



ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE DE BOUJNIBA

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

EDITION FINALE MAI 2013

SOMMAIRE

1	SYNTHESE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	7
2	INTRODUCTION	9
3	CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	11
3.1	Cadre juridique.....	11
3.1.1	Loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement.....	11
3.1.2	Loi 12-03 relative aux Etudes d'Impact sur l'Environnement et ses décrets d'application ..	11
3.1.3	Loi 13.03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique.....	11
3.1.4	Loi 28-00 relative à la gestion des déchets solides et à leur élimination et son décret d'application	11
3.1.5	Loi 10-95 sur l'eau et ses décrets d'application	12
3.1.6	Décret de déversement des eaux usées et ses arrêtés conjoints.....	12
3.1.7	Loi relative aux aires protégées	13
3.1.8	Loi sur les établissements classés insalubres, incommodes ou dangereux	13
3.1.9	Loi n° 12-90 relative à l'urbanisme et son décret d'application	14
3.1.10	La loi 17-08 modifiant et complétant la loi n° 78-00 portant Charte Communale	14
3.1.11	Législation relative à la protection des sols.....	14
3.1.12	Dahir n° 1-72-103 relatif à la création de l'ONEP.....	15
3.1.13	Dahir 1-03-194 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du travail.	15
3.2	Cadre institutionnel.....	16
3.2.1	Introduction.....	16
3.2.2	Ministère de l'Equipeement et des Transports.....	17
3.2.3	Ministère de l'Intérieur.....	17
3.2.4	Ministère de la Santé.....	17
3.2.5	Ministère de l'Energie et des mines, de l'Eau et de l'Environnement.....	17
3.2.6	Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau.....	17
3.2.7	Ministère de l'agriculture, du développement rural et des pêches maritimes.....	18
3.2.8	Organes de consultation.....	18
3.2.8.1	Conseil National de l'Environnement.....	18
3.2.8.2	Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC).....	18
3.2.8.3	Exigences des bailleurs de fonds internationaux.....	19
3.3	Conclusion.....	19
4	JUSTIFICATION DU PROJET.....	20
4.1	Situation actuelle de l'assainissement.....	20
4.1.1	Réseau d'assainissement existant.....	20
4.1.2	Impact des rejets des eaux usées non traitées.....	20
5	VARIANTES ETUDIEES	22
5.1	Variantes pour le choix du site	22
5.1.1	Critères pour le choix d'un site d'épuration	22
5.1.2	Caractéristiques des sites étudiés	24
5.2	Variantes pour le transfert des eaux usées.....	25
5.2.1	Avantages et inconvénients des variantes	25
5.3	Variantes pour le choix du procédé d'épuration	26
5.4	Variante retenue	27
6	DESCRIPTION DU PROJET	28
6.1	Réhabilitation du réseau existant.....	28
6.2	Extension du réseau	28
6.3	Caractéristiques de la station d'épuration.....	31
6.3.1	Débits et charges polluantes	31

6.3.2	Ouvrages d'épuration.....	31
6.3.3	Récapitulatifs des caractéristiques des composantes de la STEP.....	33
6.3.4	Phasage des travaux.....	37
6.3.5	Récapitulation des investissements des travaux.....	38
6.4	Qualité des eaux usées traitées.....	39
6.5	Evacuation des eaux usées traitées.....	39
6.6	Traitement des boues.....	39
6.7	Clôture de la station d'épuration.....	39
6.8	Bâtiment d'exploitation et loge gardien.....	40
7	PERSPECTIVES DE REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES ET DES BOUES.....	41
7.1	Les différentes catégories d'utilisations des eaux usées épurées et des boues.....	41
7.2	Normes Marocaines pour la réutilisation des eaux usées épurées en irrigation.....	42
7.3	Exigences de qualité des eaux usées et des boues.....	42
7.4	Aspects institutionnels et organisationnels.....	42
8	HORIZON TEMPOREL DU PROJET.....	43
9	PERIMETRE DE L'ETUDE.....	44
9.1	Périmètre de l'étude relatif à la pollution atmosphérique.....	44
9.2	Périmètre de l'étude relatif à la pollution du sol.....	44
9.3	Périmètre de l'étude relatif à la pollution des eaux souterraines.....	44
9.4	Périmètre de l'étude relatif à la population.....	44
9.5	Périmètre de l'étude relatif à la flore.....	44
9.6	Périmètre de l'étude relatif à la faune.....	44
9.7	Conclusion.....	44
10	DESCRIPTION DU MILIEU.....	46
10.1	Milieu Physique.....	46
10.1.1	Topographie.....	46
10.1.2	Climatologie.....	46
10.1.3	Géologie.....	46
10.1.4	Pédologie.....	48
10.1.5	Hydrologie et Hydrogéologie.....	51
10.1.6	Sismicité.....	53
10.1.7	Faune et flore.....	53
10.2	Milieu humain.....	55
10.2.1	Situation géographique et cadre administratif.....	55
10.2.2	Démographie et urbanisme.....	55
10.2.3	Principales activités économiques.....	56
10.2.4	Eau potable.....	56
10.2.5	Assainissement solide.....	56
10.2.6	Voirie.....	56
10.2.7	Électricité.....	57
10.2.8	Télécommunications.....	57
10.2.9	Services publics.....	57
10.2.10	Équipements socioéconomiques.....	57
10.2.11	Foncier des terrains.....	57
10.2.12	Plan d'Aménagement.....	57
11	SYNTHESE DE L'INVENTAIRE DES ELEMENTS DE L'ENVIRONNEMENT.....	60
12	IDENTIFICATION ET EVALUATION DES PRINCIPAUX IMPACTS.....	62
12.1	Principaux enjeux environnementaux et sources d'impact.....	62
12.2	Identification des impacts.....	62
12.3	Evaluation des impacts.....	63
12.4	Impacts positifs du projet.....	67
12.4.1	Impacts sanitaires positifs du projet d'assainissement.....	67

12.4.2	Réalisation des travaux et fonctionnement de la STEP / emploi	68
12.4.3	Traitement des eaux usées-sol dans la zone d'épandage	68
12.4.4	Collecte et traitement des eaux usées- ressources en eau	69
12.5	Impacts négatifs.....	70
12.5.1	Phase travaux	70
12.5.1.1	Choix du site - Expropriation et perte d'activité agricole.....	70
12.5.1.2	Curage du réseau – nuisances olfactives et cadre de vie des populations voisines ...	71
12.5.1.3	Extension du réseau et construction de la STEP – Qualité de l'air.....	71
12.5.1.4	Interception des eaux usées - tracé.....	72
12.5.1.5	Travaux – Qualité des ressources en eau	72
12.5.1.6	Travaux / circulation	73
12.5.1.7	Travaux - nuisances sonores.....	74
12.5.1.8	Travaux / Paysage et confort visuel.....	74
12.5.2	Phase exploitation	75
12.5.2.1	Choix du site de traitement - hygiène et santé.....	75
12.5.2.2	Nuisances olfactives	75
12.5.2.3	Paysage et confort visuel	76
12.5.2.4	Traitement - Boues.....	77
12.5.2.5	Impacts en cas de dysfonctionnement de la STEP.....	78
13	MESURES D'ATTENUATION.....	79
13.1	Mesures d'atténuation en phase chantier.....	79
13.1.1	Acquisition des terrains.....	79
13.1.2	Paysage et couvert végétal.....	79
13.1.3	Terres et sols.....	79
13.1.4	Qualité des ressources en eaux et des sols.....	79
13.1.5	Qualité de l'air ambiant	80
13.1.6	Odeurs nauséabondes	81
13.1.7	Ambiance sonore.....	81
13.1.8	Circulation et transport.....	81
13.1.9	Pose des conduites.....	81
13.1.10	Activités socio-économiques.....	82
13.1.11	Qualité de vie de la population et santé publique.....	82
13.1.12	Remise en état des lieux	82
13.2	Mesures d'atténuation en phase d'exploitation	82
13.2.1	Au niveau de la conduite d'amenée.....	82
13.2.2	Au niveau du réseau de collecte	82
13.2.3	Au niveau de la STEP.....	82
13.2.4	Mesures à prendre en cas de dysfonctionnement de la STEP	83
14	BILAN ENVIRONNEMENTAL ET CONCLUSION	84
15	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	85
15.1	Surveillance environnementale	85
15.1.1	Identification et délimitation de l'emprise du chantier	85
15.1.2	Installation.....	85
15.1.3	Mouvements de terres.....	86
15.1.4	Circulation dans le chantier.....	86
15.1.5	Temps de travail et information des populations riveraines.....	86
15.1.6	Démobilisation et réaménagement des aires de travail.....	86
15.1.7	Sécurité et hygiène.....	87
15.1.8	Surveillance au niveau du réseau et ouvrages annexes.....	87
15.1.8.1	Traversée de voiries.....	87
15.1.8.2	Pose de conduite.....	87
15.1.8.3	Stations de pompage	87
15.2	Programme de suivi	88
15.2.1	Au niveau des collecteurs	88

15.2.2	Au niveau des stations de pompage	88
15.2.3	Au niveau de la STEP.....	88
15.2.4	Curage des bassins	88
15.2.5	Qualité de l'air	88
15.2.6	Suivi de la qualité des eaux de surface et souterraines	88
15.2.7	Suivi des performances épuratoires de la station.....	89
15.2.8	Boues	89
15.2.9	Au niveau de l'hygiène.....	89
16	ANNEXES	90
	ANNEXE A	91
	ANNEXE B	92
	ANNEXE C	94
	ANNEXE D	98
	ANNEXE E	99

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de situation de la ville de Boujniba	8
Figure 2: Organigramme simplifié des différentes phases de l'étude	10
Figure 3 : Variantes étudiées pour le choix du site de la STEP	23
Figure 4 : Réseau des eaux usées projeté.....	30
Figure 5 : plan de masse de la STEP de Boujniba	36
Figure 6 : Périmètre de l'étude	45
Figure 7: Carte géologique	47
Figure 8: Carte pédologique	49
Figure 9 : Situation du projet par rapport aux ressources en eau de l'Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbia	52
Figure 10 : Carte des zones sismiques du Maroc (RPS 2000)	53
Figure 11 : Situation du projet par rapport aux SIBEs présents dans la zone d'action de l'ABHOER..	54
Figure 12 : Site de la future STEP	54
Figure 13 : Plan d'aménagement	59
Figure 14 : Carte d'occupation du sol.....	61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques de chaque site identifié	24
Tableau 2 : comparaison des variantes pour le procédé lit bactérien.....	26
Tableau 3 : Comparaison des variantes pour le procédé lagunage.....	27
Tableau 4 : Evolution des débits et des charges polluantes	31
Tableau 5 : caractéristiques dimensionnelles des différents ouvrages de la STEP	34
Tableau 6 : Coût du projet total et par tranche.....	39
Tableau 7 : Valeurs des paramètres à la sortie STEP et valeurs limites des rejets directs.....	39
Tableau 8 : Taux d'occupation et densités par quartiers	55
Tableau 9: Evaluation de la sensibilité des principaux éléments du milieu environnant	64
Tableau 10 : Matrice d'identification des impacts	66
Tableau 11 : Détermination de l'importance de l'impact à partir des indicateurs d'évaluation	92
Tableau 12 : Qualité micro biologique recommandée par la norme Marocaine BO-5062 du 05/12/2002	94
Tableau 13 : Normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation.....	95

LISTE DES ABREVIATIONS

MI	Ministère de l'Intérieur
DE	Département de l'Environnement
MS	Ministère de la Santé
MADRPM	Ministère de l'Agriculture, Développement Rural, Pêches Maritimes
ONEP	Office National de l'Eau Potable
IC	Ingénieur Conseil
AEP	Alimentation en Eau Potable
AH	Administration de l'Hydraulique
ONE	Office National d'Electricité
SDAL	Schéma Directeur d'Assainissement Liquide
VRD	Voirie et réseaux divers
STEP	Station d'Épuration
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement
EVE	Eléments Valorisant l'Environnement
APS	Avant Projet Sommaire
ABHOER	Agence du bassin hydraulique d'Oum Er Rabie
TAAM	Taux d'accroissement annuel moyen
DBO5	Demande biochimique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
MES	Matières en suspension
Qx	Débit

1 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent document concerne l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'assainissement de Boujniba. La ville a le statut de Municipalité. Il relève de la Commune Urbaine de Boujniba qui fut un centre rural. Cette municipalité appartient au cercle de Khouribga et à la province portant le même nom.

