculture, la zone d'étude accueille une végétation qui se compose de plusieurs espèces d'arbres et d'arbustes, peuplier, jujubier, etc., dont certains ont été plantés à l'époque coloniale qui pourront être détruits à certains passages des conduites projetées. Cependant on note l'absence des espèces remarquables, endémique et d'intérêt biologique. Alors le projet n'aura aucun impact à ce niveau.

Les perturbations des habitats fauniques et des migrations fauniques sont négligeables, voire même inexistantes. Les espèces présentes dans la zone du projet sont largement représentées dans la région. Par conséquent l'importance de l'impact sur la composante faunistique est qualifiée de faible.

#### **c) Espaces protégés**

L'impact sur les espaces naturelles protégées, qui font l'objet d'une figure de protection légale, notamment les SIBEs D'Anezi et le SIBE Ait Er Kha est insignifiant. En effet, ces derniers ne subiront pas d'agression qui pourra engendrer la dégradation et la perturbation de ces sites du fait que les travaux sont situés à une distance très éloignée (respectivement 26 Km au Nord-Est de la ville de Tiznit et 38,5 Km au Sud-Est de la ville de Tiznit).

Une attention particulière devra être accordée aux travaux touchant les espaces relevant de la réserve de biosphère de l'Arganier. Tout travail touchant ces espaces devra faire l'objet d'accord avec les eaux et forêts.

#### **d) Eaux superficielles**

L'impact du projet sur la qualité des eaux de surface (Oueds et Chaabas traversés) est mineur à moyen. Les préoccupations principales concernent la détérioration de la qualité des eaux de surface qui peut résulter des déversements accidentels des carburants et huiles des engins en phase de construction. Les conséquences écologiques sont évidemment liées à la nature et à la quantité de ces produits libérés. En effets, il y'a des risques de pollution accidentelles liés à l'entreposage sur place des matières dangereuses (huiles de vidange, hydrocarbures,...) pour l'entretien des engins de chantier et à la nature des matériaux transportés et utilisés (bétons, ciments...).

Les zones de chantier (base travaux et zone de stockage) seront situées à l'intérieur des emprises. Celles ci ne devraient pas être situées dans les zones inondables.

#### **e) Eaux Souterraines**

Le stockage de certains matériaux du chantier tels que les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins de chantier ou les produits chimiques utilisés sur le chantier, peut entraîner une altération des eaux souterraines en cas de fuites ou infiltration accidentelle. D'autre part il n'a pas été relevé d'usage en liaison avec ces eaux et pouvant affecter leur qualité, par conséquent aucun impact n'est prévisible.

#### **f) Impact sur la qualité de l'air**

La présence d'engins de circulation va engendrer des émissions atmosphériques plus importantes. Les travaux de terrassement pourront engendrer des émanations de poussières. Les mesures générales de chantier pour ce type d'impacts sont prévues afin de minimiser leurs ampleurs et écourter leur durée. L'impact est très minime.

### **2.5.2 Impacts en phase exploitation**

#### **2.5.2.1 Impact des stations de pompage**

##### **a) Impact paysager**

Les stations de pompage sont des aménagements qui marquent le paysage par leurs tailles, l'intégration de ces ouvrages dans leurs contextes environnementaux immédiats permet de rétablir leurs fonctions écologiques et permettra ainsi de réduire l'impact paysager et le rendre insignifiant. Etant donné que les nouvelles stations seront réalisées au sein des locaux des stations existantes, cet impact est très insignifiant.

##### **b) Ambiance sonore**

La mise en place des stations de pompage pourra être une source de bruit qui pourra nuire aux populations avoisinantes. Compte tenu de la réalisation de ces dernières au sein des locaux existants et l'éloignement des populations (150m), l'intensité sera faible, l'étendue est locale, l'impact sera donc d'importance mineure.

### **c) Qualité de vie et santé de la population**

La mise en service du réseau ONEE-Branche eau permettra d'abandonner le recours aux eaux de la nappe et améliorera ainsi le rendement en matière de production d'AEP pour les villes et centres avoisinants.

### **d) Rejets liquides et solides**

La mise en service du réseau ONEE-Branche après extension de la station de traitement générera des sous-produits (eaux de lavages des filtres et boues), des installations de récupération et de traitement des eaux de lavage des filtres (y compris celles des filtres existants) sont prévues ainsi que des installations de collecte et traitement des boues, émanant de la clarification des eaux brutes (y compris les boues des ouvrages existants).

#### **2.5.2.2 Ouvrages linéaires**

En phase d'exploitation, les conduites d'AEP sont isolées du milieu récepteur humain et naturel. A part des anomalies ponctuelles et occasionnelles qui devront être localisées et traitées rapidement par les services de gestion du réseau, les conduites d'AEP ne présentent pas d'impact en phase d'exploitation.

Le recours aux eaux de barrage diminuera notablement l'exploitation de la nappe de la Tiznit et induira la baisse de la pression sur cette ressource naturelle.

## **2.6 MATRICES DES IMPACTS**

Afin de présenter sous forme synthétique l'intensité de chacun des impacts discutés dans les paragraphes précédents, des matrices ont été construites à partir de croisement d'informations sur les actions productrices d'impact et les éléments du milieu naturel et socio-économique susceptibles d'être ou étant affectés par les impacts. Ces matrices permettent de formaliser le processus d'évaluation et de proposer une synthèse visuelle de l'impact des activités du projet.

**Tableau 20 : Matrice des impacts potentiels des ouvrages linéaires et conduites d'adduction**

- oo Impact négatif majeur
- o Impact négatif mineur
- Impact négatif modéré
- + Impact positif modéré
- ++ Impact positif majeur

|                              |                      |                           | SOURCES D'IMPACT         |                          |                       |                          |                                |                            |                       |                                |                           |
|------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|
|                              |                      |                           | TRAVAUX                  |                          |                       |                          | EXPLOITATION                   |                            |                       |                                |                           |
|                              |                      |                           | Acquisition des terrains | Installation du chantier | Aménagement des accès | Transport et circulation | Excavation et pose de conduite | Mise en place des ouvrages | Présence des ouvrages | Fonctionnement des équipements | Entretien des équipements |
| <b>COMPOSANTES AFFECTEES</b> |                      |                           |                          |                          |                       |                          |                                |                            |                       |                                |                           |
| <b>MILIEU NATUREL</b>        | EAU                  | Cours d'eau               |                          |                          |                       | o                        | o                              |                            |                       |                                |                           |
|                              |                      | Nappe                     |                          |                          | o                     | o                        | o                              |                            |                       |                                |                           |
|                              | SOL                  | Perméabilité              |                          |                          |                       |                          |                                |                            |                       |                                |                           |
|                              |                      | Qualité du sol            | -                        | o                        | o                     | o                        | -                              | o                          |                       | o                              | o                         |
|                              | AIR                  | Qualité de l'air          |                          |                          |                       | o                        | o                              | -                          |                       |                                | -                         |
|                              |                      | Ambiance sonore           |                          |                          |                       | o                        | o                              |                            |                       | -                              |                           |
|                              | FAUNE                | Espèces faunistiques      |                          |                          |                       |                          |                                |                            |                       |                                |                           |
| FLORE                        | Végétation terrestre |                           |                          | o                        | o                     | o                        | o                              |                            |                       |                                |                           |
| <b>MILIEU HUMAIN</b>         | UTILISATION DU SOL   | Agriculture               |                          | -                        | o                     | o                        | oo                             | oo                         |                       |                                |                           |
|                              |                      | Voiries                   |                          | -                        | o                     | o                        | o                              |                            |                       |                                |                           |
|                              | SOCIAL               | Population locale         |                          |                          | +                     | o                        | -                              |                            |                       | -                              |                           |
|                              |                      | Sécurité                  |                          |                          |                       | o                        | o                              | o                          |                       |                                |                           |
|                              | ECONOMIE             | Emploi                    |                          |                          |                       | +                        | ++                             | ++                         |                       |                                | ++                        |
|                              |                      | Aménagement du territoire |                          |                          | +                     |                          | -                              | -                          |                       |                                |                           |
|                              |                      | Développement local       |                          |                          |                       |                          | ++                             | ++                         |                       | ++                             | +                         |
|                              |                      | Développement touristique |                          |                          |                       |                          |                                |                            | ++                    | ++                             |                           |
| SANTE DES POPULATIONS        | Usage de l'eau       |                           |                          |                          |                       |                          |                                | ++                         | ++                    |                                |                           |
| <b>Paysage</b>               |                      |                           | o                        | -                        |                       |                          |                                |                            | o                     |                                |                           |
| <b>Qualité de vie</b>        |                      |                           |                          |                          | +                     | +                        | +                              | +                          | +                     |                                |                           |

Tableau 21 : Matrice des impacts potentiels des ouvrages Ponctuels

- o Impact négatif mineur
- Impact négatif modéré
- + Impact positif modéré

| COMPOSANTES AFFECTEES |                       |                                       | TRAVAUX          |                          |                          |   |                            | EXPLOITATION                     |                       |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
|                       |                       |                                       | SOURCES D'IMPACT | Installation de chantier | Transport et circulation | Entreposage<br>Terrassement -<br>excavation | Réaménagement des<br>aires | Réfection des<br>infrastructures | Présence des ouvrages |
| MILIEU<br>NATUREL     | EAU                   | Oueds                                 | o                | -                        | -                        | -   |                            |                                  | o                     |
|                       | SOL                   | Perméabilité                          |                  |                          | o                        |   |                            |                                  |                       |
|                       |                       | Qualité du sol                        | o                |                          | o                        |   |                            |                                  |                       |
| AIR                   | FLORE                 | Qualité de l'air                      | o                |                          |                          |   |                            |                                  | -                     |
|                       |                       | Odeur                                 |                  |                          | -                        |   |                            |                                  | -                     |
|                       |                       | Bruit                                 | o                | -                        | -                        |   | o                          |                                  |                       |
| MILIEU<br>HUMAIN      | UTILISATION DU SOL    | Végétation terrestre                  |                  |                          | -                        |   | -                          |                                  |                       |
|                       |                       | Agriculture                           |                  | o                        | -                        |   |                            |                                  |                       |
|                       | SOCIAL                | Voiries                               |                  | +                        | o                        |   |                            |                                  |                       |
|                       |                       | Population des douars<br>environnants | o                | o                        | -                        |   | -                          |                                  | o                     |
| ECONOMIE              | HYGIENE DU MILIEU     | Sécurité                              |                  | o                        |                          |   |                            | o                                |                       |
|                       |                       | Emploi                                |                  | +                        | -                        | +   | -                          | +                                | +                     |
|                       | Paysage               | Aménagement du territoire             | o                | +                        | +                        |   | +                          |                                  |                       |
|                       |                       | Développement touristique             |                  |                          |                          |   |                            |                                  |                       |
| Qualité de vie        | Taxes et redevances   |                                       |                  |                          |                          |   |                            |                                  | +                     |
|                       | Santé des populations |                                       |                  |                          |                          |   |                            | +                                | o                     |
|                       |                       |                                       |                  |                          | o                        |   |                            | -                                |                       |
|                       |                       |                                       |                  |                          |                          |   |                            |                                  | o                     |

**Tableau 22: synthèse de l'évaluation des impacts en phase de pré-construction et de construction**

| Environnement  | Composante                               | Description de l'impact appréhendé  | Nature des travaux             | Nature de l'impact | Sensibilité | Intensité | Etendue    | Durée   | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|----------------|--|---|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------|---------|------------------------|---------------------------------|
| Socio-culturel | Population locale                        | Délocalisation de l'activité des propriétaires dans le cadre de la procédure d'acquisition des sites  | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Forte       | Moyenne   | Ponctuelle | Longue  | Majeure                | Moyenne                         |
|                |  | Inaccessibilité des pistes et terrain d'emprise de la station de pompage qui sont actuellement empruntées par la population locale  | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Faible      | Moyenne   | Ponctuelle | Courte  | Mineure                | Insignifiant                    |
|                |  | Risque pour la sécurité publique et celles des ouvriers   | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Faible      | Faible    | Locale     | Moyenne | Moyenne                | Faible                          |
|                |  | Gêne des activités agricoles avoisinantes les sites de construction de la SP  | SP                             | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Locale     | Moyenne | Moyenne                | Moyenne                         |
|                | Qualité de vie et santé de la population | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation du voisinage en phase de travaux ( terrassements, transports, circulation) et présence éventuelle des déchets liés au chantier ;</li> <li>• Nuisances Sonores dues aux mouvements des engins de chantier et camions et aussi aux travaux de terrassement ;</li> <li>• Génération de déchets de chantier due aux constructions d'ouvrage de génie civil ;</li> <li>• Rejet de déchets ménagers du à la présence des ouvriers.</li> </ul> | SP/ Bâche                      | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte  | Mineure                | Insignifiant                    |
|                |  |   | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte  | Moyenne                | Faible                          |

| Environnement | Composante                | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux             | Nature de l'impact | Sensibilité | Intensité | Etendue    | Durée  | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|---------------|---------------------------|--|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------|--------|------------------------|---------------------------------|
|               | Paysage et confort visuel | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbations dues à la présence du chantier (principalement l'ouverture des tranchées, déviations piétonnes et routières) ;</li> </ul>   | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Mineure                | Insignifiant                    |
|               | Paysage et confort visuel | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décapage des sols, ouverture de tranchées et creusement pour fondation ;</li> <li>• Stockage de matériaux, installation de clôtures en tôle et circulation d'engins ;</li> </ul>  | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Moyenne                | Faible                          |
|               | Activités économiques     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'emplois directs et indirects ;</li> <li>• Développement de l'activité commerciale ;</li> <li>• Absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi la Population urbaine et rurale de la zone d'étude et douars avoisinant le chantier ;</li> </ul> | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Positive           | Forte       | Forte     | Régionale  | Courte | Majeure                |                                 |

| Environnement    | Composante                     | Description de l'impact appréhendé  | Nature des travaux             | Nature de l'impact | Sensibilité | Intensité | Etendue    | Durée   | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------|---------|------------------------|---------------------------------|
| Hydro-Géologique | Qualité des sols               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte en terre végétale à cause du décapage des sols et l'ouverture des tranchées et creusement des fondations ;</li> <li>• Compactage et dégradation des sols de cultures dues aux passages des engins de chantier et camions ;</li> <li>• Le mauvais stockage des hydrocarbures et le mauvais entretien des engins de chantier pourraient provoquer une fuite et une contamination des sols par les hydrocarbures</li> </ul> | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte  | Mineure                | Insignifiant                    |
| Hydro-Géologique | Qualité des ressources en eaux | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de pollution accidentelle de la nappe de Tiznit par les hydrocarbures par le remplissage des citernes à carburant et des Bâches d'engins et au mauvais entretien des engins et véhicules de chantier ;</li> <li>• Pollution des ressources en eaux par les eaux souillées de lavage des engins ;</li> <li>• Risques pollution de la nappe dus au mauvais stockage des huiles et carburants sur le chantier.</li> </ul>  | SP/ Réseau de desserte/ Bâches | Négative           | Forte       | Moyenne   | Locale     | Moyenne | Forte                  | Signifiant                      |

| Environnement | Composante           | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux  | Nature de l'impact | Sensibilité | Intensité | Etendue    | Durée  | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|---------------|----------------------|--|---------------------|--------------------|-------------|-----------|------------|--------|------------------------|---------------------------------|
| Biologique    | Faune et flore       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuisances causées par les émissions de poussières. Il n'existe cependant pas de particularité écologique sur le site ;</li> <li>Disparition de la végétation sur les points de passage des engins ;</li> <li>Disparition de la végétation à cause du creusement des tranchées et des fondations.</li> </ul> | SP/Bâches           | Négative           | Faible      | Faible    | Locale     | Courte | Mineure                | Insignifiant                    |
| Physique      | Environnement sonore | Chantier source de bruits : Travaux, fonctionnement et circulation des engins  | SP/Bâches           | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Mineure                | Faible                          |
|               | Qualité de l'air     | Augmentation du taux de poussières dans l'air à cause des travaux  | SP/Bâches           | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Mineure                | Faible                          |
|               | Infrastructures      | Augmentation du trafic routier, particulièrement au niveau des routes RN 1 et RR 104   | SP/Bâches/adduction | Négative           | Faible      | Moyenne   | Régionale  | Courte | Mineure                | Insignifiant                    |
|               | Sécurité             | Occupation de la voirie<br>Mesures de sécurité non respectées<br>Conditions sanitaires d'hygiène non appliquées  | Réseau de desserte  | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Mineure                | Faible                          |

**Tableau 23: synthèse de l'évaluation des impacts en phase d'exploitation**

| Environnement    | Composante                     | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux             | Nature de l'impact | Sensibilité | Intensité | Etendue    | Durée  | Importance de l'impact | Importance de l'impact résiduel |
|------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------|--------|------------------------|---------------------------------|
| Hydro-Géologique | Qualité des ressources en eaux | <ul style="list-style-type: none"> <li>Préservation des ressources en eaux souterraines ;</li> </ul>   | SP/ Réseau projeté             | Positive           | Forte       | Moyenne   | Régionale  | Longue | Majeure                |                                 |
| Biologique       | Faune et flore                 | Il n'existe pas de particularité écologique sur les sites des SP   | SP/Bâches                      | Négative           | Faible      | Faible    | Locale     | Courte | Mineure                | Insignifiant                    |
| Physique         | Environnement sonore           | Emissions sonores lors du fonctionnement des installations   | SP/ réseau de desserte         | Négative           | Moyenne     | Moyenne   | Ponctuelle | Courte | Mineure                | Faible                          |
| Socio-économique | Productivité                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration des conditions de desserte en eau industrielle et amélioration du rendement industriel ;</li> </ul>  | Réseau de desserte             | Positive           | Forte       | Moyenne   | Locale     | Longue | Moyenne                |                                 |
|                  | Activités socio-économiques    | Création d'emplois pour l'exploitation, l'entretien du réseau et le fonctionnement des SP  | SP / Réseau de desserte/Bâches | Positive           | Forte       | Forte     | Locale     | Longue | Moyenne                |                                 |
|                  | Qualité de vie des populations | <ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration des conditions d'hygiène de la population locale et amélioration des conditions de desserte en eau potable du fait de l'abandon de l'utilisation des eaux de la nappe souterraine</li> </ul> | SP/ Réseau de desserte         | Positive           | Forte       | Moyenne   | Locale     | Longue | Moyenne                |                                 |

La figure ci-après montre la localisation des différents impacts significatifs du projet, les cartes par tronçons sont présentées en annexe.

**Figure 12 : Carte des impacts potentiels du projet**

### **3 IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION**

L'ONEE-Branche eau met couramment en place différentes mesures lors de ses travaux pour minimiser les répercussions environnementales de ses projets. Ces mesures courantes s'appliquent à l'ensemble des travaux peu importe leur localisation, contrairement aux mesures particulières qui sont des prescriptions à suivre durant les travaux en réponse à des problématiques spécifiques.

#### **3.1 MESURES D'ATTENUATION GENERALES ET COURANTES**

Les mesures générales qui s'appliquent de manière générale à tout chantier sont les suivantes :

1. Encourager l'emploi de la main d'œuvre locale pour les chantiers à savoir celle des centres de Tiznit, Lakhsas et douars avoisinants
2. Favoriser la réutilisation des matériaux et des équipements démantelés
3. Procéder au réaménagement de l'aire des travaux à la fin des travaux
4. Choisir le site de l'installation des équipements de chantier de façon à minimiser les perturbations sur le milieu
5. Coordonner les travaux avec les autres utilisateurs du territoire
6. Utiliser une signalisation routière adéquate au niveau des traçons des routes RR 104 et RN1
7. Contrôler l'accès au chantier
8. Limiter l'expropriation des emprises et favoriser le partage des utilisations ultérieures aux travaux de construction

Les mesures d'atténuation courantes sont les suivantes :

##### **3.1.1 Eaux de surface et eaux souterraines**

9. Prendre toutes les précautions possibles lors du ravitaillement des véhicules de transport et la machinerie, en particulier, ne pas ravitailler les véhicules ou la machinerie à proximité des chaâbas et Oueds
10. Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelle (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en décharge)
11. A la fin des travaux, enlever toute installation temporaire ayant servi à franchir le cours d'eau et remettre à son état initial le lit de l'oued.
12. Planifier les périodes d'intervention dans les zones sujette aux inondations ou présentant un fort ruissellement en dehors des saisons de crues ou de fortes pluies
13. Ne pas entraver le drainage des eaux de surface et prévoir des mesures de rétablissement.
14. Respecter le drainage superficiel en tout temps.
15. Eviter d'obstruer les cours d'eau, les fossés ou tout autre canal.
16. Enlever tout débris qui entrave l'écoulement normal des eaux de surface.
17. Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent le site des travaux et les diriger vers les zones de végétation. S'il est impossible de les dévier. Les filtrer avec de la pierre.

### 3.1.2 Sols

18. Prévoir le réaménagement du site après les travaux
19. Réglementer de façon stricte la circulation de machinerie lourde
20. Restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail

### 3.1.3 Air et ambiance sonore

21. Eviter la circulation des véhicules lourds et éviter la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail à proximité des zones habitées notamment les douars et les centres ruraux
22. Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit
23. S'assurer des systèmes de silencieux adéquats sur la machinerie.
24. Utiliser des abat-poussières.
25. Prendre les dispositions nécessaires pour que le bruit n'excède pas les limites autorisées de 45 DB

Les niveaux de bruit les plus élevés sont liés aux infrastructures routières où le trafic est le plus important (route régionale). Généralement, le bruit généré par les infrastructures routières dans le milieu récepteur du projet et le long du réseau d'assainissement, pendant le jour et la nuit, sont généralement compris dans les niveaux maximaux admissibles et fixés à l'échelle internationale, présentés dans le tableau suivant.

#### Lignes directrices sur le niveau de bruit (\*)

| Récepteur                                     | Une heure LAeq (dBA) <sup>4</sup> |                            |
|---|-----------------------------------|----------------------------|
|   | De Jour<br>07h00-<br>22h00        | De nuit<br>22h00-<br>07h00 |
| Résidentiel, institutionnel, éducatif<br>(**) | 55                                | 45                         |
| Industriel, commercial                        | 70                                | 70                         |

(\*) Les valeurs recommandées concernent les niveaux de bruit mesurés en plein air. Source: Guidelines for Community Noise, Organisation mondiale de la santé (OMS), 1999.

(\*\*) Se reporter à l'OMS (1999) pour les niveaux de bruit acceptables dans les zones résidentielles, les institutions et les cadres scolaires

Source : World Bank Group, International Finance Corporation, Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (EHS), 30 Avril 2007

### 3.1.4 Population qualité de vie

26. Prévoir un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie de la population des douars et des centres ruraux
27. Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation

<sup>4</sup> « Le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il constitue l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation » (Norme NF S 31 110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »)

28. Faire en sorte que les méthodes de construction et d'exploitation ne mettent pas en cause la sécurité de la population
29. Assurer la sécurité des résidants et passants lors des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture, surveillants)
30. Nettoyer les routes empruntées par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris

### **3.1.5 Espace rural et urbain**

31. Eviter d'entraver les aires ayant un usage bien déterminé
32. Minimiser l'accumulation des déchets associés à la disposition des matériaux de construction, les évacuer vers les lieux d'élimination prévus à cet effet
33. Eviter d'entreposer la machinerie sur les superficies autres que celles définies essentielles pour les travaux, prévoir une identification claire des limites de ces superficies
34. Eviter d'utiliser les accès publics
35. Utiliser une signalisation routière avertissant de la tenue des travaux
36. Respecter la charte communale
37. Respecter la capacité portante des routes et/ou les pistes. Elles ne peuvent recevoir le même type de matériel selon les caractéristiques de construction. Le matériel lourd peut endommager des revêtements non prévus pour ce type de véhicules
38. Ajuster l'horaire des travaux afin de ne pas perturber la circulation
39. Assurer le respect des règles de sécurité
40. Nettoyer les accès empruntés par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.

### **3.1.6 Santé Sécurité publique**

Toutes les mesures habituelles seront prises en phase chantier :

41. Prévoir l'instauration d'un plan d'urgence pour le cas d'un déversement accidentel de contaminant, placer à la vue des travailleurs une affiche incluant les noms et numéros de téléphone des responsables et décrivant la structure d'alerte
42. Garder sur place une provision de matières absorbantes ainsi que les récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir des résidus pétroliers et des déchets en cas de déversements
43. Informer les conducteurs et les opérateurs de machines de normes de sécurité à respecter en tout temps
44. Prévoir des aires d'entreposage de produits contaminant et les équiper avec des dispositifs permettant d'assurer une protection contre tout déversement accidentel
45. les zones de travaux seront clôturées conformément aux règlements municipaux et leur accès interdit au public, et ce notamment à proximité des accès routier. L'entreprise réalisant les travaux sera dans l'obligation de maintenir les clôtures en parfaite état. Leur implantation sera définie en accord avec les services de police et de la voirie. Le chantier respectera les rythmes de vie des populations riveraines,
46. les normes d'émissions sonores seront respectées. Les engins motorisés du chantier seront aux normes en vigueur (protection phoniques, etc.). le maître d'ouvrage

rappellera à l'entreprise responsable des travaux dans le cahier des charges, les obligations réglementaires relatives au bruit et aux vibrations. Les engins utilisés dans les zones de chantier seront régulièrement entretenus et répondront aux normes d'émission sonore,

47. des consignes de sécurité seront dispensées aux personnes intervenant sur le chantier. Conformément à la législation en vigueur, les chantiers seront dotés des institutions de sécurité, de santé et des conditions de travail qui veilleront au bon déroulement des travaux et au parfait entretien des installations et du matériel utilisé. Une information préalable sera réalisé autour du site,
48. assurer un passage pour la population et le béton au moins tout les 400 m et limiter la durée entre l'ouverture de la tranchée (excavation), la pose de la conduite et la remise en état du site (cette durée sera proposée par l'entrepreneur dans son offre et sera évalué par le MO).

### **3.1.7 Activités agricoles**

49. Vérifier avec les agriculteurs l'utilisation prévue des champs avant d'entreprendre les travaux
50. Réaliser les travaux de façon à nuire le moins possible aux cultures et aux pratiques culturales existantes
51. Assurer le maintien en bon état des clôtures et des barrières temporaires autour des chantiers et des chemins de circulation qui sont nécessaires pour la mise en culture des parcelles adjacentes
52. Accéder à l'emprise des travaux par les chemins existants ou circuler à la limite des espaces en culture, élaborer les accès en concertation avec les agriculteurs
53. Permettre la remise en culture de l'emprise après entente avec les propriétaires
54. Aviser les propriétaires de la superficie occupée par les équipements, de la durée des travaux.