La ville de Boujniba est située à environ 15 kilomètres à l'Est de la ville de Khouribga, sur la route régionale RR N° 312 reliant les villes d'Oued Zem et Khouribga (figure ci-dessous).

La ville de Boujniba est dotée d'un réseau d'assainissement liquide collectif de type unitaire couvrant plus de 83% de la superficie occupée. Le taux de raccordement est de 90%.

Ce système est constitué de deux réseaux qui sont :

- Le réseau OCP
- Le réseau municipal (extra OCP)

Le quartier OCP est doté d'une station d'épuration type lits bactériens qui est hors service depuis une quinzaine d'années. Les eaux usées sont rejetées dans la nature sans épuration. Elle est implantée dans un talweg située au sud du quartier au niveau des anciennes exploitations de phosphate.

Le réseau municipal fonctionnent séparément en rejetant les eaux usées et pluviales dans des galeries d'aération des mines de phosphate abandonnées de l'OCP qui fonctionnent comme des puits filtrants. L'ensemble du réseau est décomposé en 21 réseaux autonomes qui déversent chacun dans un puits filtrant.

Ces puits filtrants, sont à la source de pollution de la nappe, et le réseau existant présente des anomalies qui sont dues au mode de sa réalisation anarchique ne respectant pas les règles de l'art.

La réalisation du projet d'assainissement inclut la mise en place un réseau de collecte des eaux usées et permettra également le traitement des eaux usées ce qui permet d'éliminer toute source de pollution actuelle.

Le projet d'assainissement est donc un projet à caractère environnemental qui a toutefois quelques impacts négatifs dont les plus importants sont la génération des mauvaises odeurs et la gestion des boues. Seront également ressentis les impacts liés aux travaux (poussières, nuisances sonores, gêne de la circulation, etc). Ces impacts peuvent être surmontés si le promoteur applique les mesures d'atténuation formulées dans la présente étude d'impact sur l'environnement.

Figure 1 : Carte de situation de la ville de Boujniba

2 INTRODUCTION

L'ONEP a confié au bureau d'ingénieurs conseils Team Maroc dans le cadre du marché n°35/DR3/2011, l'étude d'assainissement liquide de la ville de Boujniba relevant de la province de Khouribga.

Le présent rapport concerne l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'assainissement de la ville de Boujniba.

Ainsi, le rapport traite la description de l'état initial du milieu récepteur, les impacts engendrés par le projet et propose les mesures correctives ou d'atténuation des effets négatifs probables. Il comporte :

- Un rappel sur le cadre juridique et institutionnel s'appliquant au projet ;
- Une description des composantes du projet et de sa situation exacte ;
- Une description du milieu récepteur et une identification des éléments sensibles à la mise en place du projet ;
- Une évaluation des effets positifs et négatifs du projet, et des répercussions sur les milieux biologique, physique et humain pendant les phases de construction et d'exploitation ;
- La proposition de mesures pour éviter, réduire et compenser les conséquences dommageables à l'environnement. Et aussi pour bonifier et améliorer les impacts positifs du projet;
- Un programme de surveillance et de suivi environnemental du projet.

En conclusion, la présente étude a été menée conformément à la méthodologie proposée par l'Ingénieur Conseil, pour répondre aux termes de références de l'ONEP. Elle s'est inspirée du guide méthodologique élaboré par l'ONEP et tient compte des exigences des principaux bailleurs de fonds internationaux.

L'organigramme ci-après récapitule l'approche suivie.

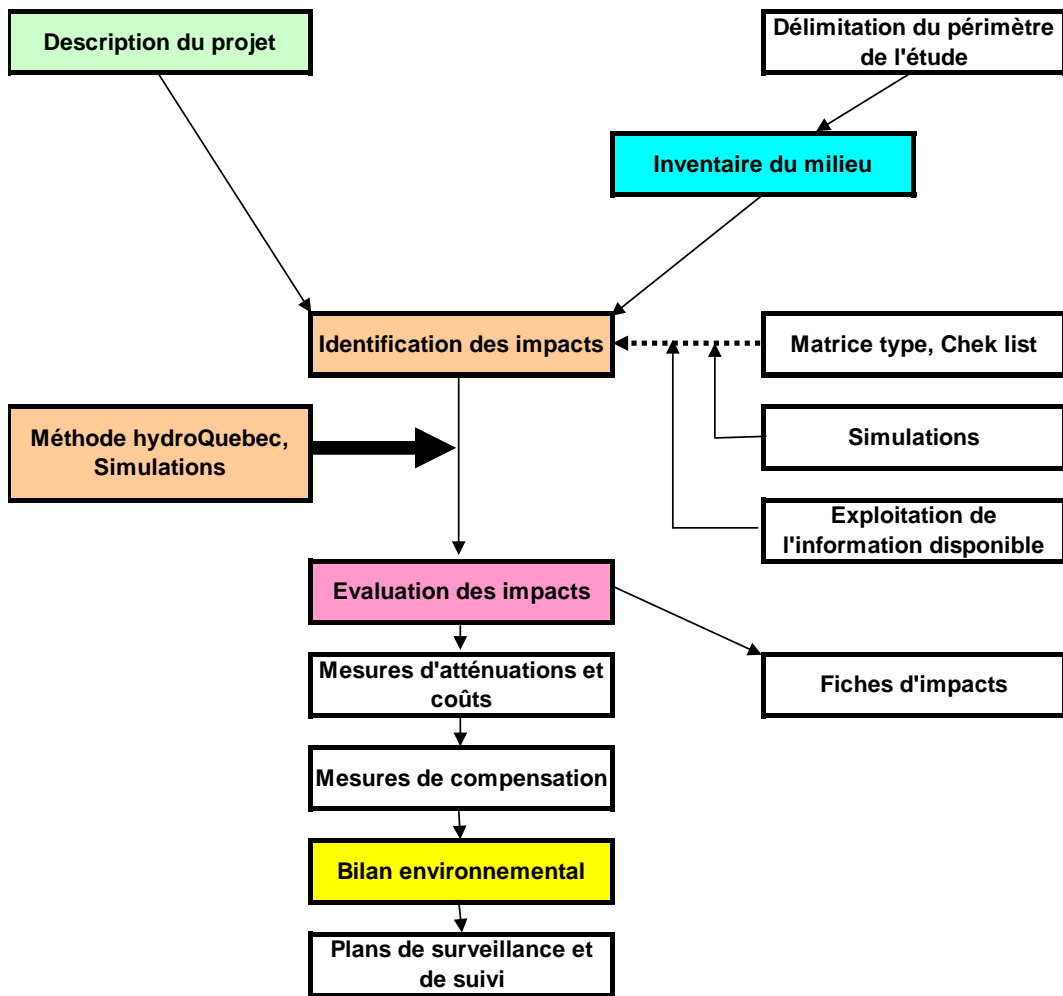


Figure 2: Organigramme simplifié des différentes phases de l'étude

3 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

Le présent chapitre a pour objectif de définir le cadre législatif et institutionnel régissant la mise en œuvre du projet d'assainissement de Boujniba. Il résume les principales lois et dispositions du cadre juridique relatives à l'assainissement et la protection de l'environnement.

3.1 Cadre juridique

3.1.1 Loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement

La loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, promulguée par le Dahir N°1-03-59 du 10 rabii 1 1424 (12 mai 2003), définit les principes et les orientations d'une stratégie juridique environnementale pour le Maroc. Cette loi de portée générale répond aux besoins 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.

La loi 11-03 a pour objectif de rendre plus cohérent, sur le plan juridique, l'ensemble des textes ayant une incidence sur l'environnement. Ces textes relevant par nature de la compétence de plusieurs administrations, la loi est destinée à fournir un cadre référence posant les principes fondamentaux sur la base desquels les futurs textes relatifs à la protection de l'environnement devront être élaborés.

3.1.2 Loi 12-03 relative aux Etudes d'Impact sur l'Environnement et ses décrets d'application

La loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement, promulguée par le Dahir n° 1-03-06 du 10 Rabii 11424 (12 mai 2003), établit la liste des projets assujettis, la procédure de réalisation et la consistance des études d'impact.

La loi institue également la création d'un comité national (CNEI) et comité régional (CREI) des études d'impact environnemental et enquêtes publiques. Ces comités ont pour rôle de décider, sur la base des résultats de l'étude d'impact, de l'acceptabilité environnementale qui conditionne la mise en œuvre des projets assujettis.

- Décret n°2-04-563 du Di Kaada 1429 (4 novembre 2008), cette loi a récemment fixé les attributions, les modalités de fonctionnement ainsi que la composition des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement.
- Décret n°2-04-564 du Di Kaada 1429 (4 novembre 2008), fixerait les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets aux études d'impact sur l'environnement.

3.1.3 Loi 13.03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique

La loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique, promulguée par le Dahir N°1-03-61 du 10 Rabii 1 1424 (12 mai 2003), vise la préservation et la lutte contre les émissions des polluants atmosphériques susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. Elle définit les moyens de lutte contre la pollution de l'air, les procédures de sanctions en cas de dommages ou de pollution grave et les mesures d'incitation à l'investissement dans les projets de prévention de la pollution de l'air.

3.1.4 Loi 28-00 relative à la gestion des déchets solides et à leur élimination et son décret d'application

La loi sur les déchets solides et leur élimination a été récemment adoptée. Cette loi couvre les déchets ménagers, industriels, médicaux et dangereux. Elle stipule l'obligation de réduction des déchets à la source, l'utilisation des matières premières

biodégradables et la prise en charge des produits durant toute la chaîne de production et d'utilisation.

La loi prévoit également l'aménagement par les collectivités locales de décharges contrôlées dans un délai maximal de trois ans à partir de la publication de la loi pour les déchets ménagers et de cinq ans pour les déchets Industriels.

Au niveau institutionnel, le texte prévoit la création d'une structure nationale de gestion des déchets dangereux.

3.1.5 Loi 10-95 sur l'eau et ses décrets d'application

La loi sur l'eau a été promulguée le 16 août 1995. Elle s'est fixée pour objectif la mise en place d'une politique nationale de l'eau basée sur une vision prospective qui tient compte d'une part de l'évolution des ressources, et d'autre part des besoins nationaux en eau. Elle prévoit des dispositions légales visant la rationalisation de l'utilisation de l'eau, la généralisation de l'accès à l'eau, la solidarité inter-régionale, la réduction des disparités entre les villes et les campagnes en vue d'assurer la sécurité hydraulique de l'ensemble du territoire du Royaume.

Un des volets de la loi est la gestion des ressources en eau dans le cadre d'une unité géographique, le bassin hydraulique permettant de concevoir et de mettre en œuvre une gestion décentralisée de l'eau.

Parmi les dispositions en relation avec l'assainissement et l'épuration:

- La domanialité publique des ressources en eau, y compris les eaux usées épurées ;
- La réglementation de l'utilisation des eaux usées épurées ;
- Toute utilisation des eaux usées épurées est soumise à autorisation de l'agence de bassin ;

Les utilisateurs des eaux usées épurées peuvent bénéficier du concours financier de l'Etat et de l'assistance technique de l'agence du bassin si l'utilisation qu'ils font de ces eaux est conforme aux conditions fixées par l'administration et a pour effet de réaliser des économies d'eau.

Les rejets, dépôts directs ou indirects, déversement, écoulement dans une eau superficielle ou une nappe souterraine, susceptible d'en modifier les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques sont soumis à l'autorisation de l'ABHT.

3.1.6 Décret de déversement des eaux usées et ses arrêtés conjoints

Il s'agit de :

- Décret n°2-04-553 du 13 hijja 1425 (24 janvier 2005) relatif aux déversements, écoulement, rejets dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines ;
- Arrêté conjoint n° 1607 -06 du 29 jourmada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique.
- Arrêté conjoint no1180-06 du 15 jourmada 11427 (12 juin 2006), fixant les taux de redevances applicables aux déversements des eaux usées et définissant l'unité de pollution.

La mise en vigueur du décret précité induit la nécessité de :

- Demander une autorisation de déversement à l'Agence de Bassin;
- Respecter les valeurs limites de rejet domestique fixées par l'arrêté n°1607-06.

3.1.7 Loi relative aux aires protégées

Le Dahir le 11 septembre 1934 relatif à la création des parcs nationaux et ses textes d'application, n'est plus adapté au contexte actuel. A cet effet, la Loi n° 07-22 relative aux aires protégées permettra de doter le Maroc d'une législation moderne qui englobe non seulement les parcs nationaux mais également les différentes autres aires protégées et qui associe les administrations et les communautés concernées tant au processus de création qu'à la gestion de ces zones.

Cette loi vise :

- La création et le classement de nouvelles catégories d'aires protégées en fonction de leurs caractéristiques, de leur vocation et de leur envergure socio-économique ;
- La définition de la procédure de création de l'aire protégée soit à l'initiative de l'administration soit à la demande des collectivités locales concernées ;
- La détermination des conditions d'aménagement et de gestion de l'aire protégée.

La Loi offre une classification de ces aires en fonction des caractéristiques, de la vocation et de l'envergure socio-économique, dans l'une des catégories suivantes :

- Parc national ;
- Parc naturel ;
- Réserve biologique ;
- Réserve naturelle ;
- Site naturel.

La loi place les aires protégées sous le contrôle de l'état en matière d'administration et de gestion. Elle prévoit de doter chaque aire protégée d'un plan directeur d'aménagement et d'un plan de gestion qui décrit les principales actions d'équipement, d'entretien, de restauration et de promotion envisagées. La loi prévoit en outre d'instituer un comité d'orientation et de suivi pour chaque aire protégée chargé de l'examen des questions relatives à la révision des plans directeurs d'aménagement et de gestion, à la modification du zonage et des limites de l'aire protégée, aux décisions portant suspension ou interdiction de projets, d'ouvrage ou d'activité, etc. La loi prévoit enfin des dispositions pénales pour faire face aux infractions constatées.

3.1.8 Loi sur les établissements classés insalubres, incommodes ou dangereux

Un nouveau projet de loi sur les établissements classés est déposé au Secrétariat Général du Gouvernement. Cette loi devrait remplacer l'ancien Dahir de 1914 qui avait pour Objectif à l'époque, la prévention des risques occurrents pour les employés et les riverains des établissements et la conservation des sites et des monuments historiques. Le projet de loi devrait moderniser le texte pour combler les nombreuses lacunes de l'ancien Dahir et mieux répondre aux exigences de protection globale et intégrée de l'environnement.

Le projet de loi simplifie le classement en limitant les catégories d'établissements à deux :

- Classe 1 : Etablissements soumis à autorisation du Ministère de l'Equipeement et des Transports;
- Classe 2 : Etablissements soumis à déclaration auprès de la commune de la localité d'implantation.

Le texte prévoit également la mise en place d'une commission supérieure pour les installations classées. Cette commission consultative a pour rôle de donner son avis technique sur les dossiers de demande d'autorisation. Des décrets d'application du projet de loi devraient fixer la procédure des autorisations et réactualiser la nomenclature actuelle des établissements classés qui date de 1933.

3.1.9 Loi n° 12-90 relative à l'urbanisme et son décret 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°2-93-832 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.

L'article 4 définit les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain « SDAU », dont notamment la définition des:

- Principes d'assainissement ;
- Principaux points de rejet des eaux usées ;
- Endroits devant servir de dépôt aux ordures ménagères.

3.1.10 La loi 17-08 modifiant et complétant la loi n° 78-00 portant Charte Communale

La Charte Communale du 30 Septembre 1976, définit le cadre institutionnel et organisationnel des communes et de leur groupement. Ce texte a été modifié par la Loi n° 78-00 portant Charte communale et promulguée par le dahir n° 1-02-297 du 3 octobre 2002. Elle-même modifiée et complétée par la Loi 17.08.

La charte communale confie aux collectivités locales l'assainissement liquide et solide. Le nouveau texte introduit l'obligation pour les communautés de plus de 100 000 personnes la mise en place de 4 commissions permanentes dont la commission chargée de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (article 14).

Avec les réformes introduites, la compétence de la Commune est expressément reconnue en la matière (article 39) comme dans des domaines qui ont un impact supplémentaire : l'hygiène, la salubrité et l'environnement. Le Conseil communal est chargé de veiller de manière explicite à « la protection de la qualité de l'eau, notamment de l'eau potable ... », à « l'évacuation et au traitement des eaux usées et pluviales », à « la lutte contre les vecteurs de maladies transmissibles » et à « la lutte contre toutes les formes de pollution et de dégradation de l'environnement et de l'équilibre naturel ».

La Commune est habilitée à choisir, dans plusieurs secteurs, le mode de gestion approprié. Le Conseil communal décide pour les « services publics locaux et équipements collectifs » de « la création et de la gestion de services publics communaux »...« Il décide des modes de gestion des services publics communaux par voie de régie directe, de régie autonome, de concessions ou de toute autre forme de gestion déléguée de services publics conformément à la législation et la réglementation en vigueur ».

Cette charte communale précise que les rejets liquides, les déchets solides et l'environnement urbain de la future ville sont du ressort de la commune qui l'abrite.

3.1.11 Législation relative à la protection 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 culturelles 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 raccordement à un réseau d'assainissement ou de distribution d'eau potable.

Des dérogations peuvent être accordées si les modes d'assainissement et d'alimentation en eau présentent les garanties exigées pour l'hygiène et la salubrité, après avis des services.

3.1.12 Dahir n° 1-72-103 relatif à la création de l'ONEP

Les attributions de l'ONEP sont entre autres :

- La planification de l'alimentation en eau potable du Royaume;
- La gestion des services de distribution d'eau potable et des services d'assainissement liquide dans les communes, lorsque la gestion de ces services lui est confiée par délibération du conseil communal intéressé, approuvée par l'autorité compétente;
- Le contrôle, en liaison avec les autorités compétentes, de la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation humaine.

3.1.13 Dahir 1-03-194 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du travail.

Les dispositifs de la loi 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. 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...);
- 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, ...)
- 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.

3.2 Cadre institutionnel

3.2.1 Introduction

De nombreuses institutions interviennent, directement ou indirectement, dans la gestion de la pollution par les eaux usées. Elles exercent leurs prérogatives à travers les textes juridiques dont certains ont été présentés ci-avant. La présente section a comme objectif de mettre en évidence la diversité des intervenants ainsi que

l'étendue de leur décision et de leur intervention (contrôle, suivi, réglementation, archivage, etc.). Les intervenants concernés, sont:

- Le Ministère de l'Équipement et des Transports
- Le ministère de l'Intérieur,
- Le ministère de la santé,
- Le ministère de l'Énergie et des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
- Le secrétariat d'état chargé de l'eau,

3.2.2 Ministère de l'Équipement et des Transports

Expert technique dans le domaine de l'homologation des établissements industriels, cette institution assure également des études de contrôle, réalise des ouvrages pour le compte d'autres départements.

3.2.3 Ministère de l'Intérieur

Le ministère de l'Intérieur assure la tutelle hiérarchique des communes. La charte communale pose le principe de l'autonomie des communes et des communautés urbaines en matière de gestion des déchets solides, des infrastructures et de l'assainissement liquide. Leurs budgets et leurs investissements sont toutefois soumis au contrôle du Ministère de l'Intérieur.

3.2.4 Ministère de la Santé

Le ministère de la santé est l'autorité compétente pour la gestion des hôpitaux et des centres de soins sur tout le territoire national. Il contrôle aussi la qualité de l'eau potable en faisant des analyses dans ses laboratoires décentralisés. Il peut intervenir pour le contrôle sanitaire des puits à proximité de la future station d'épuration.

3.2.5 Ministère de l'Énergie et des mines, de l'Eau et de l'Environnement

Par apport aux ministères gestionnaires et malgré son engagement dans différents milieux et secteurs d'activités, c'est un département de mission et non de gestion. Le département de l'environnement s'occupe principalement de la coordination, de la collecte des données, des études, de l'élaboration des lois, de la réglementation et des normes et directives ayant trait à l'environnement. Le département de l'environnement assure de ce fait des actions transversales. En vertu des lois adoptées en Juin 2003 pour la protection et la mise en valeur de l'environnement, la pollution de l'air et les études d'impact, l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement préside le comité nationale des études d'impact, prononce la décision d'acceptabilité environnementale et peut effectuer des contrôles de conformité.

3.2.6 Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau

Ce Département hérite des structures publiques responsables de la gestion de l'eau. Il englobe la Direction générale de l'hydraulique, les Agences de Bassins et l'office national de l'eau potable.

La Direction Générale de l'Hydraulique présente des structures d'intérêt majeur dans le domaine du contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau. Elle prend en charge l'évaluation des ressources en eau, leur mobilisation, leur planification et leur gestion. Elle est chargée du contrôle des caractéristiques qualitatives et quantitatives de ces ressources.