## **3.2 MESURES D'ATTENUATIONS PARTICULIERES**

Mises à part ces mesures générales et courantes, des mesures particulières seront proposées pour minimiser certains impacts spécifiques. Les mesures particulières concernent la phase de réalisation des travaux et la phase d'exploitation. En réponse à des problématiques spécifiques, les mesures particulières sont des prescriptions à suivre durant la phase des travaux. Ces mesures concernent certains éléments des milieux naturel et humain.

### **3.3.1 Qualité des eaux de surface et souterraine**

55. Entretien la machinerie dans un site aménagé à cette fin et situé loin des oueds traversés et des chaâbas à une distance d'au moins 300 m
56. Minimiser la circulation des engins de chantier dans l'emprise de la conduite
57. Éviter la machinerie lourde dans les lits des oueds.
58. Eviter tout entreposage d'hydrocarbures à proximité des cours d'eau
59. Afin de limiter les impacts du projet sur les ressources en eaux superficielles de la région il va falloir :

- Que l'entrepreneur mette tous les moyens en œuvre pour travailler pendant les périodes secs,
- La remise en état initial des profils est obligatoire pour permettre un écoulement naturel et éviter les modifications des cours d'eau qui peut engendrer des impacts négatifs,
- Il est strictement interdit de déposer les matériaux issus de déblais dans tout endroit réservé aux écoulements naturels,
- les dépôts provisoires de terre végétale doivent être légèrement compactés en période des vents
- Contrôler l'entreposage des produits pétrolier, afin d'éviter tout déversement accidentels des produits pétroliers,
- Installer le chantier dans une zone éloigné au minimum de 60m des cours d'eaux,
- Consulter les autorités communales et les agriculteurs pour le choix de l'installation du chantier,
- Mettre des moyens d'interception afin d'éviter toute source de matière en suspension,
- Procéder à des inspections préventives pour limiter l'émission des matières en suspension,

### **3.3.2 Végétation**

60. Conserver les arbres en bordure de route s'il y en a, en implantant la conduite à la limite des lots cultivés
61. Définir clairement les aires de coupes afin d'y restreindre le déboisement
62. Reboisement ou restauration avec des espèces adaptées à la zone en prenant attache avec les services des Eaux et Forêts
63. Eloigner les équipements de la végétation.
64. Ne jamais creuser la tranchée à moins d'un mètre de l'arbre.
65. Prévoir des aménagements pour protéger les racines des arbres.
66. Favoriser le forage souterrain lorsque la tranchée est trop près du pied d'un arbre d'une grande valeur écologique et difficile à compenser.
67. Eviter le déboisement et la destruction de la végétation riveraine.
68. Mettre en tas les déchets ligneux à moins de 60 mètres des cours d'eau et à au moins 150 mètres dans le cas de toute autre matière.
69. Tenir compte de la valeur et de la qualité des arbres.
70. Dans les endroits où il y a risque de chablis, augmenter la largeur des lisières boisées en bordure des chemins d'accès, des voies routières, des espaces ouverts ou des plans d'eau.
71. Lors des travaux de coupe, aménager les aires d'empilement pour le bois à l'extérieur des zones humides.
72. Restaurer la végétation après la fin des travaux

### **3.3.3 Espace agricole**

73. Remise des cultures des superficies touchées, notamment après avoir remis en état le degré de compaction des sols, les espaces agricoles pouvant être affectés sont localisés au niveau de Tnin el Maadar et les localités de Faïda et Resmouka. Cependant les superficies touchées sont très localisées et constituées essentiellement de petites cultures.
74. Eviter de travailler ou de mettre des matériaux à proximité des puits, des forages et des sources d'eau, des oueds et des chaâbas
75. Dédommagement des habitants qui seront affectés par les travaux de façon permanente en cas de :
  - Acquisition des terrains et/ou expropriations
  - Perte des superficies agricoles et des récoltes
  - La perte des puits et des citernes

### **3.3.4 Patrimoine culturel**

76. Eviter de localiser les chantiers et les équipements à proximité des sites archéologiques
77. Restaurer les sites et les aménagements endommagés
78. dans la mesure où une découverte est faite, les travaux seront interrompus immédiatement conformément à la loi 22-80 relative à la protection du patrimoine culturel.

### **3.3.5 Paysage**

79. Harmoniser les matériaux à ceux utilisés dans le secteur lors de la conception des bâtiments (couleur, texture, etc.)
80. Insertion paysagère des constructions par des clôtures composées des espèces bien adaptées à la région

## **4 IMPACTS RESIDUELS**

Les impacts résiduels correspondent aux impacts environnementaux qui devraient persister suite à l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières.

### **4.1 MILIEU NATUREL**

Concernant les éléments du milieu naturel (faune, flore), la mise en place des mesures d'atténuation fera en sorte que l'impact résiduel est nul.

### **4.2 MILIEU HUMAIN**

Le principal impact résiduel en termes d'utilisation du sol concerne la diminution des superficies agricoles puisque le tracé des conduites chemine en bordure de terres agricoles. Le fait que la remise en culture de l'emprise pourra s'avérer possible, minimise l'ampleur de cet

impact résiduel. L'application des mesures d'atténuation courantes et particulières annulera les impacts potentiels, l'impact résiduel est donc nul.

## **Chapitre 5. Bilan environnemental**

Les tableaux de la page suivante dressent la synthèse des impacts et des mesures d'atténuation, ainsi que l'évaluation de l'importance des impacts résiduels.

L'évaluation des impacts montre que le projet n'entraînera aucun impact majeur. Tous les impacts sont d'importance moyenne et mineure. L'application des mesures d'atténuation courantes et particulières permettra de minimiser les répercussions générées par le projet voir même les éliminer.

**Tableau 24: Bilan environnemental en phase de pré-construction et de construction**

| Environnement  | Composante        | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux      | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification  | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|----------------|-------------------|--|-------------------------|--|--|
| Socio-culturel | Population locale | Délocalisation des propriétaires dans le cadre de la procédure d'acquisition du site                                 | SP / Réseau de desserte | <p>Implanter les ouvrages et délimiter les sites des SP et Bâches de manière à réduire au strict minimum la surface à exproprier et les personnes à délocaliser s'il y a lieu au moment de l'exécution du projet ou bien de leurs activités.</p> <p>Veiller au respect des dispositions du bailleur de fonds relatives à la réinstallation involontaire.</p> <p>Réduire au maximum possible, et en concertation avec la population concernée, la délocalisation de ces personnes dans le cadre de la procédure d'expropriation du site</p> | Indemnisation à l'amiable selon le prix convenu entre l'ONEE branche eau et les propriétaires      |
|                |                   | Inaccessibilité des pistes et terrain autour de l'emprise des SP et actuellement empruntées par la population locale | SP                      | <p>Rétablissement de toutes les connexions existantes affectées par l'emprise du site de la SP.</p> <p>Recréation de ces pistes en périphérie de la SP</p>   | Compris dans le montant du marché de travaux   |

| Environnement  | Composante                               | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification  | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|----------------|--|--|--------------------|--|--|
| Socio-culturel | Qualité de vie et santé de la population | Perturbation du voisinage en phase de travaux (terrassements, transports, circulation) et présence éventuelle des déchets liés au chantier | SP                 | <p>Les pistes d'accès aux sites d'emprunt ou aux installations de chantier seront arrosées régulièrement.</p> <p>Eviter l'accumulation de tout type de déchets dans des zones non affectées à cet usage et les évacuer vers les lieux d'élimination prévus à cet effet.</p> <p>Etablir un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation et respecter les heures de travail.</p> <p>Clôture du chantier maintenue en bon état.</p> <p>Remise en état des lieux</p> | Compris dans le montant du marché de travaux   |

| Environnement  | Composante                               | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux        | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification   | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|----------------|--|--|---------------------------|---|--|
| Socio-culturel | Qualité de vie et santé de la population | Perturbation du voisinage en phase de travaux (terrassements, transports, circulation) et présence éventuelle des déchets liés au chantier | Réseau de desserte        | S'agissant des voies empruntées par les piétons, cyclistes et automobilistes, des déviations et cheminements sécurisés devront être aménagés pour permettre le passage en toute sécurité de ces personnes, de jour comme de nuit. Toutes les tranchées ouvertes au niveau des rues et avenues devront être balisées et une réorientation vers les passages sécurisés au dessus des tranchées clairement mise en œuvre. Une attention particulière devra être portée aux tranchées ouvertes profondes et leur stabilité. | Compris dans le montant du marché de travaux   |
|                |  | Perturbations dues à la présence du chantier (principalement l'ouverture des tranchées, déviations piétonnes et routières                  | SP/<br>Réseau de desserte | Balisage systématique des tranchées et assurer leur stabilité suivant notes de calcul établies.   | Compris dans le montant du marché de travaux   |
|                |  |  |                           | placer une personne pour gérer le trafic à titre d'exemple et adapter la signalisation  | Compris dans le montant du marché de travaux   |

| Environnement    | Composante            | Description de l'impact appréhendé  | Nature des travaux      | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification   | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|------------------|-----------------------|---|-------------------------|---|--|
| Socio-économique | Activités économiques | Création d'emplois directs et indirects<br>Développement de l'activité commerciale<br>Et diminution du nombre de chômeurs parmi la population des centres des provinces touchées et douars avoisinant le chantier | SP / Réseau de desserte | Intégrer la main d'œuvre locale<br>Planification du chantier<br>Minimisation du chantier<br>Signalisation du chantier adéquate        | Compris dans le montant du marché de travaux   |
|                  |                       | Perturbation de l'activité agricole   | SP / Réseau de desserte | Respecter les horaires de travail, et planifier les interventions en fonction du déroulement et de l'intensité de l'activité agricole | Aucun coût spécifique  |

| Environnement    | Composante       | Description de l'impact appréhendé                                   | Nature des travaux      | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification  | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|------------------|------------------|--|-------------------------|--|--|
| Hydro-Géologique | Qualité des sols | Risque de pollution chimique accidentelle des sols, due aux travaux. | SP / Réseau de desserte | <p>Organiser le chantier du point de vue entretien des engins, gestion des matériaux et salubrité.</p> <p>Gestion des stocks des matériaux réutilisables de manière à éviter toute contamination avec les matériaux à évacuer</p> <p>D'une manière générale, toutes les précautions raisonnables pour empêcher les fuites et les déversements accidentels de produits susceptibles de polluer le sol et le sous sol.</p> | Compris dans le montant du marché de travaux   |

| Environnement    | Composante                    | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux    | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification   | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|------------------|-------------------------------|--|-----------------------|---|--|
| Hydro-Géologique | Qualité des ressources en eau | Risque de pollution accidentelle des eaux due aux travaux et du campement de chantier vidange non contrôlée des engins du chantier / approvisionnement en fuel | SP                    | <p>Veiller à un stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures à l'abri des intempéries (pluies et vents), et des eaux de ruissellement et les stocker sur des zones imperméabilisées et/ou couvertes. Prévoir un (ou plusieurs si nécessaire) kit de dépollution (sac d'intervention d'urgence contenant plusieurs feuilles absorbantes).</p> <p>Nous recommandons de prévoir la mise en place de fosse septique au niveau des sanitaires des installations de chantier avant rejet dans les puits d'infiltration</p> <p>D'une manière générale, toutes les précautions raisonnables pour empêcher les fuites et les déversements accidentels de produits susceptibles de polluer les ressources en eau</p> | Compris dans le montant du marché de travaux   |
|                  |                               | Altération de la qualité des eaux pendant les travaux et gestion des eaux usées (base vie)   | SP/Réseau de desserte | Prévoir des installations de récupération (latrines vidangeables, etc.) ou de traitement des eaux usées (fosse septique à puits filtrant, STEP, etc.) pour les bases vie  | 8000 ,00 dh/Latrine  |

| Environnement    | Composante                    | Description de l'impact appréhendé   | Nature des travaux      | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification   | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|------------------|-------------------------------|--|-------------------------|---|--|
| Hydro-Géologique | Qualité des ressources en eau | Altération de la qualité des eaux pendant les travaux et gestion des eaux usées (base vie) | SP/Réseau de desserte   | prévoir au niveau de l'évacuateur des fosses septiques, un puits filtrant, qui comportera un voile en béton et deux classes de granulométrie, 20/40 et 7/14   | 600,00 dh / m3   |
| Physique         | Environnement sonore          | Chantier source de bruits : Travaux, fonctionnement et circulation des engins              | SP / Réseau de desserte | Présenter un planning permettant de définir et de respecter la durée des travaux.<br>Réduire le bruit par l'emploi d'engins silencieux (compresseurs, groupes électrogènes, marteaux piqueurs, etc.).<br>Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier<br>Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement | 3000,00/échappement  |
|                  | Environnement sonore          | Chantier source de bruits : Travaux, fonctionnement et circulation des engins              | SP / Réseau de desserte | Prendre les dispositions nécessaires pour que le bruit n'excède pas les limites 85 db(A), et veiller pour que les ouvrier porte les protection auditives s'ils travaillent dans des endroits bruyants.,   | 50dh/casque  |
|                  | Qualité de l'air              | Nuisances causées par les émissions de poussières  | SP                      | Mesures applicables pour la préservation de la qualité de l'air   | Aucun coût spécifique  |