L'Office National de l'Eau Potable (ONEP) est de par sa nature fortement lié à la gestion de l'eau et de l'environnement. Il gère l'alimentation en eau potable du Royaume; il est chargé, à ce titre, de:

- La planification et l'approvisionnement en eau Potable du Royaume;
- Les études de la valorisation et de la gestion d'adduction d'eau potable;
- La gestion du service de distribution d'eau potable dans les communes qui le sollicitent
- L'assistance technique en matière de surveillance de la qualité de l'eau alimentaire
- Le contrôle de la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation en eau potable;

Depuis peu, l'ONEP a pris également en charge la réalisation et la gestion des études et des travaux d'assainissement dans le monde rural et dans les centres où il est distributeur.

3.2.7 Ministère de l'agriculture, du développement rural et des pêches maritimes

Ce ministère gère les affaires agricoles et l'élevage. Il est tuteur des offices de mise en valeur agricole, dont la vocation est la mise en valeur de périmètres irrigués, la gestion de l'eau et sa rationalisation ainsi que l'assistance aux agriculteurs.

3.2.8 Organes de consultation

3.2.8.1 Conseil National de l'Environnement

De par son mandat, le Conseil National de l'Environnement est appelé à jouer un rôle déterminant dans l'élaboration et l'exécution de la politique gouvernementale en matière d'environnement. Composé des Ministères concernés par l'environnement, ses attributions sont essentiellement:

- Préserver l'équilibre écologique du milieu naturel;
- Prévenir, combattre et réduire les pollutions et les nuisances de toutes sortes;
- Améliorer le cadre et les conditions de vie.

3.2.8.2 Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC)

Cet organe a été créé en 1981 et a été chargé de définir la politique nationale dans le domaine de l'eau. Ses prérogatives sont essentiellement:

- Formuler les orientations générales de la politique nationale de l'eau;
- Examiner la stratégie nationale en matière de connaissance du climat et de son impact sur les ressources en eau;
- Examiner les plans directeurs d'aménagement des bassins hydrauliques en accordant une importance particulière à la répartition de l'eau entre les usagers;
- Examiner tout projet de texte relatif à la législation de l'eau.

Le Conseil regroupe tous les ministères concernés. Celui de l'Équipement et des Transports assure l'organisation des activités et le Secrétariat. Le CSEC a réalisé des synthèses et des rapports de grande importance et s'est montré efficace dans ses recommandations et décisions.

3.2.8.3 Exigences des bailleurs de fonds internationaux

Les bailleurs des fonds internationaux sont des acteurs importants et interviennent dans la réalisation des infrastructures d'assainissement au Maroc.

Partant de leur position de bailleurs de fonds, ils sont amenés très souvent à exiger des bénéficiaires le respect de leurs directives en matière de gestion de l'environnement.

Notons par ailleurs que les directives des principaux bailleurs de fonds sont en harmonie avec les requis de la loi 12.03.

3.3 Conclusion

Pour ce qui est de l'activité objet de l'étude, les obligations juridiques, réglementaires et institutionnelles actuelles et à venir sont:

- Respect de la loi sur les EIE;
- Respect de la loi sur l'eau, ses décrets d'application, et les arrêtés qui en découlent;
- Normes de rejets directs et indirects selon le milieu récepteur des rejets;
- Respect de la loi relative à la gestion des déchets solides,
- Respect de la loi de protection des sols et son décret
- Respect de la loi relative à l'urbanisme

Parmi les principales obligations de la loi sur l'Eau, figure également la redevance au prorata de la charge polluante rejetée envers l'Agence du Bassin Hydraulique.

4 JUSTIFICATION DU PROJET

4.1 Situation actuelle de l'assainissement

4.1.1 Réseau d'assainissement existant

La ville de Boujniba est dotée d'un réseau d'assainissement liquide collectif de type unitaire couvrant plus de 83% de la superficie occupée. Le taux de raccordement est de 90%.

Ce système est constitué de deux réseaux qui sont :

- Le réseau OCP
- Le réseau municipal (extra OCP)

Le quartier OCP dispose d'une station d'épuration de type lits bactériens implantée dans un talweg et située au sud du quartier OCP au niveau des anciennes exploitations de phosphate. Or cette station d'épuration est hors service depuis une quinzaine d'années. Les eaux usées sont rejetées dans la nature sans épuration.

Le réseau municipal fonctionnent séparément en rejetant les eaux usées et pluviales dans des galeries d'aération des mines de phosphate abandonnées de l'OCP qui fonctionnent comme des puits filtrants. L'ensemble du réseau est décomposé en 21 réseaux autonomes qui déversent chacun dans un puits filtrant.

Ces puits filtrants, sont à la source de pollution de la nappe, et le réseau existant présente des anomalies qui sont dues au mode de sa réalisation anarchique ne respectant pas les règles de l'art.

En effet, le diagnostic réalisé par l'IC a révélé un certain nombre d'anomalies, dont notamment :

- Une mauvaise conception des ouvrages existants, ne répondant pas aux critères de dimensionnement tant du point de vue physique (nature des collecteurs) qu'hydraulique (pentes et diamètres).
- Mauvaise exécution du réseau reflété par un mauvais écoulement et par le manque de regards de visites, empêchant tous travaux de curage et ne permettant pas une évacuation rapide des eaux usées.
- Les moyens humains et matériels insuffisants. Le réseau d'assainissement manque amplement d'entretien tant au niveau du curage que la réhabilitation des regards de visite existants.
- Le nombre assez important des puits perdus collectifs (actuellement au nombre de 15), constituent des points de nuisance qui avec la densification et l'extension de ces quartiers généreront des problèmes majeurs de contamination de la nappe souterraine.
- Ruissellement des eaux usées dans les voies : cette anomalie caractérise aussi bien les secteurs desservis en eau potable et non assainis que les secteurs où le réseau existant est vétuste et mal entretenu.
- Inexistence de système adéquat pour recevoir les rejets liquides de l'abattoir.

4.1.2 Impact des rejets des eaux usées non traitées

Les eaux usées sont déversées directement dans le milieu naturel ou dans les puits de l'OCP. Cette situation pourrait contribuer à la pollution de la nappe de la région, entraîner la génération des odeurs nauséabondes et la prolifération d'insectes indésirables. Tous ces facteurs compromettent la santé et la qualité de vie de la population.

De ce fait, l'insuffisance du réseau d'assainissement et l'inexistence d'une STEP pour traiter les eaux usées du centre de Boujniba fait que ce projet entrepris par l'ONEP est justifié à plusieurs égards :

- Participer à la réalisation des objectifs du Plan National d'Assainissement liquide (PNA) ;
- Améliorer les conditions de vie et les conditions sanitaires de la population ;
- Elargir le réseau de collecte des eaux usées pour comprendre l'ensemble des quartiers ;
- Respecter les exigences réglementaires et traiter des eaux usées avant de les évacuer vers le milieu naturel.

5 VARIANTES ÉTUDIÉES

5.1 Variantes pour le choix du site

5.1.1 Critères pour le choix d'un site d'épuration

Les critères de choix d'un site d'épuration sont aussi bien d'ordres physique et environnemental que d'ordre technique et économique. D'une manière générale, la délimitation des sites potentiels d'épuration-rejet se base sur les critères de sélection suivants :

- Etre suffisamment éloigné des habitations pour éviter les impacts négatifs dus aux odeurs, bruits, dévaluation foncière sans compromettre le développement urbain de la ville. L'éloignement dépendra également du procédé d'épuration proposé.
- Eviter les risques de contamination des ressources en eau
- Cerner les incidences sur les terres avoisinantes.
- Etre suffisamment éloigné des infrastructures existantes ou en projets (routes, autoroute,...) pour éviter les impacts liés à la détérioration de la qualité d'air au voisinage de la STEP.
- Réduire au maximum que possible le transfert d'eaux usées brutes par multiplication de poste de pompage vers le site choisi ou du moins transférer par pompage les faibles débits vers les débits les plus importants.
- Favoriser les sites à faible pente pour réduire les coûts de terrassement qui, dans le cas de procédé extensif, seraient importants.
- Eviter les terrains inondables et rocheux.
- Favoriser les terrains à statut foncier facilitant la procédure d'acquisition des terrains.
- Autres (disponibilité de l'énergie électrique, facilité d'accès, etc.).

Les investigations du terrain se sont focalisées au Sud et Sud-Ouest du centre de Boujniba. Ainsi ces recherches ont permis d'identifier trois sites présentés sur la figure suivante.

Figure 3 : Variantes étudiées pour le choix du site de la STEP

5.1.2 Caractéristiques des sites étudiés

Suite aux investigations, 3 sites ont été identifiés. Les caractéristiques de chacun sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Caractéristiques de chaque site identifié

Désignations	Site 1-1	Site 1-2	Site 2
Distance par rapport à la limite du périmètre urbain (ml)	1300	323	2000
Distance par rapport à la limite de la zone non aédificandi (ml)	1700	723	-
Distance par rapport à l'OCP (ml)	1500	2400	500
Distance par rapport à l'habitation la plus proche (ml)	188	371	300
Nombre d'habitation autour du site	8	3	1
Statut foncier	Type melk	Type melk	Type melk
Topographie	régulière	régulière	régulière
Nature du site	Non accidenté	peu accidenté	Non accidenté
Occupation au sol	Agriculture bour (céréales)	Agriculture bour (céréales)	Agriculture bour (céréales)
Contraintes paysagères	R.A.S	R.A.S	R.A.S
Contraintes environnementales	Existence décharge sauvage à 1250 ml	Existence décharge sauvage à 400 ml	R.A.S
Transfert des eaux usées vers la STEP	Gravitaire et station de relevage	Gravitaire et station de relevage	Gravitaire et station de pompage
Accessibilité au site	Existence des voies	Existence des voies	Existence des voies

	carrossable et piste	carrossable et piste	carrossable et piste
Les vents dominants	Ne sont pas en direction de la ville	Ne sont pas en direction de la ville	En direction de la ville
Réutilisation des eaux usées traitées en aval	Possibilité de réutilisation par l'OCP ou autres	Possibilité de réutilisation par l'OCP ou autres	Possibilité de réutilisation par l'OCP ou autres

5.2 Variantes pour le transfert des eaux usées

Le transfert des eaux usées s'effectuera après les déversoirs d'orage. Le tracé du collecteur de transfert des eaux usées s'effectuera selon l'emplacement de chaque site d'épuration retenue. A cet effet, trois variantes de transfert peuvent être proposées.

➤ **Variante 1.1 : TRANSFERT VERS LE SITE 1.1**

Le collecteur hors site qui assure le transfert des effluents vers le site 1.1 d'épuration, s'effectuera en mode gravitaire à partir de la jonction des collecteurs principaux A et C. Le linéaire du collecteur hors site est de 1617 m avec une pente qui varie de 0.5 à 7%.

Le hors site abouti à l'entrée du site de la STEP à une profondeur de 7 m ce qui nécessite une station de relevage afin d'éviter des terrassements importants de la STEP, sachant que le sous sol de la zone est rocheux.

➤ **Variante 1.2 : TRANSFERT VERS LE SITE 1.2**

Le collecteur hors site qui assure le transfert des effluents vers le site 1.2 d'épuration, s'effectuera en mode gravitaire à partir de la jonction des collecteurs principaux A et C. Le linéaire du collecteur hors site vers le site d'épuration 1.2 est de 1032 m. Le hors site abouti à l'entrée du site de la STEP à une profondeur de 5 m ce qui nécessite une station de relevage afin d'éviter des terrassements importants de la STEP, sachant que le sous sol de la zone est rocheux.

➤ **Variante 2 : TRANSFERT VERS LE SITE 2**

Le collecteur hors site qui assure le transfert des effluents vers le site 2 d'épuration, s'effectuera en deux étapes, la première partie par pompage et la deuxième en mode gravitaire à partir de la jonction des collecteurs principaux A et C.

Le linéaire du collecteur hors site en mode gravitaire est de 2051 m avec une pente qui varie de 0.3 à 0.8%.

La station de pompage s'impose en raison de la dénivelée du terrain importante environ de 33 m sur une distance de 300 m pour pouvoir acheminer les effluents vers le site 2.

5.2.1 Avantages et inconvénients des variantes

➤ **Sur le plan technique :**

La variante 1.2 dont le transfert est assuré gravitairement vers le site 1.2 présente la solution la plus intéressante en termes d'investissement, d'exploitation et la fiabilité de fonctionnement.

Pour la variante 2, le transfert se fera par pompage et suite en mode gravitaire. Cette solution présente les coûts plus importants. Sur le plan fiabilité la présence de la station de pompage pour le transfert des effluents peut avoir des inconvénients sur le plan technique et environnemental.

➤ **Sur le plan environnemental :**

L'emplacement du site 2 présente l'inconvénient d'être dans un endroit où le sens des vents va dans la direction de la ville, contrairement aux sites 1.1 et 1.2 où leurs emplacements ne posent pas de contraintes dans ce sens.

En termes occupation au sol, les 3 sites se valent puisqu'ils enregistrent, tous les trois, une activité agricole modeste, représentée par la culture bour de céréale.

La présence de la STEP au niveau du site 1.2 n'impacterait pas négativement la valeur financière des terrains aux alentours du site, puisqu'il est à proximité d'une décharge sauvage. Contrairement au site 2 qui se trouve relativement éloigné.

En termes de contraintes imposées par la présence d'une population dans les environs des sites ; le site 2 ne présente pas de contraintes particulières. Par contre, le site 1.1 est caractérisé par la présence de fermes à une distance d'environ 270 m. Pour le site 1.2 c'est plutôt une habitation qui se trouve à environ 400 m.

L'examen des variantes montre que :

- Les coûts d'investissement pour le réseau d'assainissement de la variante 1.2 est moins chère par rapport aux variantes 1.1 et 2 respectivement de 0.69 MDH et 2.45 MDH.
- Le procédé d'épuration par lit bactérien en termes d'investissement et d'exploitation est plus cher.
- En termes de solution globale, l'analyse multicritère montre que l'épuration par lagunage présente la meilleure solution.

5.3 Variantes pour le choix du procédé d'épuration

Deux variantes pour le traitement des eaux usées de Boujniba ont été étudiées, à savoir, l'épuration par lagunage ou par Lit Bactérien.

L'analyse multicritère étudié dans l'APS, fait apparaître que la solution «lagunage naturel » est la plus intéressante.

Le coût global du projet d'assainissement étudié au niveau de l'APS est donné par variante du réseau d'assainissement et d'épuration dans le tableau suivant :

Réseau d'assainissement et épuration par lit bactérien

Tableau 2 : comparaison des variantes pour le procédé lit bactérien

Désignation	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 2
Réseau et transfert	91 174 308	90 481 761	92 932 071
STEP Lit bactérien	29 763 644		
TOTAL T.T.C	120 937 952	120 245 404	122 695 715

Réseau d'assainissement et épuration par lagunage

Tableau 3 : Comparaison des variantes pour le procédé lagunage

Désignation	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 2
Réseau et transfert	91 174 308	90 481 761	92 932 071
STEP lagunage	13 393 640		
TOTAL T.T.C	104 567 948	90 481 761	106 325 711

5.4 Variante retenue

Suite à la réunion du comité de suivi local tenu au siège de la province de Khouribga le 25/04/2012, l'IC a présenté les résultats des investigations complémentaires et l'étude comparative pour les trois variantes, il a été décidé ce qui suit :

- **Le site 1-2 est retenu pour abriter la future station d'épuration.**
- **Le procédé d'épuration retenu est le lagunage naturel.**

6 DESCRIPTION DU PROJET

Plusieurs actions ont été étudiées au niveau de l'Avant projet Sommaire afin de résoudre les anomalies existantes, étendre le réseau aux quartiers non assainis.

Les principales composantes du projet d'assainissement sont axées sur :

- La réhabilitation du réseau existant ;
- L'extension du réseau ;
- La mise en place d'une STEP

La description de ces composantes est donnée ci-après.

6.1 Réhabilitation du réseau existant

La réhabilitation du réseau existant comprend les travaux de mesure d'urgence pour la mise à niveau du réseau, afin de permettre aux ouvrages de fonctionner convenablement. Ces travaux consistent en le :

- Curage des collecteurs et regards de visite sur un linéaire de 8338 m
- Remplacement des regards de visite y compris la fonte
- Rehaussement des regards de visite enfouis sous sol
- Equipement des regards de visite en fonte ductile
- Equipement des regards de visite en échelons
- Remplacement des collecteurs en diamètre 400 à 600 mm sur un linéaire de 8572 m
- Branchement particuliers 1143 unités
- Mise en place de Bouche d'égout pour eaux pluviales 429 unités

6.2 Extension du réseau

Le tracé du réseau d'eaux usées est effectué selon le transfert des eaux usées vers le site d'épuration n°1-2. Ce tracé constitue la solution optimale du point de vue technique et économique.

Le réseau projeté d'eaux usées desservira les quartiers alimentés en eau potable et non assainis et les extensions prévues par le plan d'aménagement.

Le réseau sera réaménagé selon la nouvelle conception en tenant compte de l'orientation du réseau vers les nouveaux sites d'épuration proposés et l'élimination de la multitude de rejet vers les anciennes galeries d'aération.

Le réseau projeté interceptera tous les réseaux existants à maintenir et se développera vers l'ensemble de la ville pour couvrir le plan d'aménagement.

Le réseau d'assainissement se dirigera du nord vers le sud selon la topographie du terrain. Le réseau est structuré autour de 5 collecteurs principaux A, B, C, D, E et F.

Le réseau d'assainissement sera doté de 3 déversoirs d'orage en aval des collecteurs A, C et E qui ont pour rôle de délester les eaux pluviales vers le talweg et d'assurer l'évacuation des eaux usées 3 fois le débit en temps sec vers la STEP par l'intermédiaire d'un collecteur hors site.

Le réseau principal et secondaire d'eaux usées projeté pour le centre Boujniba s'étend sur un linéaire de 24,86 Km de diamètre 400 à 1500 mm (Le réseau tertiaire totalise un linéaire de 11 km).

Le collecteur hors site qui assure le transfert des effluents vers le site 1.2 d'épuration, s'effectuera en mode gravitaire à partir de la jonction des collecteurs principaux A et C. Le linéaire du collecteur hors site vers le site d'épuration 1.2 est de 1032 m. Le hors site abouti à l'entrée du site de la STEP à une profondeur de 5 m ce qui nécessite une station de relevage afin d'éviter des terrassements importants de la STEP, sachant que le sous sol de la zone est rocheux.

Le réseau d'eaux usées projeté est représenté dans la figure ci-dessous.

Figure 4 : Réseau des eaux usées projeté

6.3 Caractéristiques de la station d'épuration

6.3.1 Débits et charges polluantes

L'évaluation des débits et des charges polluantes retenues est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Evolution des débits et des charges polluantes

Année	2011	2013	2015	2020	2025	2030
Population	15 964	16 446	17 718	19 087	20 562	22 151
Taux de Raccordement	83%	85%	90%	95%	98%	98%
Population Raccordée	13 250	13 980	15 946	18 132	20 151	21 708
Equivalent habitants	13 953	14 703	16 695	18 910	20 958	22 548
Volume EU (m3/j)	972	982	1 041	1 104	1 203	1 296
Charges Caractéristiques						
DBO5 (g/j/hab)	25,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0
DBO5_Abattoir (g/j/hab)	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
DCO (g/j/hab)	57,5	57,5	59,8	62,1	64,4	66,7
MES (g/j/hab)	32,5	32,5	33,8	35,1	36,4	37,7
Flux						
DBO5 (Kg/j)	348,8	367,6	434,1	510,6	586,8	653,9
DCO (Kg/j)	802,3	845,4	998,4	1174,3	1349,7	1504,0
MES (Kg/j)	453,5	477,9	564,3	663,7	762,9	850,1
Concentration						
DBO5 (mg/l)	359,0	374,1	417,0	462,3	487,7	504,4
DCO (mg/l)	825,8	860,5	959,0	1063,3	1121,7	1160,2
MES (mg/l)	466,7	486,4	542,0	601,0	634,0	655,8

6.3.2 Ouvrages d'épuration

La station d'épuration par lagunage sera composée, lors d'une première tranche, des ouvrages suivants :

- des ouvrages de prétraitement
- des bassins anaérobies
- des bassins facultatifs

- des bassins de maturation
- des lits de séchage des boues

Ouvrages de prétraitement

Le prétraitement sera composé des ouvrages suivants :

- Un dégrilleur
- Un dessableur
- Un ouvrage de mesure de débit

Bassins anaérobies

Les caractéristiques sommaires des étangs anaérobies à l'horizon 2030 sont les suivantes :

Désignation	Unité	Quantité
Nombre	U	3
Volume unitaire	m ³	1 998
Profondeur	m	3

Bassins facultatifs

Les caractéristiques sommaires des étangs facultatifs à l'horizon 2030 sont les suivantes :

Désignation	Unité	Quantité
Nombre	U	3
Volume unitaire	m ³	10 809
Profondeur	m	1,50

Bassins de maturation

Les bassins de maturation auront les caractéristiques suivantes à l'horizon 2030 :

Désignation	Unité	Quantité
Série 1		
Nombre	U	1
Volume	m ³	6 481
Profondeur	m	1,2

Série 2		
Nombre	U	1
Volume	m ³	3 889
Profondeur	m	1,2

Il est à noter que pour tous les bassins, l'étanchéité sera assurée par une géomembrane.

Lits de séchage

Les caractéristiques des lits de séchage à l'horizon 2030, pour un cycle de vidange des bassins anaérobies de 2 ans sont données dans le tableau suivant :

Désignation	Unité	Quantité
Nombre de lits	U	4
Longueur	m	30
Largeur	m	15
Volume annuel de boues	m ³	902
Superficie des lits de séchage	m ²	1 954

Le corps de lits sera composé des couches suivantes :

- Une couche de sable de 15 cm
- Une couche de gravier 4/15 de 15 cm
- Une couche de gravier 15/25 de 15 cm
- Une couche de gravier 40/45 de 30 cm

L'étanchéité des fonds des lits de séchage sera aussi assurée par géomembrane. Les boues sèches seront enlevées et évacuées vers la décharge

6.3.3 Récapitulatifs des caractéristiques des composantes de la STEP

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques dimensionnelles des différents ouvrages de la station d'épuration par lagunage ainsi que les besoins en surfaces pour l'implantation des ouvrages.