| Environnement | Composante       | Description de l'impact appréhendé  | Nature des travaux      | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification   | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|---------------|------------------|---|-------------------------|---|--|
| Physique      | Qualité de l'air | Rejets des gaz d'échappement, Soulèvement de poussières causé par la circulation des camions, de la machinerie et des travailleurs dans les zones de travail en période sèche, en particulier pour la population avoisinant les sites des la SP | SP                      | Vérifier régulièrement le bon fonctionnement de tous les engins du chantier en vue d'éviter toute consommation excessive de carburants ou émissions intolérables de gaz<br>Procéder à un contrôle systématique de tous les engins à moteur Diesel<br>Maintenir les engins et la machinerie en bon état de fonctionnement  | 3000dh/échappement<br>500,00 dh/Vehicule/Jr  |
|               | Infrastructures  | Augmentation du trafic routier, particulièrement au niveau de la route longeant les sites des SP  | SP / Réseau de desserte | Lors d'interruption de services, prévenir les instances concernés et prendre les mesures appropriées pour réduire les interruptions au minimum pour les résidents du secteur concerné.<br>Vérifier la localisation exacte des infrastructures enfouies auprès des représentants autorisés.<br>Respecter la capacité portante des routes et réparer les dégâts causés aux routes à la fin des travaux. | Compris dans le montant du marché de travaux   |

| Environnement | Composante        | Description de l'impact appréhendé  | Nature des travaux | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification  | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC) |
|---------------|-------------------|---|--------------------|--|--|
| Humain        | Sécurité publique | Occupation de la voirie<br>Mesures de sécurité non respectées<br>Conditions sanitaires d'hygiène non appliquées | Réseau de desserte | Sécuriser l'enceinte du chantier<br>Veiller à l'application des règles de mesures et de sécurité du chantier conformément aux règles en vigueur  | Compris dans le montant du marché de travaux   |
|               |                   | Conditions de sécurité non appliquées   | Réseau de desserte | Renforcer la sécurité des travailleurs par l'établissement d'un plan d'intervention d'urgence  | Aucun cout spécifique  |
|               |                   |   |                    | S'assurer que tout le personnel a suivis les inductions de sécurité au cours des travaux, et portent les EPI nécessaires                         | 800dh/EPI  |
|               |                   |   |                    | Placer à la vue des travailleurs une affiche indiquant les noms et les numéros de téléphone des responsables et décrivant la structure d'alerte. | 300dh/affiche A2   |

**Tableau 25: Bilan environnemental en phase d'exploitation**

| Environnement | Composante                               | Description de l'impact appréhendé  | Nature des équipements/ouvrages | Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification  | Estimation sommaire des mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet (en DH TTC)  |
|---------------|--|---|---------------------------------|--|---|
| Biologique    | Faune et flore                           | Il n'existe pas de particularité écologique sur le site – le site est éloigné de tout site à intérêt écologique | SP /Bâches                      | Pas de mesures particulières   | Coût de compensation d'un arganier en cas de présence de pieds d'arbre sur le tracé définitif à régler en accord avec les services des eaux et forêts |
| Physique      | Environnement sonore                     | Emissions sonores lors du fonctionnement des installations  | SP / réseau                     | bonne gestion des ouvrages et des équipements  | compris dans le coût de l'exploitation  |
|               | Qualité de l'air                         | Circulation des engins sur site lors des opérations d'entretien et d'exploitation                               | SP /Bâches                      | La conception de la SP, devra prendre en considération la localisation des populations et activités au voisinage du site de manière à être le plus éloigné possible de ces derniers..<br><br>Plantation d'une double rangée d'arbustes dont la hauteur minimale devra être de 1.5m | compris dans le coût de l'exploitation  |
|               | Qualité de vie et santé de la population | Fonctionnement des SP   | SP                              | La conception de la SP devra prendre en considération la localisation des populations et activités au voisinage du site de manière à être le plus éloignée possible de ces derniers. Les SP sont situées au niveau des SP existantes de ce fait aucun impact n'est appréhendé      | compris dans le coût de l'exploitation  |
|               | Paysage et confort visuel                | Bonne insertion   | SP /Bâches                      | Intégration des installations dans le paysage : renforcement des espaces verts plantés   | compris dans le coût de l'exploitation  |

**Tableau 26: Synthèse des impacts et des mesures d'atténuation en phase de pré construction et de construction**

| Elément affecté                      | Description de l'impact   | Evaluation de l'importance de l'impact |           |         |        |            | Mesures d'atténuation                               |   | Impacts résiduels |
|--------------------------------------|---|--|-----------|---------|--------|------------|---|---|-------------------|
|                                      |   | Sensibilité                            | Intensité | Etendue | Durée  | Importance | Courantes   | Particulières   |                   |
| Eaux de surface et eaux souterraines | Déversement accidentel des hydrocarbures et d'huiles usagées,<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau</b>   | Forte                                  | Moyenne   | Locale  | Longue | Forte      | 4, 9,10, 11,19,33,40,41, 42, 44, 55, 56, 57, 58, 59 | Eviter tout entreposage d'hydrocarbures à proximité des oueds, des chaâbas et des ravines d'érosion<br>Minimiser la circulation des engins de chantier dans l'emprise de la conduite et dans le lit des oueds | Nul               |
| Air et ambiance sonore               | Nuisance sonore générée par les stations de pompage<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau de desserte</b>   | Faible                                 | Faible    | Locale  | Longue | Mineure    | 12, 22, 23  | 21, 22, 23  | Nul               |
| Faune et flore                       | Destruction de la flore à certains passages des conduites et perturbation des habitats<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau de desserte</b>  | Faible                                 | Faible    | Locale  | Courte | Mineure    | 49, 54, 58, 59,60, 61, 71                           | 49, 54, 58, 59,60, 61, 71   | Nul               |
| Milieu bâti                          | Perturbation des centres et des douars par les activités de terrassements, de transports et de circulation<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau de desserte</b>  | Faible                                 | Faible    | Locale  | Courte | Mineure    | 31  | 31  | Nul               |
| Routes et circulation                | Perturbation du trafic routier au niveau de la route Régionale RR 104 et la route nationale RN 1<br><b>Sources de l'impact : Réseau de desserte</b>   | Faible                                 | Faible    | Locale  | Courte | Mineure    | 6, 7, 20, 35, 37, 38, 40, 43                        | 6, 7, 20, 35, 37, 38, 40, 43  | Nul               |
| Paysage                              | Dégradation de la qualité du paysage par les déchets générés lors des chantiers (sacs de ciment, emballages, résidus de matériaux, etc.)<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau de desserte</b>                | Faible                                 | Faible    | Faible  | Courte | Mineure    | 3, 4, 5,32, 40, 41, 42, 53, 61, 77, 79              | Application de bonnes pratiques environnementales : collecte des déchets  | Nul               |
| Terrains agricoles                   | Perte des superficies agricoles et des récoltes, ces pertes restent néanmoins très faibles surtout que la conduite logera les pistes et les routes déjà existantes.<br><b>Sources de l'impact : SP/Réseau</b> | Faible                                 | Faible    | Faible  | Courte | Mineure    | 60, 61, 68, 72                                      | 72,73, 74   | Nul               |

## Chapitre 6. Programme de suivi et de surveillance Environnemental

### 1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE

L'ONEE branche eau s'assurera que les mesures d'atténuation générales, courantes et particulières contenues dans l'analyse environnementale soient intégrées aux documents d'appels d'offres et les contrats relatifs au projet. Le responsable désigné de L'ONEE Branche eau aura donc la responsabilité de s'assurer de la réalisation des mesures de protection de l'environnement auprès des entrepreneurs.

Durant les travaux, c'est au responsable chantier que reviendra la responsabilité de l'application sur le terrain des mesures contenues dans l'appel d'offre et le contrat relatif au projet. Celui-ci devra faire rapport auprès des autorités compétentes des observations et remarques quant au degré d'application des mesures d'atténuation et des aspects méritant de faire l'objet d'un suivi particulier.

Puisque le programme de surveillance vise à assurer le déroulement des travaux de construction dans des conditions contrôlées et la prise en considération des mesures contenues dans le rapport d'analyse environnementale, tant au niveau de l'organisation du chantier qu'au niveau de l'exécution des travaux, un certain nombre d'aspects devront faire l'objet d'une attention particulière durant le déroulement des travaux. Ces aspects sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

#### 1.1 IDENTIFICATION DES ENCEINTES DU CHANTIER

Les enceintes de chantier accueilleront les bâtiments administratifs et sanitaires, ainsi que les différents ateliers et centrales de fabrication et d'entretien. Ainsi, elles seront à l'origine de nombreux effets sur l'environnement naturel et humain du fait de la fréquence des transports et circulations, de l'émanation de bruit et de vibrations, de rejets liquides et solides, de poussières dus aux activités des ateliers, etc.

Le responsable chantier devra effectuer le choix des sites des enceintes de chantier de manière précise et limitative au début du chantier afin de limiter l'impact de ces nuisances.

Il est recommandé d'installer ces enceintes dans des endroits ouverts, non utilisés à des fins de culture, facilement accessibles, et aussi loin que possible des populations et des ressources en eau. Les enceintes devraient être clôturées et leurs accès bien gardés pour limiter l'interaction entre leurs activités et le milieu extérieur au strict nécessaire. Il est particulièrement important de veiller à ce qu'aucun rejet ne soit fait à l'extérieur des enceintes.

#### 1.2 IDENTIFICATION DE L'EMPRISE DU PROJET

L'emprise du projet sera le site de tous les travaux le long du tracé du réseau et au droit des ouvrages ponctuels. Le responsable de chantier devra veiller au respect de la largeur prescrite et requise pour les travaux.

Dans les zones habitables, l'emprise devra permettre l'accès des riverains aux voies de circulation. Au niveau des différents croisements avec le chantier, les tranchées ne seront creusées que juste avant la pose des conduites. La tranchée devra alors être remplie à ces endroits dans l'immédiat pour rétablir la circulation et les déplacements piétonniers.

### **1.3 MOUVEMENTS DE TERRES**

Avant le début des travaux, il sera nécessaire d'élaborer un plan de mouvements de terres précisant les quantités précises de matériaux à évacuer et à apporter, les sites d'emprunt et de dépôts, la gestion des dépôts provisoires. Enfin, il sera important de prévoir la remise en forme des sites d'emprunt dans la phase de réaménagement des aires de travail du chantier. Le responsable chantier devra s'assurer du respect de cet aspect.

### **1.4 HORAIRE DU TRAVAIL ET INFORMATION DES POPULATIONS RIVERAINES**

Etant donné la nature des travaux (ouverture des tranchées, déblais en masse, transports de terre) les horaires de travail devront être modelés de manière à limiter le dérangement des populations riveraines, surtout en début de matinée. Quand il sera nécessaire de travailler la nuit, les travaux devront être réduits aux opérations engendrant le moins de bruits et de vibrations.

Les populations riveraines devront être informées, quand elles le souhaitent, du déroulement du chantier. Aussi, quand des travaux particuliers sont envisagés (coupures des chemins d'accès, rupture des services, d'électricité, etc.) les populations devront en être avisées.

### **1.5 DEMOBILISATION ET REMISE EN ETAT DES AIRES DE TRAVAIL**

Une attention particulière devra être accordée au respect de l'environnement naturel lors de ces étapes. Les engins et véhicules devront être concentrés dans les enceintes de chantier. Le démontage des ateliers et centrales, la démolition des bâtiments, la désaffectation des systèmes de collecte et de traitement devront être programmés et réalisés dans les règles de l'art de façon à causer le moins de préjudice au milieu environnant (rejets accidentels, poussières, bruit, vibrations, débordement à l'extérieur de l'enceinte, etc.).

L'étape suivante, concernant la récupération et la gestion des dépôts résiduels en terres, en déchets solides, déchets démolition, ferrailles, pièces détachées, devra être réalisée soigneusement sous la supervision du responsable environnement. Des sites de dépôts devront être identifiés et affectés à cela. Pendant cette étape, il est aussi nécessaire de rétablir les voies de circulation de manière définitive

Le réaménagement des aires de travail vise à minimiser l'impact visuel résidentiel du chantier et de remettre les sites à leur état initial. Selon les paysages traversés, des travaux de réaménagement seront exécutés (plantations, remodelage du relief, réhabilitation des chemins d'accès pour l'usage des populations, compactage des sols agricoles, etc.)

### **1.6 SYSTEMES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES REJETS**

Au niveau des installations fixes du chantier, les rejets liquides (eaux usées domestiques) devront être collectées et évacuées dans des fosses septiques étanches. Les eaux émanant des stations de lavage et d'entretien des engins devront subir un traitement de séparation Eau-

Huile. Ce système est simple à mettre en œuvre. Après séparation, les eaux pourront être évacuées vers les fosses septiques et les huiles seront remises aux fournisseurs pour recyclage.

Les déchets solides inertes (papier, carton, emballages, tissus, etc.) doivent être collectés et évacués vers un endroit autorisé, mais aussi ils pourront être incinérés sur place après accord préalable et en concertation avec la population et les autorités locales, étant donné que les installations fixes devront être situées assez loin des populations et des sites naturels sensibles. Les fûts d'hydrocarbures et de produits chimiques doivent être remis aux fournisseurs.

Au niveau du chantier (lieux des travaux), des systèmes mobiles de collecte des eaux usées pourront être mis en place. L'entreprise devrait acquérir ces systèmes, qui sont disponibles sur le marché. Dans les deux cas précités, les eaux usées pourront être récupérées des fosses septiques ou des systèmes de collecte mobiles par les services municipaux (camions citernes).