Tableau 5 : caractéristiques dimensionnelles des différents ouvrages de la STEP

Désignation	- 1 ^{ère} tranche				- 2 ^{ème} tranche			
	nombre d'unité	Long	Larg	Surface totale	nombre d'unité	Long	Larg	Surface totale
		(m)	(m)			(m)	(m)	
Prétraitement	1	15	10	150				
Lagunes anaérobies	2	44	26	2 336	1	44	26	1 168
Lagunes facultatives	2	126	66	16 722	1	126	66	8 361
Lagunes maturation série 1	1	108	56	6 106				
Lagunes maturation série 2	1	85	45	3 791				
Lits de séchage	4	30	15	1 800				
Loge gardien et local des équipements	1	10	10	100				
Laboratoire et logement de fonction	1	20	10	200				
Voies de circulation		1 161	5	5 806		1 123	5	5 615
Plantation et gazonnement		2 000	5	10 000		1 000	5	5 000
Superficie requise totale (m ²)				47 012	Superficie requise totale (m ²)			20 144
Superficie majorée de 30 % (m ²)				14 103	Superficie majorée de 30 % (m ²)			6 043
Superficie totale retenue (m ²)				61 115	Superficie totale retenue (m ²)			26 187
Superficie totale retenue (ha)								9

La superficie requise pour la mise en place des ouvrages de la station d'épuration, bâtiment d'exploitation et loge gardien ainsi que les voies d'exploitation est de 9 hectares.

La figure suivante présente le plan de masse de la STEP de Boujniba.

Figure 5 : plan de masse de la STEP de Boujniba

6.3.4 Phasage des travaux

Le phasage des travaux est défini selon les objectifs à atteindre, le centre de Boujniba dispose de réseau d'assainissement et nécessitera la mise à niveau des réseaux de certains quartiers, l'extension du réseau conformément au plan d'aménagement et d'une nouvelle station d'épuration. Le phasage de réalisation sera proposé pour la variante 1.2 retenue.

La première tranche est destinée à répondre aux besoins de la période 2010-2020 qui consiste à réhabiliter le réseau existant, d'étendre le réseau aux quartiers non assainis et la réalisation d'une tranche de la STEP.

La deuxième tranche est destinée à suivre le rythme du développement du centre conformément aux orientations du plan d'aménagement. La deuxième tranche s'étalera de 2020-2030, elle doit répondre aux besoins d'équipement à long terme.

a) Première tranche

La première tranche des travaux concernera la réhabilitation du réseau existant et l'extension vers les quartiers non assainis. Le transfert des effluents vers la station d'épuration nécessitera la réalisation du collecteur hors site et d'une station de relevage.

Compte tenu des objectifs fixés, les travaux de la première tranche se présentent comme suit :

Réhabilitation du réseau existant:

- Curage des collecteurs et regards de visite sur un linéaire de 8338 m
- Remplacement des regards de visite y compris la fonte
- Rehaussement des regards de visite enfouis sous sol
- Equipement des regards de visite en fonte ductile
- Equipement des regards de visite en échelons
- Remplacement des collecteurs en diamètre 400 à 600 mm sur un linéaire de 8572 m
- Branchement particuliers 1143 unités
- Bouche d'égout pour eaux pluviales 429 unités

Extension du réseau :

- Réseau projeté principal : Le réseau d'eaux usées projeté pour la première tranche totalise un linéaire de 4.9 Km. Les collecteurs prévus en cette phase col A à col F avec des diamètres allant de 400 à 1500 mm.
- Réseau projeté secondaire : le réseau secondaire totalise un linéaire de 4.8 km en diamètre de 400 à 800 mm.
- Déversoir d'orage : le réseau d'assainissement sera doté de 3 déversoirs d'orage en aval des collecteurs A, C et E
- Transfert des eaux usées : la variante 1.2 consiste à acheminer les effluents de l'ensemble du centre vers le site 1.2 d'épuration situé au sud du centre. Le transfert des effluents s'effectuera en mode jusqu'à la STEP sur un linéaire de 1032 m. Le hors site abouti à l'entrée du site de la STEP à une profondeur de 5 m ce qui nécessite une station de relevage afin d'éviter des terrassements importants de la STEP, sachant que le sous sol de la zone est rocheux.

Station d'épuration :

Les ouvrages de la station d'épuration en première tranche sont les suivants :

- L'ouvrage de prétraitement
- 2 lagunes anaérobies
- 2 lagunes facultatives
- 2 lagunes maturation
- Bâtiment d'exploitation
- Aménagements divers
- 4 lits de séchage

b) Deuxième tranche

La deuxième tranche consiste à équiper les zones d'extension en réseau d'eaux usées et pluviales conformément au développement prévu par le plan d'aménagement pour l'horizon 2020- 2030.

Extension du réseau :

- Réseau projeté principal: le réseau d'eaux usées projeté pour la première tranche totalise un linéaire de 5.6 Km.
- Réseau projeté secondaire : le réseau secondaire totalise un linéaire d'environ 8.6 km en diamètre de 400 à 800 mm.

Station d'épuration :

Les ouvrages de la station d'épuration en deuxième tranche (extension) sont les suivants :

- 1 bassin anaérobie
- 1 bassin facultatif

6.3.5 Récapitulation des investissements des travaux

Les montants des travaux par tranche estimés dans la mission de l'Avant projet sommaire sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Coût du projet total et par tranche

Désignation	Tranche 1	Tranche 2	Total
Réhabilitation	16 831 253		16 831 253
Extension	31 811 194	39 887 538	71 698 732
TRANSFERT HORS SITE	1 951 775		1 951 775
Epuration LAGUNAGE	11 232 589	2 161 051	13 393 640
TOTAL T.T.C	61 826 810	42 048 589	103 875 400

Les caractéristiques des rejets seront conformes aux normes publiées dans le décret relatif aux normes de rejets en milieu naturel.

6.4 Qualité des eaux usées traitées

Le mode de traitement préconisé permet de respecter les valeurs limites de rejets domestiques. Le tableau ci-dessous représente les valeurs des différents paramètres à la sortie de la STEP à l'horizon 2030, comparées à celles de la norme.

Tableau 7 : Valeurs des paramètres à la sortie STEP et valeurs limites des rejets directs

Paramètre	Valeur entrée STEP (mg/l)	Valeur sortie STEP (mg/l)	Valeur limite / norme (mg/l)
DBO5	504	116	120
DCO	1160	206	250
MES	656	125	150

6.5 Evacuation des eaux usées traitées

A la sortie de la STEP, le rejet des eaux épurées s'effectuera gravitairement vers le talweg, l'unique exutoire qui se trouve à proximité du site d'épuration.

Les coordonnées Lambert du point de rejet des eaux usées sont :

x : 371 159,62

y : 254 543,99

6.6 Traitement des boues

Les boues produites par le procédé de lagunage seront évacuées chaque deux année. Ces boues seront traitées par séchage dans les lits de séchage conçues à cet effet, avant d'être enlevées et évacuées.

Le volume total des boues annuelles passera de 756 m³ en 2020 à 902 m³ à l'horizon 2030.

6.7 Clôture de la station d'épuration

Pour des raisons de sécurité et pour interdire l'accès à la station de toute personne étrangère, il est prévu la réalisation d'une clôture par grillage en fil d'acier galvanisé et plastifié.

La clôture sera munie de deux portails métalliques dont un pour véhicules et l'autre pour piétons.

Il sera mis en place une pancarte informant les passants de la nature des installations.

Enfin pour une meilleure insertion de la station dans le site, il est prévu d'implanter des arbres tout au tour de la station ainsi que le sténographum dans tous les espaces vides de la station.

6.8 Bâtiment d'exploitation et loge gardien

Le bâtiment d'exploitation et la loge gardien sont prévus à coté de la porte d'entrée de ladite station.

7 PERSPECTIVES DE RÉUTILISATION DES EAUX USÉES ÉPURÉES ET DES BOUES

La réutilisation des eaux usées épurées présente plusieurs avantages environnementaux, économiques et sociaux. Par ailleurs, chaque projet de réutilisation doit tenir compte de la spécificité du milieu et du contexte socio-économique de la zone concernée.

L'objectif principal de la réutilisation des eaux usées est de fournir des quantités supplémentaires d'eau de bonne qualité et d'assurer la protection du milieu environnant. Cette action volontaire et planifiée vise la production des quantités complémentaires en eau pour différents usages afin de combler des déficits hydriques.

Au Maroc, la majorité des projets de réutilisation des eaux usées concerne des utilisations agricoles ainsi que l'arrosage des golfs (cas de Marrakech).

Au plan mondial, la réutilisation pour l'agriculture, l'industrie et les usages domestiques couvre respectivement 70 %, 20 %, 10 % de la demande en eau.

Pour la réutilisation des boues, l'expérience marocaine est encore à ses débuts. La valorisation des boues par épandage et sous forme de compost sont les techniques les plus testées (cas des STEP Ben Sergo et Dragra)

7.1 Les différentes catégories d'utilisations des eaux usées épurées et des boues

D'une manière générale, cinq catégories de réutilisation des eaux usées épurées peuvent être distinguées:

- Réutilisation pour l'irrigation : cultures fourragères ou maraîchères, céréales, prairies, etc. ;
- Réutilisation industrielle : circuit de refroidissement, construction, papeteries, industries textiles, etc. ;
- Réutilisation en zone urbaine : lutte contre l'incendie, lavage de voirie, recyclage des eaux usées d'un immeuble, arrosage de parcs, golfs, cimetières, etc. ;
- La production d'eau potable ;
- La recharge de nappe phréatique.

Dans le cas de Boujniba, la réutilisation pour l'irrigation est la plus appropriée compte tenu de la dominance de l'agriculture. Les principales cultures développées sont la céréaliculture et les cultures maraîchère et fourragère.

Notons aussi l'existence de l'industrie minière qui représente une activité importante dans la région. Cette alternative peut éventuellement envisagée.

Pour les boues, les différentes réutilisations possibles sont :

- la valorisation agricole ou forestière par épandage;
- l'incinération;
- le compostage;
- La mise en décharge.

A noter que l'épandage des boues est l'alternative la mieux adaptée au contexte de Boujniba. Cependant, il ne peut être pratiqué que s'il y a un intérêt pour les sols ou pour la nutrition des cultures et des plantations.

Dans tous les cas, leur nature, leurs caractéristiques et leurs quantités ainsi que leur utilisation doivent être identifiées afin de ne pas porter atteinte, directe ou indirecte, à la santé de l'homme et des animaux, à l'état phytosanitaire des cultures et à la qualité des sols.

7.2 Normes Marocaines pour la réutilisation des eaux usées épurées en irrigation

Les normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation sont fixées par l'arrêté n° 1276-01 du 10 Chaabane 1423 (17/10/2002).

Pour la délivrance des autorisation pour la réutilisation des eaux usées épurées selon le décret n°2-97-875 du 6 Chaoul 1418 (4/02/1998), l'agence du bassin doit se conformer aux normes de l'Organisation Mondiale de la Santé, qui a fixé les limites admissibles de concentrations en éléments pathogènes en fonction des condition de réutilisation, présentées dans l'annexe C.

7.3 Exigences de qualité des eaux usées et des boues

Pour les eaux usées épurées, la qualité des eaux destinées à l'irrigation est bien définit au niveau de l'arrêté n° 1276-01, ainsi que par les exigences de l'OMS.

Pour les boues, il est impératif qu'elles subissent préalablement un traitement, par voie physique, biologique, chimique ou thermique afin de réduire, de façon significative, leur pouvoir fermentescible et les risques sanitaires liés à leur utilisation.

En effet, un dispositif de surveillance de la qualité des boues (teneurs en éléments fertilisants, en éléments traces, composés organiques traces,...) doit être mis en place afin d'éviter toutes sortes de contaminations potentielles ou de modifications de la composition du sol, par des éléments chimiques et autres qui peuvent entrer dans la composition de ces boues.

7.4 Aspects institutionnels et organisationnels

La gestion des eaux usées épurées doit être définit lors de la conception du projet de réutilisation, définissant les organismes chargés de l'exécution ainsi que les modalités de gestion et d'exploitation.

Ces modalités doivent être définies par des clauses fixant le cadre contractuel liant le gestionnaire de traitement et les usagers pour garantir la qualité des eaux usées épurées utilisées.

En somme, la réutilisation des eaux usées épurées et des boues issues de la STEP de Boujniba concernera à priori l'agriculture. Par ailleurs, le projet de la réutilisation doit faire objet d'une étude à part entière définissant les options techniques, le potentiel d'irrigation, les exigences de qualité, les aspects institutionnels, organisationnels et financiers....

8 HORIZON TEMPOREL DU PROJET

La description du projet a permis de distinguer les phases les plus importantes dont il faut tenir compte dans l'analyse environnementale, à savoir :

- L'acquisition du site, son aménagement et les travaux du réseau ;
- Le fonctionnement de la première tranche de la station d'épuration;
- La phase de post-exploitation éventuelle.

9 PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Le périmètre de l'étude délimite la zone dans laquelle les impacts du projet seront identifiés et évalués. La délimitation d'un tel périmètre est faite en tenant compte des impacts potentiels de chaque composante du projet, du milieu environnant et des conditions climatiques. Chaque composante du projet interagit avec le milieu environnant dans un sous-périmètre donné. La zone globale de l'étude regroupe l'ensemble de ces sous-périmètres en prenant une marge suffisante pour s'assurer que tous les éléments environnementaux mis en jeu dans l'analyse environnementale seront inclus dans ce périmètre. Les hypothèses retenues comme base de délimitation des périmètres de l'étude sont données ci-après.

9.1 Périmètre de l'étude relatif à la pollution atmosphérique

Le périmètre choisi est un demi-cercle d'environ 500 m de rayon, à partir de la STEP et en direction de l'agglomération du centre de Boujniba. Ce choix est basé sur la simulation de la dispersion des odeurs et des éléments pathogènes en se référant aux modèles de dispersion diffuse¹ des poussières et des gaz pour une vitesse moyenne des vents et un régime climatique calme.

9.2 Périmètre de l'étude relatif à la pollution du sol

La pollution du sol est essentiellement verticale, elle est de ce fait confinée au niveau du site de la STEP. Par conséquent le périmètre relatif au sol est compris dans celui relatif aux autres éléments environnementaux.

9.3 Périmètre de l'étude relatif à la pollution des eaux souterraines

La délimitation du périmètre d'étude par rapport aux ressources en eaux souterraines tient compte des risques éventuels de pollution. A cet effet un rayon de sécurité de 500 m autour du centre urbain et du site de la STEP sera pris en considération.

9.4 Périmètre de l'étude relatif à la population

Le rayon de sécurité à observer par rapport à la population doit comprendre la population touchée par le projet, à savoir : celle se trouvant à proximité du site de la STEP, et celle habitant le centre de Boujniba.

9.5 Périmètre de l'étude relatif à la flore

Ce rayon est limité à la zone restreinte du site de la STEP et à leurs accès, il sera donc inclus dans les autres périmètres retenus.

9.6 Périmètre de l'étude relatif à la faune

Compte tenu de la grande mobilité de la faune, le périmètre d'étude qui lui est associé n'est pas précisé.

9.7 Conclusion

Le périmètre global retenu est schématisé sur la carte suivante, il englobe les différents périmètres relatifs aux nuisances envers les éléments environnementaux sensibles.

Le périmètre englobe également un corridor de 500 m de large le long du tracé du collecteur du transfert des eaux usées vers STEP et le canal d'évacuation des eaux usées épurées vers le talweg.

➤ ¹ Mines et Carrières, p101, 1991.

➤ Eco toxicologie du compartiment aérien, Communications du congrès international de Rouen, 1995.

Figure 6 : Périmètre de l'étude

10 DESCRIPTION DU MILIEU

L'identification et l'évaluation des impacts du projet nécessitent la connaissance du milieu environnant dans lequel s'insère ce projet. La description des milieux physique et humain est donnée ci-dessous.

10.1 Milieu Physique

10.1.1 Topographie

La ville de Boujniba est située sur un plateau en terrain pentu mais très régulier. En effet, tous les écoulements des eaux de ruissellement aboutissent à un grand talweg qui draine toutes les eaux pluviales des surfaces urbanisées et non urbanisées de Boujniba.

L'altitude du centre dans le périmètre urbain varie de 832 à 850 m NGM. La pente moyenne nord-sud est de l'ordre de 6 ‰.

10.1.2 Climatologie

Le climat prépondérant au niveau de la ville de Boujniba est de type continental.

La pluviométrie au niveau de la ville de Boujniba est assez importante ; elle est de l'ordre de 400 mm/an en moyenne et ce, en dépit de sa situation à l'intérieur du continent à plus de 120 kilomètres de l'océan atlantique.

De part son altitude assez élevée, l'absence d'obstacles depuis l'océan joue également son rôle pour favoriser la pluie enregistrée.

Le régime des précipitations est caractérisé par une période pluvieuse s'étalant entre octobre et avril, avec un maximum au mois de décembre et une période sèche du mois de mai au mois de septembre.

Les vents de la région sont sensiblement faibles. Les vents dominants proviennent du nord durant la période sèche et du nord-est durant la période humide.

La vitesse des vents dominants varie entre 11 et 25 km/h. ils sont par conséquent de faible intensité. Le vent chaud du sud-est (Chergui) souffle environ 35 jours/an.

10.1.3 Géologie

Le périmètre de l'étude appartient au plateau Ouardigha ou plateau des phosphates, dont le nom est directement lié à l'existence du gisement des Ouled-Abdoun. Ce plateau ne présente pas une morphologie tabulaire uniforme, mais constitue un ensemble de plates-formes emboîtées, disséquées par l'érosion, qui correspond chacune aux niveaux calcaires les plus résistants de la série sédimentaire. Celle-ci s'étend du Crétacé à l'Eocène.

Sur les schistes et les quartzites primaires arasés qui affleurent au Nord et au Sud-ouest du plateau, on rencontre successivement :

- l'Infracénomien : représenté par 10 à 60 m de marnes bariolées, grès rouge et gypse,
- le Cénomien : représenté par 20 à 100 m de marnes et de marno-calcaires jaunes,
- le Turonien calcaire : représenté par une dalle épaisse de 20 à 60 m,
- le Sénonien : représenté par 40 à 70 m de marnes et de marno-calcaires,
- le Maestrichtien et l'Eocène (jusqu'au Lutétien) : constituant la série phosphatée de 30 à 50 m.

L'ensemble de ces terrains est surmonté par une dalle de calcaires massifs détritiques.

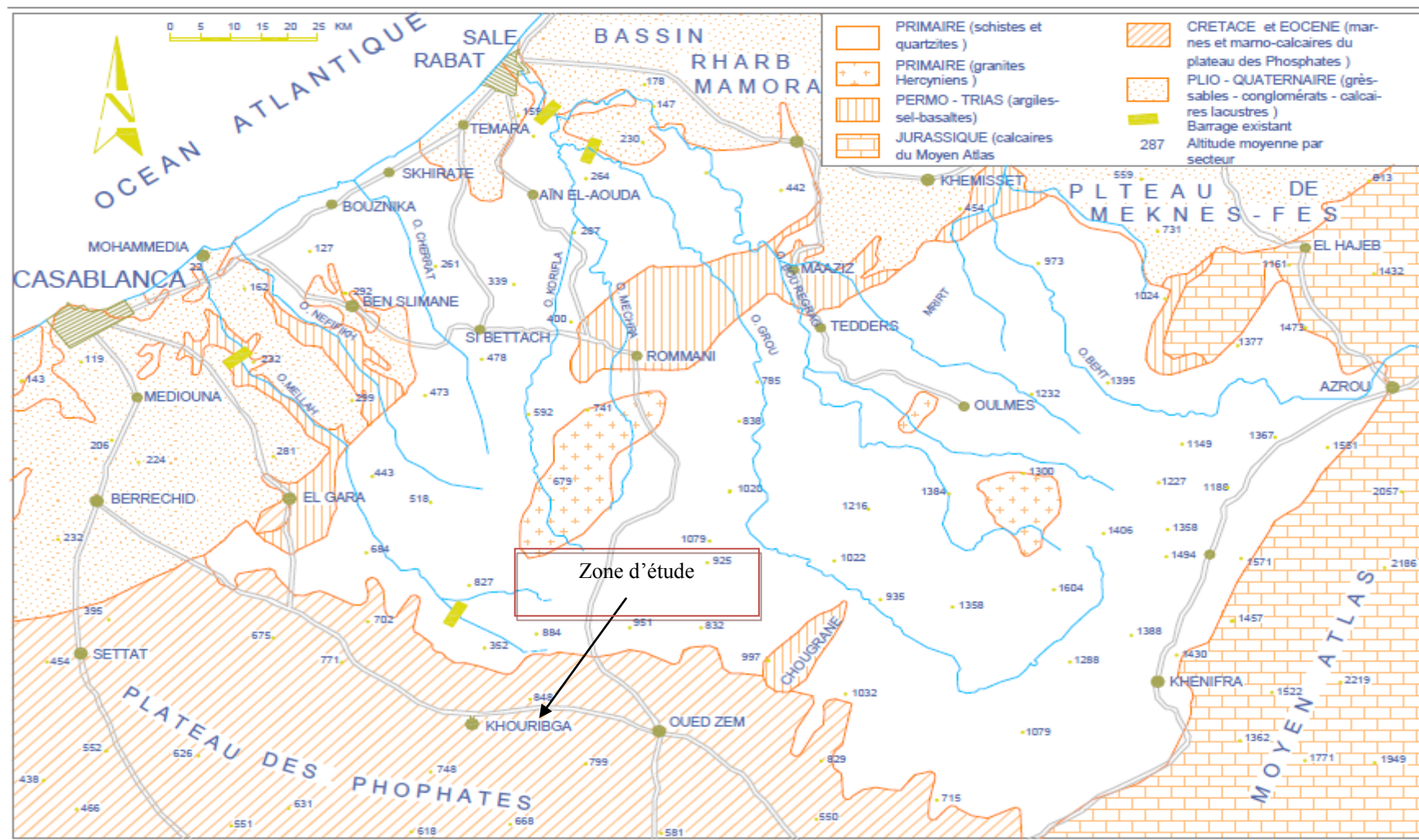


Figure 7: Carte géologique

Source : ressource en eau au Maroc – tome 2.