### **1.7 GESTION DES ENGINES DE CHANTIER**

Le responsable chantier devra s'assurer que les engins de chantier ne resteront en aucun cas dans l'emprise du projet au delà des horaires de travail. A la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules devront rentrer à l'enceinte la plus proche du site de travail et garer dans des parkings aménagés à cet effet. Ces parkings seront aménagés en terrasses étanches dont les eaux seront drainées vers des bassins déshuileurs. Il est aussi important de veiller à empêcher toute opération de réparation, de lavage ou de vidange dans l'emprise du projet. Les engins en panne devraient être tractés vers l'enceinte du chantier dans l'immédiat.

## **2 RAPPORT ANNUEL DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET**

Le suivi environnemental des activités du projet sera assuré par le responsable environnement du projet. Les résultats de l'ensemble des activités de suivi environnemental, de surveillance et d'évaluation des performances environnementales du projet devront être documentés et archivés. Ils doivent faire l'objet d'un rapport annuel du suivi environnemental des activités du projet. Des actions correctives relatives aux contraintes de mise en œuvre du PGE et des insuffisances relevées doivent être recommandées.

**Canevas du plan de surveillance utilisé par l'ONEE-BE pour la surveillance des travaux**

| Nature de travaux     | Elément à protéger                  | Mesure d'atténuation  | Application |     | Observation |
|-----------------------|-------------------------------------|---|-------------|-----|-------------|
|                       |                                     |   | Oui         | Non |             |
| Travaux préliminaires | Espace urbain et paysager           | Planifier le calendrier des travaux dans la période sèche   |             |     |             |
|                       |                                     | Coordonner les travaux avec les autres utilisateurs du territoire   |             |     |             |
|                       |                                     | Procéder à l'élaboration de procédures d'encadrement et de formation du personnel de chantier vis-à-vis les mesures environnementales et de sécurité                |             |     |             |
|                       |                                     | Compenser financièrement les propriétaires des terrains.  |             |     |             |
|                       |                                     | Limiter l'expropriation des emprises et favoriser le partage des utilisations ultérieures aux travaux de construction   |             |     |             |
|                       |                                     | Informers la population touchée de la nature et du calendrier des travaux   |             |     |             |
|                       |                                     | Établir un plan d'urgence contre les déversements accidentels des contaminants  |             |     |             |
|                       |                                     | Éviter le stockage des matériaux et produits de chantier sur des terrains érodables   |             |     |             |
|                       |                                     | Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelles (matières absorbantes, décapage   |             |     |             |
|                       |                                     | Réserver un endroit convenable pour le rejet des déchets liquides et solides du camp de chantier.   |             |     |             |
|                       |                                     | Prévoir des aires d'entreposage de produits contaminants et les équiper avec des dispositifs permettant d'assurer une protection contre tout déversement accidentel |             |     |             |
|                       |                                     | Porter une attention au choix de l'emplacement du chantier par rapport aux éléments environnementaux.   |             |     |             |
|                       | Qualité de l'air                    | Arroser les chemins dans les zones d'habitat et de réduire la vitesse de circulation des camions et des engins  |             |     |             |
|                       |                                     | Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit.                            |             |     |             |
| Travaux préliminaires | Hygiène et sécurité des populations | Assurer le ramassage et l'évacuation des déchets de toute nature dans la zone des travaux   |             |     |             |
|                       |                                     | Laisser des accès et éviter les travaux pendant les périodes de pointe.   |             |     |             |

| Nature de travaux   | Élément à protéger | Mesure d'atténuation   | Application |  | Observation |
|---|--------------------|--|-------------|--|-------------|
|   |                    | Éviter d'entraver les aires ayant un usage déterminé (tels que les passages piétons, ou éventuellement les souks et les aires de parking)  |             |  |             |
| Réalisation du réseau d'AEP   | Sol                | Prévoir le réaménagement du site et le compactage des sols remaniés après les travaux.   |             |  |             |
|   |                    | Réglementer de façon stricte la circulation de machinerie lourde ; restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail et aux accès balisés            |             |  |             |
|   |                    | Éviter de travailler sur des sols instables lorsqu'ils sont humides, et choisir les véhicules et les engins adaptés à la nature et la stabilité du sol.  |             |  |             |
|   |                    | Utiliser le plus possibles les infrastructures d'accès existantes et limiter les interventions sur les sols fragile, érodables ou en pente notables.   |             |  |             |
|   |                    | A la fin du chantier, enlever tous les débris avant le nivellement du terrain  |             |  |             |
|   | Cours d'eau        | Prendre toutes les précautions possibles lors du ravitaillement des véhicules de transport et la machinerie, ne pas ravitailler les véhicules ou la machinerie à proximité de des chaâbas et des cours d'eau.    |             |  |             |
|   |                    | Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelles (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en endroit convenable).                                     |             |  |             |
|   |                    | Caractériser les sols contaminés, en cas de pollution accidentelle, et les mettre dans les lieux convenables   |             |  |             |
| Éviter le stockage des matériaux et produits de chantier sur des terrains érodables |                    |  |             |  |             |
| Réalisation du réseau d'AEP   | Cours d'eau        | Lors des travaux des traversées des cours d'eau, remettre le lit et les berges des cours d'eau dans leur état original et enlever tout débris ou ouvrage temporaire susceptible d'entraver l'écoulement des eaux |             |  |             |
|   |                    | Ne pas acheminer les eaux usées du chantier vers les cours d'eau   |             |  |             |
|   |                    | Stabiliser et protéger les berges contre l'érosion et compacter les sols remaniés,   |             |  |             |

| Nature de travaux                | Elément à protéger   | Mesure d'atténuation   | Application   |  | Observation |  |
|----------------------------------|--|--|---|--|-------------|--|
|                                  | <b>Qualité de l'air</b>  | Arroser les chemins dans les zones d'habitat et de réduire la vitesse de circulation des camions et des engins   |   |  |             |  |
|                                  |  | Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit  |   |  |             |  |
|                                  | <b>Hygiène et sécurité des populations</b>   | Assurer le ramassage et l'évacuation des déchets de toute nature dans la zone des travaux  |   |  |             |  |
|                                  |  | Réserver un endroit convenable pour le rejet des déchets liquides et solides du camp de chantier   |   |  |             |  |
|                                  |  | Limiter la perturbation de la circulation routière et réparer immédiatement tout dommage qui peut être fait aux routes et à toute infrastructure existante.  |   |  |             |  |
|                                  |  | Concevoir un programme de communication pour informer la population des travaux par des plaques de signalisation   |   |  |             |  |
|                                  |  | Assurer le respect des règles de sécurité et prévoir l'instauration d'un plan d'urgence pour le cas d'un déversement accidentel de contaminants, placer à la vue des travailleurs une affiche incluant les noms et les coordonnées des responsables. |   |  |             |  |
|                                  |  | Effectuer le blindage des tranchées dans les endroits non stable.  |   |  |             |  |
|                                  | Lorsque les travaux se font au tour des routes principales, assurer le balisage adéquat pour éviter les accidents. |  |   |  |             |  |
|                                  | Réalisation du réseau d'AEP  | <b>Ambiance sonore</b>   | Dans les zones avoisinantes de la population, les travaux ne doivent pas être effectués pendant la nuit.        |  |             |  |
|                                  |  |  | Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser le bruit. |  |             |  |
|                                  |  |  | Respecter un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie de la population                  |  |             |  |
| <b>Infrastructures routières</b> |  | -Remettre en état les voiries et les routes traversées par le réseau   |   |  |             |  |
|                                  |  | -Respecter la capacité portante des routes, et minimiser la circulation des machines lourdes qui peuvent endommager le revêtement des voies.   |   |  |             |  |

| Nature de travaux             | Élément à protéger  | Mesure d'atténuation   | Application | Observation |
|-------------------------------|---------------------|--|-------------|-------------|
| Stations de pompage et Bâches | Sol                 | Prévoir le réaménagement du site et le compactage des sols remaniés après les travaux.   |             |             |
|                               |                     | Utiliser le plus possible les infrastructures d'accès existantes et limiter les interventions sur les sols fragile, érodables ou en pente notables.  |             |             |
|                               |                     | Eviter de travailler sur des sols instables lorsqu'ils sont humides, et choisir les véhicules et les engins adaptés à la nature et la stabilité du sol.  |             |             |
|                               |                     | Transporter les déblais provenant du remblayage jusqu'à un lieu convenable.  |             |             |
|                               |                     | A la fin du chantier, enlever tous les débris avant le nivellement du terrain.   |             |             |
|                               |                     | Réglementer de façon stricte la circulation de machinerie lourde ; restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie  |             |             |
|                               | Ressources en eau   | Stabiliser et protéger les berges des cours d'eau contre l'érosion et compacter les sols remaniés,   |             |             |
|                               |                     | Prévoir des aires d'entreposage de produits contaminants et les équiper avec des dispositifs permettant d'assurer une protection contre tout déversement accidentel  |             |             |
| Stations de pompage et Bâches | Qualité de l'air    | Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit.   |             |             |
|                               |                     | Implanter un écran végétal autour de la station de pompage   |             |             |
|                               | la sécurité humaine | Informers les conducteurs et les opérateurs de machines de normes de sécurité à respecter en tout temps  |             |             |
|                               |                     | Assurer le respect des règles de sécurité et prévoir l'instauration d'un plan d'urgence pour le cas d'un déversement accidentel de contaminants, placer à la vue des travailleurs une affiche incluant les noms et les coordonnées des responsables. |             |             |
|                               |                     | Assurer la sécurité des passants lors des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture, surveillant)   |             |             |
|                               |                     | Assurer la sécurité du personnel en appliquant les dispositifs du code du travail  |             |             |

### **3 CONFORMITE ENVIRONNEMENTALE DES CHANTIERS DES TRAVAUX**

Les travaux de chantier nécessiteront des matériaux tels que le ciment, le sable, briques, ronds à béton, etc. qui seront amenés jusqu'aux sites.

Le suivi de la mise en place des recommandations d'atténuation des impacts de la phase chantier consiste à vérifier le respect par les entreprises de travaux des clauses des Cahiers de Prescriptions Spéciales (CPS) des marchés ainsi que les prescriptions pour la Gestion Environnementale et Sociale en phase des travaux de l'ONEE branche eau. Cette vérification portera sur la localisation des chantiers, leurs emprises, l'organisation de la collecte des déchets solides, l'entretien de la base vie, l'entretien de la machinerie. Ces vérifications seront supervisées par le Responsable Environnement.

Le responsable environnement sera également impliqué dans la procédure de réception des travaux à leur achèvement. En effet, les CPS doivent intégrer une clause de nettoyage des chantiers à la fin des travaux. Tout chantier réceptionné, devrait être accompagné d'une note décrivant les travaux de nettoyage effectués ainsi que l'état du chantier après sa désinstallation.

Les PV de réception des chantiers des travaux doivent comporter une clause de conformité environnementale du chantier aux prescriptions pour la gestion environnementale et sociale de l'ONEE branche eau.

### **4 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

Le programme de suivi vise à vérifier certains impacts dont la portée à long terme est difficile à déterminer à l'étape des études. Cette activité devrait être assurée par un spécialiste en environnement. Ce dernier veillerait sur les composantes environnementales sensibles et apporterait les corrections nécessaires.

Les eaux du barrage devront faire objet de contrôle des paramètres physico-chimiques et microbiologiques d'une manière régulière. Une fois par mois un contrôle des eaux du barrage est à effectuer directement sur un échantillon des eaux du barrage en plus des analyses quotidiennes réalisées sur l'eau brute au niveau de la station de traitement.

### **5 CLAUSES ENVIRONNEMENTALES A INTEGRER DANS LE DCE**

Les Clauses Environnementales à intégrer dans le Dossier de Consultation des Entreprises sont extraites des chapitres précédents (mesures d'atténuation, programmes de surveillance et de suivi, etc.).

Ces clauses devront être obligatoirement respectées et mises en oeuvre par l'entrepreneur et ce, depuis la phase de préparation et de démarrage des travaux jusqu'à la réception définitive des ouvrages. Elles sont comme suit :

- Les aires du chantier doivent être installées dans des endroits facilement accessibles, non utilisés à d'autres fins, aussi loin que possible des populations et de l'activité socio-économique, ne comprenant pas de ravines d'érosion et talus instables.
- Les sites des enceintes de chantier doivent être précisés au début des travaux.

- Les aires du chantier devront être clôturées et leurs accès bien gardés pour limiter l'interaction entre leurs activités et le milieu extérieur au strict nécessaire.
- L'enceinte du chantier doit être délimitée et clôturée pour éviter l'intrusion des habitants dans les zones des travaux.
- La largeur prescrite et requise pour les travaux (d'environ 5 mètres au-delà de la limite de l'ouvrage) devra être respectée, cette largeur est nécessaire pour le déplacement des engins à l'intérieur de l'enceinte du chantier..
- Au niveau des différents croisements avec les pistes, les tranchées ne devront être creusées que juste avant la pose des conduites. La tranchée devra être remplie à ces endroits dans l'immédiat pour rétablir la circulation et les déplacements des riverains.
- Une signalisation adéquate et claire devra être mise en place et actualisée à chaque modification imposée par les phases du projet jusqu'à la fin des travaux. La signalisation complète de jour ou de nuit de ses chantiers, tant extérieure qu'intérieure incombe à l'Entrepreneur. Lorsque les travaux intéressent la circulation routière, l'Entrepreneur doit satisfaire à toutes les obligations et prescriptions de signalisation en vigueur. Il soumettra aux autorités compétentes les modalités d'interruption de circulation et les panneaux, feux de signalisation qu'il compte utiliser et demandera, en temps utile, aux Administrations les autorisations nécessaires pour le ralentissement, ou l'interruption temporaire de la circulation.
- Lors de la phase de préparation, un plan de mouvements de terres devra être élaboré précisant les quantités précises de matériaux à être évacuées et apportées, les sites d'emprunt et de dépôts.
- Les sites de dépôts devront être identifiés de manière à ne pas perturber le drainage et ruissellement des eaux.
- La remise en forme des sites d'emprunt devra être prévue lors de la phase réaménagement des sites des travaux.
- La vitesse de circulation des engins et des poids lourds dans les pistes d'accès devra être limitée.
- Les actions d'arrosage de toute opération susceptible d'engendrer des poussières par des jets d'eau, à l'aide de camions citernes, devront être programmées régulièrement afin de réduire les émissions de poussière causée par la circulation des engins.
- Les opérations d'entretien des différents types d'engins du chantier devront se faire dans un atelier de mécanique.
- Les engins en panne ou inutilisés devront être parqués dans un emplacement spécialement réservé, étanche et équipé un système de drainage des fuites d'hydrocarbures vers un bassin déshuileur étanche et fermé.
- Les opérations de réparation, de lavage ou de vidange ne devront pas se faire dans l'emprise du projet; les engins en panne devront être tractés vers l'enceinte du chantier.
- Les engins de chantier ne devront en aucun cas rester dans l'emprise du projet au-delà des horaires de travail. A la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules devront être garés dans l'emplacement réservé comme parking.
- Le stockage des carburants et autres matières dangereuses devra être organisé conformément aux lois et règlements en vigueur. En particulier, les quantités de matières inflammables entreposées dans les constructions provisoires ne doivent pas dépasser les besoins d'une

journée. En dehors des heures de travail, les matières inflammables ou combustibles (chiffons, graisse, vernis etc.) doivent être enfermées dans des coffres métalliques.

- Les opérations de réaménagement des aires de travail, telles que la récupération et la gestion des dépôts résiduels (en terres, en déchets solides, de démolition, ferrailles, pièces détachées, etc.) devront être programmés et réalisés dans les règles de l'art de façon à causer le moins de préjudice à l'environnement naturel et humain. L'Entrepreneur est tenu au repliement de ses installations de chantier, et doit faire enlever tous les matériaux non employés et les déchets de toute espèce. Il doit procéder à la remise en état des lieux conformément aux directives de l'ONEE-BRANCHE-EAU. Ceci s'applique à toutes les installations réalisées par l'Entrepreneur ou mises à sa disposition par l'ONEE-BRANCHE-EAU.
- Les sites de dépôts et les aires de travail devront être réaménagés, afin de minimiser l'impact visuel résiduel du chantier et de remettre les sites à leur état initial. Selon les paysages traversés, des travaux de réaménagement devront être exécutés, tels que plantations, remodelage du relief et réhabilitation des chemins d'accès.
- L'Entrepreneur doit assurer à ses frais l'hygiène de ses cantonnements. A ce titre, il doit fournir notamment le personnel et les moyens nécessaires au service du nettoyage quotidien, à l'entretien des réseaux d'égouts et d'alimentation en eau, à la désinfection des cantonnements, à l'élimination des ordures ménagères. Dans la mesure où une découverte est faite, les travaux seront interrompus immédiatement conformément à la loi 22-80 relative à la protection du patrimoine culturel.

## **6 ORGANISATION POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PGES**

### **6.1 ORGANISATION GENERALE**

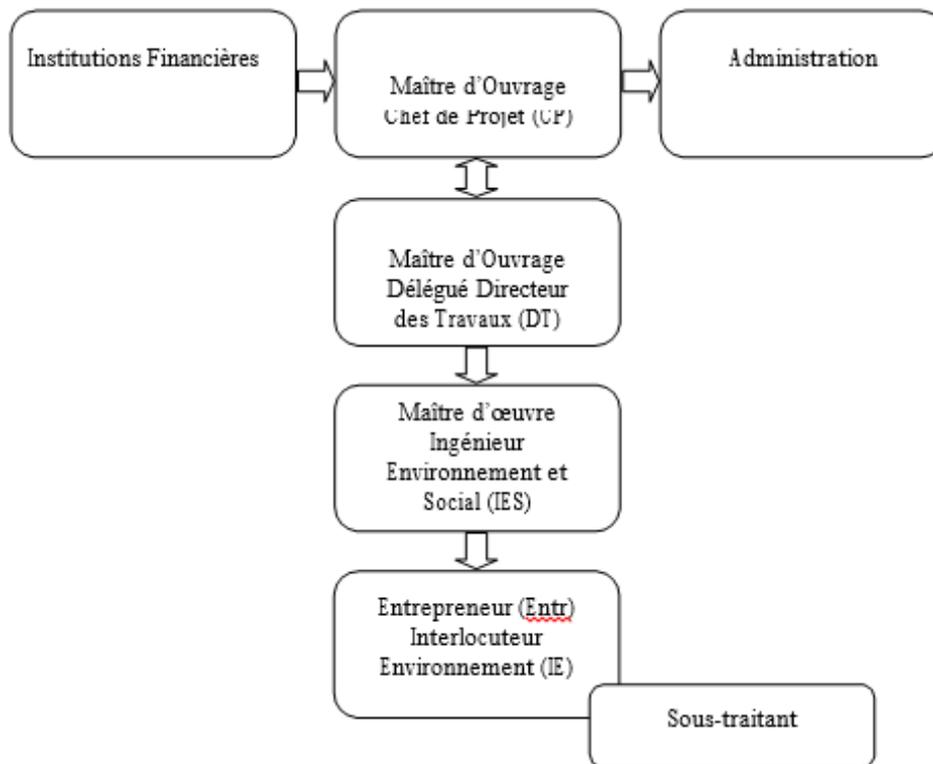
Le Maître d'Ouvrage, ONEE-Branche Eau, désignera en son sein un Chef de Projet qui, assisté d'un Maître d'Ouvrage Délégué et de plusieurs Maîtres d'œuvre (infrastructures, bâtiments...), supervisera le bon déroulement des travaux.

Le Maître d'Ouvrage, s'appuiera sur le Directeur des Travaux (DT) de son Maître d'Ouvrage Délégué pour toute coordination et communication relatives aux activités environnementales et sociales liées au projet pendant toute la durée de sa préparation et de sa mise en œuvre. Ce Directeur des Travaux s'assurera que les obligations environnementales définies dans le CCE soient effectivement intégrées au projet et aux Documents de Consultation des Entreprises (DCE).

Les Maîtres d'œuvre disposeront au sein de leurs équipes d'un Ingénieur Environnement et Social (IES) chargé de contrôler que les mesures environnementales préconisées sont effectivement mises en œuvre et que les obligations environnementales des Entreprises sont respectées. Ce travail de contrôle sera réalisé en étroite collaboration avec les équipes techniques chargées de la supervision des travaux.

Les Entreprises responsables des principaux contrats (terrassements, construction, travaux en cours d'eau) délégueront en leur propre sein ou de façon collective un Interlocuteur Environnement (IE) chargé de veiller pour le compte des entreprises au respect des obligations environnementales du cahier des charges. Il sera l'interlocuteur privilégié des représentants concernés du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage Délégué.

Le schéma de principe d'une telle organisation est donné dans la figure ci-dessous.



## 6.2 ROLES ET RESPONSABILITES

La mise en œuvre des mesures environnementales sera placée sous la triple responsabilité du Maître d'Ouvrage Délégué (MOD), du Maître d'Œuvre (MOE) et de l'Entrepreneur (Entr) (le terme générique "Entrepreneur" est utilisé pour qualifier l'ensemble des entreprises et sous-traitants qui travailleront sur le projet, tout domaine d'activité confondu) avec la distribution suivante en termes de rôles et responsabilités.

### 6.2.1 DIRECTEUR DES TRAVAUX (MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE)

Le rôle du Directeur des Travaux (DT) est de veiller à ce que la réputation du Développeur et de ses éventuels financiers ne soit pas entachée pour des raisons d'impact environnemental ou social, et pour cela de s'assurer que le projet est développé en conformité avec les réglementations environnementales marocaines et dans le respect des règles de bonnes pratiques instituées par la communauté internationale. Ses principales responsabilités sont:

#### En Phase de Préparation de Projet

- Assurer que les obligations environnementales des entreprises sont détaillées dans les documents de consultation ;
- Participer aux négociations avec les entreprises pour tous les aspects environnementaux et sociaux relatifs au Projet ;
- Assurer pour le compte du Maître d'Ouvrage la coordination avec les administrations marocaines pour tous les aspects liés au projet et relevant de l'environnement ou du social.

#### En Phase de construction

- Assurer le suivi et la coordination des activités environnementales au travers de l'Ingénieur Environnement du Maître d'Œuvre ;
- Référer directement des résultats et problèmes rencontrés au Chef de Projet du Maître d'Ouvrage;
- Contribuer au reporting interne de l'ONEE- Branche Eau;
- Assurer les relations avec les autorités environnementales centrales (Ministères).

### **Phase d'exploitation**

- Assurer le suivi et la coordination des activités environnementales requises sur site ;
- Assurer la bonne fin des mesures de réhabilitation des sites utilisés pendant la construction ;
- Assurer que la gestion environnementale du site est réalisée en conformité avec le Cahier des Charges du prestataire.

## **6.2.2 L'INGENIEUR ENVIRONNEMENT ET SOCIAL**

L'Ingénieur Environnement (**Maître d'Œuvre Ou Ingénieur Conseil**), intervient pendant la période de construction du projet. Ses responsabilités incluent :

- Assurer que tous les plans et programmes environnementaux devant être préparés par les principales entreprises ont été soumis et non objectés en préalable à l'engagement des travaux ;
- Organiser la supervision environnementale de la phase de construction ;
- Assurer la coordination avec le Directeur des Travaux du Maître d'Ouvrage Délégué ;
- Préparer les rapports mensuels d'activités relatifs aux aspects environnementaux.
- Signaler toute non-conformité observée et s'assurer de son traitement par l'Entrepreneur dans les délais imposés ;
- Participer aux réunions hebdomadaires de suivi de chantier et préparer le rapport mensuel de suivi environnemental du chantier ;
- Préparer la feuille d'évaluation mensuelle des efforts environnementaux de l'Entrepreneur qui pourra servir le cas échéant pour justifier une retenue de paiement sur la facture mensuelle présentée au Maître d'Ouvrage Délégué;
- Assurer la mise en œuvre régulière des programmes de suivi (qualité de l'eau, de l'air) et présenter l'interprétation des résultats dans le cadre du rapport mensuel;
- Assurer les relations avec les communautés locales concernées en cas de griefs ou de demandes particulières en relation avec des aspects environnementaux ou sociaux: procédures de recrutement, accord d'occupation temporaire de terrains hors site (stockage, carrières), traitement des doléances, compensation pour dommage accidentel à propriété privée, etc.

## **6.2.3 LES INTERLOCUTEURS ENVIRONNEMENT (ENTREPRENEUR)**

Les principales entreprises signataires de marchés de travaux devront mettre en place des Interlocuteurs Environnements (IE), responsables d'assurer, au sein de leurs équipes de construction respectives, la mise en œuvre efficace des mesures préconisées et du respect de l'ensemble des spécifications environnementales établies par le Maître d'Ouvrage Délégué et formant partie du Contrat de Marché.

Les IE, avec l'appui de leurs ingénieurs et inspecteurs auront pour responsabilités :

- Mettre les activités de construction en conformité avec les obligations environnementales et sociales définies dans le cahier des charges ;

- Assurer que leurs sous-traitants respectent les mêmes obligations environnementales et sociales ;
- Préparer les plans et programmes environnementaux tels que demandés par le cahier des charges, en particulier les programmes de suivi ;
- Suivre les activités environnementales sur tous les sites de construction utilisés par l'entreprise ou par ses sous-traitants, en effectuant des visites quotidiennes à hebdomadaires ;
- Répondre aux non-conformités émises par le Maître d'Œuvre et faire appliquer immédiatement les corrections nécessaires aux équipes de construction ;
- Préparer des rapports d'activité hebdomadaires et mensuels qui sont présentés au Maître d'Œuvre.

## Conclusion générale

***L'étude de renforcement de l'alimentation en eau potable de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ben Tachefine*** représente un projet majeur dans le cadre du développement de la région, en particulier au niveau de l'alimentation en eau potable à long terme de la zone d'étude, de la qualité de vie et de l'hygiène des populations.

L'évaluation des impacts du projet montre que ce dernier n'entraînera aucun impact majeur : la majorité des impacts seront positifs ou d'importance moyenne et mineure. L'application des mesures d'atténuation courantes et particulières permettra de minimiser les répercussions environnementales engendrées par le projet.

Cependant, il faut souligner l'importance des aspects de gestion dans ce type de projet. En effet, ce sont souvent les défaillances liées à la gestion qui entraînent des effets négatifs sur l'environnement :

- Problèmes de casse de réseau qui provoquent des fuites ;
- L'entretien du réseau doit être réalisé dans les règles de l'art afin d'empêcher toute contamination de l'eau potable

Un programme de surveillance environnementale sera élaboré avant le début des travaux et devra permettre de corriger toute situation non prévue.

L'étude d'impact sur l'environnement a permis de mettre en relief les principaux aspects environnementaux, sociaux et techniques de toutes les phases du projet. L'élaboration des mesures d'atténuation vise à assurer l'intégration du projet projeté dans son milieu d'insertion en minimisant les impacts liés à sa construction, à son exploitation et à sa présence dans l'environnement. Le bilan environnemental du projet ***de renforcement de l'alimentation en eau potable de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ben Tachefine*** découlant de cette étude est positif.

# **ANNEXES**

# **Annexe 1 : Description de la méthodologie**

## **1. Description de la méthodologie**

Telle que définie dans les termes de référence du marché, l'étude d'impact sur l'environnement a pour objet la présentation des données de base du projet de l'étude du renforcement d'AEP de la ville de Tiznit à partir du barrage Youssef Ibn Tachefine et l'analyse des impacts en détaillant les points suivants :

- Identification et évaluation des impacts ;
- Identification des mesures d'atténuation ;
- Établissement des programmes de surveillance et de suivi environnemental.

Les données de base concernent le contexte d'insertion du projet, la description du projet et des éléments du milieu d'insertion.

## **2. Notion d'impact**

La méthodologie proposée pour l'identification et l'évaluation des impacts, l'identification des mesures d'atténuation et des impacts résiduels s'inspire de la méthode d'évaluation environnementale utilisée par l'ONEE-Branche eau pour les projets d'alimentation en eau potable et d'assainissement.

Un impact sur l'environnement peut être défini comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante environnementale pris dans son sens large, c'est à dire englobant les aspects physiques, biologiques et humains, en comparaison avec la situation prévalant avant la réalisation de l'activité humaine en question.

La notion d'impact a deux dimensions principales : la grandeur et l'importance.

On distingue également les impacts potentiels des impacts réels :

Impact réel : impact sur l'environnement validé dans le cadre du suivi environnemental.

Impact potentiel : impact estimé d'après la nature et l'envergure du projet en fonction de la connaissance et de la valeur attribuée à une composante du milieu.

L'évaluation des impacts sur l'environnement permet d'identifier les modifications anticipées sur le milieu par la réalisation du projet. Les impacts sont liés à l'implantation et à l'exploitation des équipements (pré-construction, construction, exploitation et entretien). L'évaluation des impacts s'applique à l'espace occupé par l'équipement en question.

L'importance de l'impact est obtenue à l'aide de différents indicateurs, soit la sensibilité, l'intensité et l'étendue. L'importance relative de l'impact est obtenue en combinant l'importance avec la durée pendant laquelle l'impact se manifestera.

## **3. Identification et évaluation des impacts**

### **3.1. Identification des sources d'impacts**

L'identification des sources d'impact doit être faite pour le projet allant de la phase de pré-construction, de construction à la phase d'exploitation.

#### Identification des impacts

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour réaliser l'évaluation des impacts. Ces méthodes sont basées sur une approche scientifique multidisciplinaire objective. La méthode employée par l'IC est la méthode des matrices qui permet de croiser les différents éléments du milieu avec les différentes sources d'impact et de déterminer ainsi des liens de cause à effet.

Les impacts sont négatifs ou positifs, directs ou indirects, permanents ou temporaires. Il existe aussi des impacts inévitables ou irréversibles.

La méthode matricielle permet une lecture synthétique des impacts. Cependant cette lecture doit être complétée par la description des impacts qui font l'objet de réalisation de fiches d'impact qui seront présentées en annexe.

L'évaluation des impacts repose sur des critères tels que la sensibilité du milieu, l'intensité, l'étendue (régionale, locale ou ponctuelle), la durée (longue, moyenne ou courte). Pour assurer une meilleure appréhension de l'étude d'impact; ceux-ci seront, dans la mesure du possible, cartographiés selon l'échelle disponible pour la réalisation de l'inventaire.

Une évaluation qualitative en termes d'importance (impact mineur, moyen ou majeur) et une autre quantitative en termes de longueur traversée ou de superficie touchée pour chaque composante environnementale seront réalisées.

L'importance repose sur la mise en relation de trois indicateurs, soit la sensibilité environnementale des éléments du milieu, l'intensité et l'étendue de l'impact anticipé sur ces mêmes éléments du milieu.

#### ♣ La sensibilité

Le classement des éléments des milieux naturel et humain, ainsi que du paysage, a pour objet de déterminer la sensibilité du milieu face à l'implantation des équipements projetés. La sensibilité d'un élément exprime donc l'opposition qu'il présente à l'implantation des équipements ponctuels et de la conduite d'adduction. Cette analyse permet de faire ressortir, d'une part, les espaces qu'il est préférable d'éviter et d'autre part, de déterminer les espaces qui seraient plus propices à l'implantation des équipements.

Le degré de sensibilité attribué à un élément est fonction de deux critères : le niveau de l'impact appréhendé auquel le projet s'expose et la valeur de l'élément.

L'impact appréhendé correspond à la propriété d'un élément d'être perturbé ou d'être la source de difficultés techniques au moment de l'implantation des équipements. Cette caractéristique, propre à l'élément concerné, est indépendante de sa situation. L'impact est évalué selon les connaissances acquises relativement aux caractéristiques de cet élément. On distingue trois niveaux d'impact appréhendé fort, moyen ou faible selon le degré de modification que l'élément est susceptible de subir par la réalisation du projet.

La valeur accordée à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque, de sa rareté, de son importance et de sa situation dans le milieu. Elle tient compte également de la législation. Cette évaluation résulte du jugement des scientifiques, des intervenants du milieu et de la population. La valeur de l'élément correspond à une donnée subjective fondée sur l'intégration d'opinions qui varient dans le temps et selon la situation de l'élément dans le milieu.

On distingue quatre niveaux distincts :

- **Valeur légale** : l'élément est protégé ou en voie de l'être par une loi qui interdit ou contrôle rigoureusement l'implantation d'ouvrages ou lorsqu'il est très difficile d'obtenir des autorisations gouvernementales pour le faire ;
- **Valeur forte** : l'élément présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus ;
- **Valeur moyenne** : l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général;

- **Valeur faible** : la conservation ou la protection de l'élément est l'objet d'une faible préoccupation.

#### ♣ L'intensité

L'intensité réfère à l'ampleur même d'un impact. Elle correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément.

On distingue trois niveaux d'intensité : forte, moyenne ou faible :

Intensité forte : l'impact détruit l'élément, met en cause son intégrité, diminue fortement sa qualité et en restreint l'utilisation de façon très significative ;

Intensité moyenne : l'impact modifie l'élément sans en remettre en cause l'intégrité, en réduit quelque peu sa qualité et conséquemment, en restreint l'utilisation ;

Intensité faible : l'impact altère peu l'élément et malgré une utilisation restreinte, n'apporte pas de modification perceptible de sa qualité.

L'intensité peut, dans certains cas, être évaluée en fonction du mode d'implantation de l'équipement sur la superficie occupée par l'élément.

Une propriété cadastrée ou une terre en culture subiront un impact dont l'intensité peut varier selon le mode d'implantation de l'équipement par rapport aux limites de la propriété, du lot, etc. De même, un élément aux limites naturelles bien définies (ex. : habitat faunique, peuplement, etc.) sera plus ou moins perturbé selon le mode d'implantation.

#### ♣ L'étendue

L'étendue de l'impact correspond au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude. Elle est évaluée en fonction de la proportion de la population exposée à subir cet impact et en quelque sorte, de l'espace touché résultant de l'implantation du projet. On distingue quatre niveaux d'étendue :

- **Étendue nationale** : l'impact sera ressenti sur l'ensemble du territoire national tant par la population que par les divers autres éléments du milieu ;

- **Étendue régionale** : l'impact sera perceptible par la population de toute une région ;

- **Étendue locale** : l'impact sera ressenti par la population d'une localité ou une portion de cette population ;

- **Étendue ponctuelle** : l'impact ne se fera sentir que de façon ponctuelle et ne concerne qu'un groupe restreint d'individus.

#### ♣ L'importance de l'impact

La matrice présentée dans l'étude permet de déterminer l'importance de l'impact. L'importance est un critère qui permet de porter un jugement partiel sur l'impact, c'est-à-dire avant que la durée ne soit prise en compte.

On distingue quatre catégories d'importance:

- **Importance inadmissible** : l'impact occasionne des répercussions appréhendées ne pouvant être acceptées en raison d'une sensibilité absolue ;

- **Importance majeure** : l'impact occasionne des répercussions fortes sur le milieu ;

- **Importance moyenne** : l'impact occasionne des répercussions appréciables sur le milieu ;

- **Importance mineure** : l'impact occasionne des répercussions réduites sur le milieu.

### 3.2. Evaluation de l'importance relative de l'impact

L'importance relative repose sur la mise en relation de l'importance de l'impact et de la durée.

#### ♣ La durée

L'importance absolue de l'impact est déterminée en intégrant la durée, soit la période pendant laquelle l'impact se fera sentir.

Il est important de faire la distinction entre la durée de l'impact et la durée de la source d'impact. Par exemple, des travaux de construction de quelques mois peuvent causer un effet qui se fera sentir pendant plusieurs années. Bien que la durée ne soit pas incluse dans la grille de détermination de l'importance de l'impact, elle influe néanmoins sur le poids de celui-ci. Ainsi, un impact majeur de longue durée sera plus important pour le projet qu'un impact majeur de courte durée. On distingue trois durées :

- **Longue durée** : impact ressenti de façon continue pour la durée de l'ouvrage, et même au-delà ;
- **Durée moyenne** : impact ressenti de façon continue pour une période de temps inférieure à la durée de l'ouvrage, soit d'une saison à quelques années (1 à 5 ans) ;
- **Courte durée** : impact ressenti à un moment donné et pour une période de temps inférieure à une saison.

#### ♣ Importance relative de l'impact

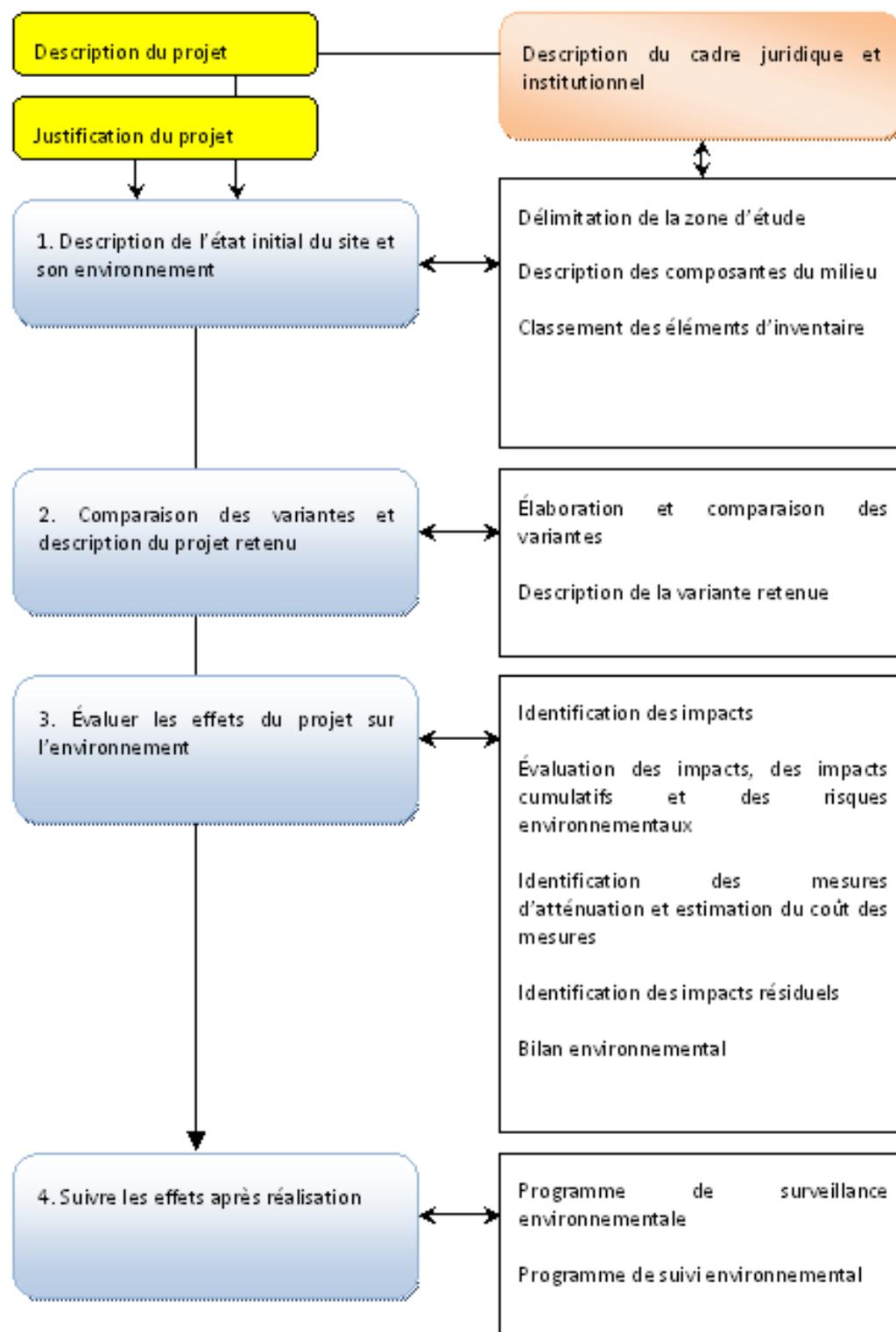
La matrice présentée dans cette étude permet de déterminer l'importance relative de l'impact. L'importance relative permet de porter un jugement global sur les impacts en les comparant les uns avec les autres sur la base de leur durée.

La prise en compte de la durée permet donc de moduler l'importance, notamment en ce qui a trait aux impacts de courte durée où dans ce cas, l'importance est diminuée pour tenir compte de la période durant laquelle l'impact se manifestera.

On distingue quatre niveaux d'importance relative:

- Importance inadmissible : l'impact occasionne des répercussions appréhendées ne pouvant être acceptées en raison d'une sensibilité absolue, de sorte qu'il est inadmissible d'affecter l'élément,
- Importance majeure : l'impact occasionne des répercussions fortes sur le milieu, correspondant à une altération profonde de la nature et de l'utilisation de l'élément, auquel une proportion importante des intervenants de la zone d'étude accorde de la valeur ;
- Importance moyenne : l'impact occasionne des répercussions appréciables sur le milieu, entraînant une altération partielle ou moyenne de la nature et de l'utilisation de l'élément, auquel une proportion limitée des intervenants de la zone d'étude accorde de la valeur ;
- Importance mineure : l'impact occasionne des répercussions réduites sur le milieu, entraînant une altération mineure de la qualité et de l'utilisation de l'élément, et auquel un groupe restreint d'intervenants accorde de la valeur.

Figure 1 : Schéma de principe de la conduite d'une EIE



## Annexe 2 : NM 03.7.001 QUALITE DES EAUX D'ALIMENTATION HUMAINE

A : paramètres bactériologiques

| PARAMETRES  | VMA                                   | COMMENTAIRES  |
|---|---------------------------------------|---|
| Escherichia coli  | 0/100 mL                              | Les teneurs en chlore résiduel doivent être comprises entre :<br>0,1 et 1 mg/l à la distribution<br>0,5 à 1,0 mg/l à la production                  |
| Entérocoques intestinaux  | 0/100 mL                              |   |
| Coliformes  | 0/100 mL                              | - Pas de coliformes dans 95% des échantillons prélevés sur une période de 12 mois<br>- Pas de résultats positifs dans deux échantillons consécutifs |
| Spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (clostridia) | 0/100 mL                              | Ce paramètre doit être mesuré lorsque l'eau est d'origine superficielle ou influencée par une eau d'origine superficielle.                          |
| Micro-organismes revivifiables à 22 °C et 37 °C                       | 20/100 mL à 37°C<br>100/100 mL à 22°C | Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle  |

### B - Substances minérales toxiques

| PARAMETRES | EXPRESSION DES RESULTATS | VMA | COMMENTAIRES   |
|------------|--------------------------|-----|--|
| Nitrites   | NO <sub>2</sub> :mg/l    | 0,5 | Somme des rapports :<br>(NO <sub>3</sub> )/50 + (NO <sub>2</sub> )/3 ne doit pas dépasser 1.<br>0,1mg/l de NO <sub>2</sub> doit être respectée au départ des installations de traitement |
| Nitrates   | NO <sub>3</sub> :mg/l    | 50  |  |
| Arsenic    | As : µg/l                | 10  |  |
| Baryum     | Ba : mg/l                | 0,7 |  |
| Cadmium    | Cd : µg/l                | 3   |  |

| PARAMETRES | EXPRESSION DES RESULTATS | VMA | COMMENTAIRES  |
|------------|--------------------------|-----|---|
| Cyanures   | CN : $\mu\text{g/l}$     | 70  |   |
| Chrome     | Cr : $\mu\text{g/l}$     | 50  |   |
| Manganèse  | Mn : $\text{mg/l}$       | 0,5 | Plaintes du consommateur à partir de 0.1 $\text{mg/l}$  |
| Cuivre     | Cu : $\text{mg/l}$       | 2   | Plaintes du consommateur à partir de 1 $\text{mg/l}$  |
| Fluorures  | F : $\text{mg/l}$        | 1,5 |   |
| Mercure    | Hg : $\mu\text{g/l}$     | 1   |   |
| Plomb      | Pb : $\mu\text{g/l}$     | 10  | La VMA de 50 $\mu\text{gPb/l}$ sera appliquée jusqu'à 2010, à partir de cette date, la VMA de 25 $\mu\text{gPb/l}$ est imposable jusqu'à 2015. Au delà de 2015 c'est la VMA de 10 $\mu\text{gPb/l}$ qui sera respectée. |
| Sélénium   | Se : $\mu\text{g/l}$     | 10  |   |
| Bore       | B : $\text{mg/l}$        | 0,3 |   |
| Nickel     | Ni : $\mu\text{g/l}$     | 20  |   |

### C - Substances organiques toxiques

| PARAMETRES   | EXPRESSION DES RESULTATS | VMA  | COMMENTAIRES  |
|--|--------------------------|------|---|
| Pesticides<br>1-par substance individualisée   | $\mu\text{g/l}$          | 0.1  | Par «pesticides» on entend:<br>-les insecticides organiques<br>-les herbicides organiques<br>-les fongicides organiques<br>-les nématocides organiques<br>-les acaricides organiques<br>-les algicides organiques |
| A l'exception des substances suivantes :<br>- Aldrine, dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde | $\mu\text{g/l}$          | 0.03 | -les rodenticides organiques<br>-les produits antimoisissures organiques  |
| 2- et pour le total des substances mesurées  | $\mu\text{g/l}$          | 0.5  | -les produits apparentés (notamment les régulateurs de croissance) et leurs métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.   |

| PARAMETRES   | EXPRESSION DES RESULTATS | VMA  | COMMENTAIRES   |
|--|--------------------------|------|--|
| <i>Hydrocarbures polycycliques Aromatiques (HPA)</i> |                          |      |  |
| total des substances suivants:                       |                          |      |  |
| 1. Benzo(b) fluoranthène,                            | µg/l                     | 0.1  |  |
| 2. Benzo(k) fluoranthène,                            |                          |      |  |
| 3. Benzo(ghi)perylene                                |                          |      |  |
| 4. Indénol(1.2.3-cd)pyrène                           |                          |      |  |
| Benzo(a) pyrène                                      | µg/l                     | 0.01 |  |
| Benzène  | µg/l                     | 1    |  |
| <i>Trihalométhanes (THM)</i>                         |                          |      |  |
| Chloro forme   | µg/l                     | 300  | Il est recommandé de plus que la somme des rapports de la concentration de chacune de ces substances à sa VMA respective ne dépasse pas 1. |
| Bromo forme  | µg/l                     | 100  |  |
| Dibromochlorométhane                                 | µg/l                     | 100  |  |
| Bromo dichlorométhane                                | µg/l                     | 60   |  |

D : Constituants radioactifs de l'eau

| PARAMETRES             | EXPRESSION DES RESULTATS | VMA | COMMENTAIRES   |
|------------------------|--------------------------|-----|--|
| Activité alpha globale | Bq/l                     | 0.1 | Si la VMA est dépassée il faut procéder à une analyse plus détaillée des radionucléides. Des valeurs plus élevées ne signifient pas nécessairement que l'eau est impropre à la consommation. |
| Activité beta globale  | Bq/l                     | 1   |  |

E : paramètres physico-chimiques

| PARAMETRES                       | EXPRESSION DES RESULTATS                 | VMA                               | COMMENTAIRES  |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| Odeur                            | Seuil de perception à 25°C               | 3                                 |   |
| Saveur                           | Seuil de perception à 25°C               | 3                                 |   |
| Couleur réelle                   | Unité Pt mg/l                            | 20                                |   |
| Turbidité                        | Unité de turbidité néphélométrique (NTU) | 5                                 | Turbidité médiane $\leq 1$ NTU et Turbidité de l'échantillon $\leq 5$ NTU.                        |
| Température                      | °C                                       | Acceptable                        |   |
| Potentiel hydrogène              | Unités pH                                | 6,5 < pH < 8,5                    | Pour que la désinfection de l'eau par le chlore soit efficace, le pH doit être de préférence < 8  |
| Conductivité                     | $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C           | 2700                              |   |
| Chlorures                        | Cl:mg/l                                  | 750                               |   |
| Sulfates                         | SO <sub>4</sub> :mg/l                    | 400                               |   |
| Oxygène dissous                  | O <sub>2</sub> :mg O <sub>2</sub> /l     | 5 $\leq$ O <sub>2</sub> $\leq$ 8  |   |
| Aluminium                        | Al : mg/l                                | 0,2                               |   |
| Ammonium                         | NH <sub>4</sub> : mg/l                   | 0,5                               |   |
| Oxydabilité au KMNO <sub>4</sub> | O <sub>2</sub> : mg O <sub>2</sub> /l    | 5                                 | La valeur de 2 mg O <sub>2</sub> /l doit être respectée au départ des installations de traitement |
| Hydrogène sulfure                |  | Non détectable organoleptiquement |   |
| Fer                              | Fe:mg/l                                  | 0,3                               |   |
| Zinc                             | Zn: mg/l                                 | 3                                 |   |

### Annexe 3 : Données sur la qualité des eaux du barrage YBT

Historique des analyses :  
Physico-Chimiques :

#### 1. Eaux de barrage :

| Année      | Turbidité NTU | Conductivité $\mu S/cm$ | O <sub>2</sub> dissous mg/l | pH   | T.A. mg/l | TAC mg/l | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup>                |
|------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------|-----------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 01/04/2002 | MES=5,24 g/l  | 396                     | 5,84                        | 8,09 | 0,0       | 2,3      | 3,54                         | 0,0                          | 0,02                         | 0,0              | 0,0                             |
| 04/10/2007 | 8,80          | 502                     | 0,96                        | 8,25 | 0,0       | 2,3      | 4,25                         | 0,0                          | 0,15                         | 0,2              | 0,7                             |
| 06/08/2008 | 6,54          | 573                     | 0,0                         | 8,27 | 0,0       | 3,1      | 5,21                         | 0,0                          | 0,10                         | 0,2              | Mn <sup>2+</sup> =0,7<br>HS=0,4 |
| 03/11/2008 | 160           | 580                     | 6,08                        | 7,84 | 0,0       | 2,9      | 3,05                         | 0,0                          | 0,01                         | 0,0              | 0,0                             |
| 01/10/2010 | 88,4          | 312                     | 6,80                        | 8,48 | 0,1       | 2,3      | 3,17                         | 0,0                          | 0,01                         | 0,0              | 0,0                             |
| 26/04/2013 | 1,17          | 373                     | 5,60                        | 7,85 | 0,0       | 2,2      | 3,27                         | 0,0                          | 0,012                        | 0,0              | 0,0                             |

#### 2. Sabie Station :

| Année      | Turbidité NTU | Conductivité $\mu S/cm$ | O <sub>2</sub> dissous mg/l | pH   | T.A. mg/l | TAC mg/l | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup> |
|------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------|-----------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|
| 01/04/2002 | 0,41          | 415                     | 7,84                        | 7,29 | 0,0       | 2,0      | 3,24                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |
| 04/10/2007 | 0,28          | 498                     | 7,20                        | 7,15 | 0,0       | 1,9      | 4,11                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |
| 06/08/2008 | 0,45          | 582                     | 9,28                        | 7,19 | 0,0       | 2,8      | 5,03                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,03             |
| 03/11/2008 | 0,17          | 584                     | 8,80                        | 7,17 | 0,0       | 2,2      | 3,02                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |
| 01/10/2010 | 0,22          | 329                     | 8,16                        | 7,29 | 0,0       | 1,8      | 3,07                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |
| 26/04/2013 | 0,14          | 379                     | 8,48                        | 7,34 | 0,0       | 2,0      | 3,22                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |

#### 3. Source Reggada :

| Année      | Turbidité NTU | Conductivité $\mu S/cm$ | O <sub>2</sub> dissous mg/l | pH   | T.A. mg/l | TAC mg/l | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup> |
|------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------|-----------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|
| 11/06/2012 | 1,34          | 920                     | 6,4                         | 7,25 | 0,0       | 2,3      | 55,5                         | 0,0                          | 0,0                          | 0,0              | 0,0              |

## Annexe 4 : Album photos



La station de pompage flottante



Traversée oued Massa



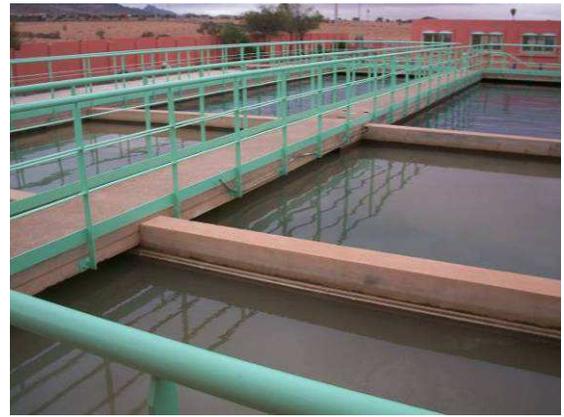
Pieds d'Arganiers à 12m du tracé



Terrain dégagé entre les Arganiers et le tracé au niveau de la partie située juste avant la ST



Cascade d'aération et floculation



Filtres



Passage en parallèle à la RN1 et à travers le douar Resmouka



Réservoirs tampons V=1000m3



Pylônes téléphoniques près du tracé à Faïda



Absence de cultures au niveau des traversées des terrains agricoles près de Faïda



Traversée douars Lamaadar Lakbir



Habitations éloignées du tracé



Station de pompage SP2



Terrain disponible au sein de la SP2 pouvant abriter la nouvelle station projetée



Absence de végétation sur les terrains agricoles traversés par les conduites d'adduction existantes et projetées



Passage en parallèle à la RN1 entre Tiznit et Lamaadar Lakbir



Traversée Oued Içoh



Réservoirs de Tiznit

## **Annexe 5 : Carte géologique de la zone d'étude**

## **Annexe 6 : Cartes des impacts du projet**