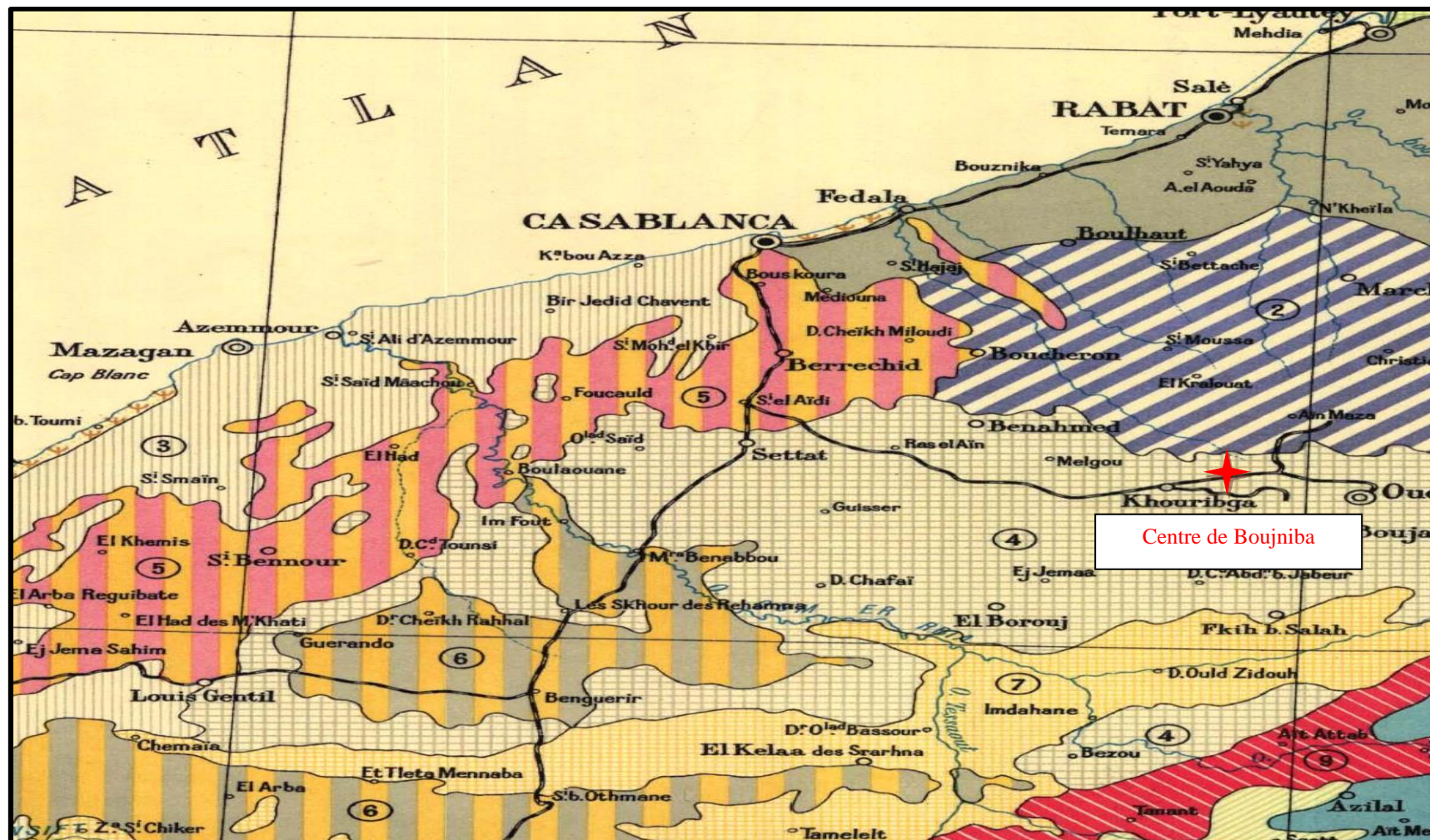
10.1.4 Pédologie

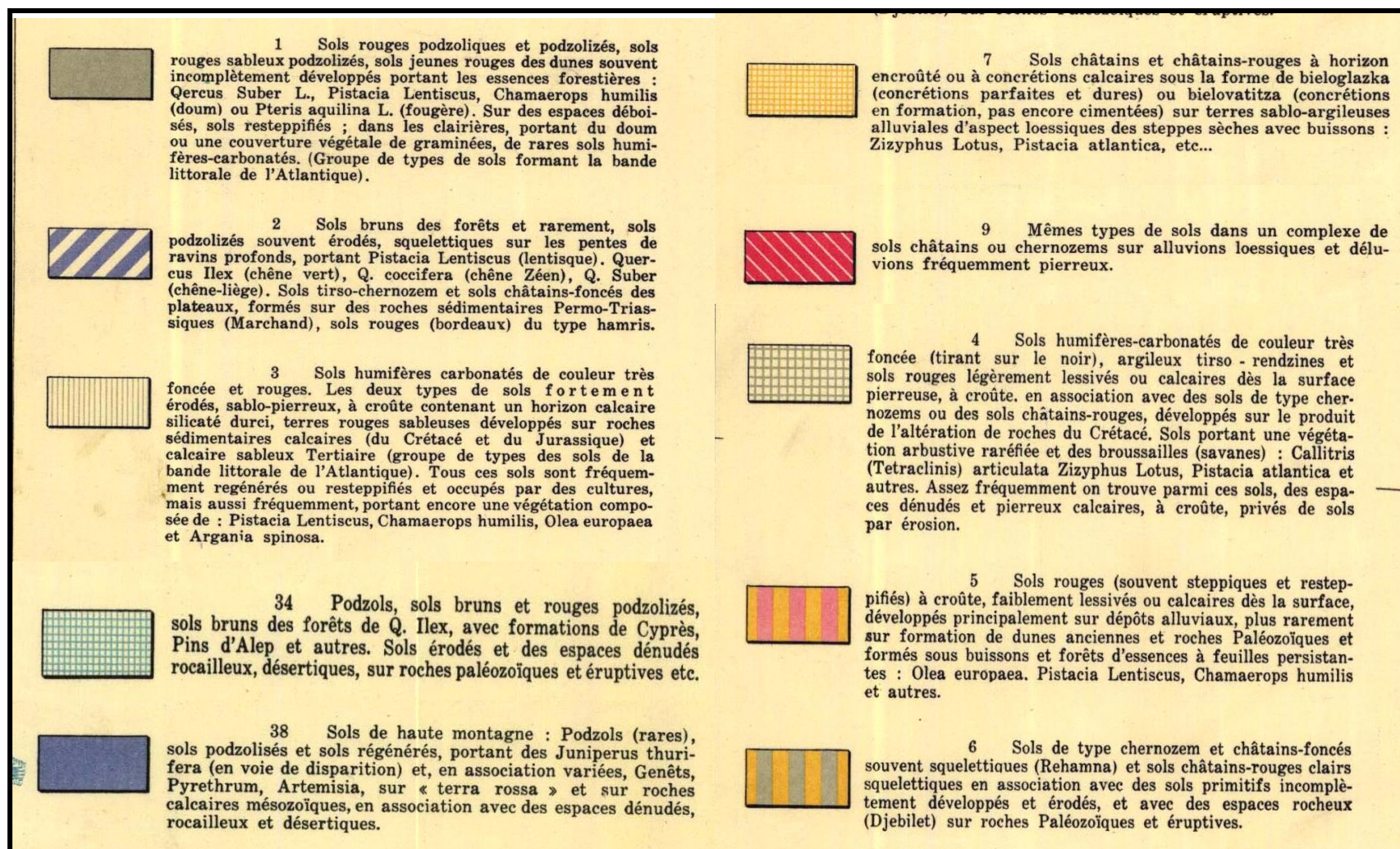
Les sols, dans le périmètre de l'étude est de type humifères-carbonatés de couleur très foncée (tirant sur le noir), argileux tirso-rendzines et sols rouges légèrement lessivés ou calcaires dès la surface pierreuse, à croûte. Ils sont en association avec des sols de type chernozems ou des sols châtains-rouges, développés sur le produit de l'altération de roches du Crétacé.

Ce sont des sols portant une végétation arbustive raréfiée et des broussailles. Assez fréquemment, on trouve parmi ces sols, des espaces dénudés et pierreux calcaires, à croûte, privés de sols par érosion.



Figure 8: Carte pédologique





10.1.5 Hydrologie et Hydrogéologie

La ville de Boujniba se trouve dans la zone d'action de l'Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbia. Elle fait partie du plateau des phosphates qui, sur le plan hydrologique, est caractérisée par la présence de deux bassins versants :

- Affluent de la rive droite de l'oued Oum Errbiâ : ce bassin versant dont le tracé est nord-sud compte différents oueds aux débits faibles et irréguliers tels que les oueds Zem, Bou Guerroun, Tahezrite, Bou begra et Mellah.
- Bassin endoréique de la plaine de Berrechid : ce bassin versant dont le tracé est sud-nord compte les oueds Tamdrost, Mazere et El Himer.

La zone du projet est dépourvue de ressources en eau superficielles. Mais caractérisée par la présence de la nappe Turonien de Tadla. L'aquifère s'étend sur une superficie de 10 000 km².

La majeure partie de l'eau potable est produite à partir de cette nappe. Les calcaires du Turonien contiennent une nappe dont le mur est constitué par l'assise marneuse et marno-calcaire gypseuse du Cénomanién.

L'extension de cette nappe est très large puisqu'elle couvre une superficie de 10.000 km² d'affleurement : 5.350 km² où elle est recouverte de séries peu épaisses (plateau des phosphates) et 3.500 km² où elle est profondément enfouie (synclinal du Tadla). L'eau présente dans l'ensemble est d'une bonne qualité chimique avec une faible minéralisation (résidu sec variant de 0,5 à 1 g/l).

Dans la province de Khouribga, cette nappe est divisée en trois secteurs qui diffèrent par leur productivité en eau. Les niveaux piézométriques varient d'une zone à l'autre de 34 à 68 mètres dans la région de M'fassis, de 65 à 80 mètres dans le secteur d'Ouled Azzouz et de 12 à 20 mètres dans le secteur d'Aïn Kaicher.

D'après les bilans hydrauliques, les ressources renouvelables sont de l'ordre de 150 à 180 Mm³/an avec des réserves de gisements importantes pouvant atteindre 50 milliards de m³.

²Concernant la qualité des eaux de l'aquifère du Turonien, elle est bonne (salinité comprise entre 500 et 1000 mg/l). La partie libre présente un faciès chimique généralement bicarbonaté calcique à magnésien, rarement chloruré et des teneurs en nitrates faibles à moyennes (7 à 35 mg/l). La partie captive présente une salinité souvent faible et des teneurs en nitrates également faibles (0 à 4 mg/l).

Pour les sources, il en existe deux principales. Il s'agit de :

- Source Aïn Kaicher : exutoire de la nappe du Turonien dans le secteur de Boujaâd-Oued Zem. Présentant un débit moyen de l'ordre de 45 l/s, cette source est destinée à l'irrigation.
- Source Aïn Ifri : elle est située en amont de la source Aïn Kaicher.

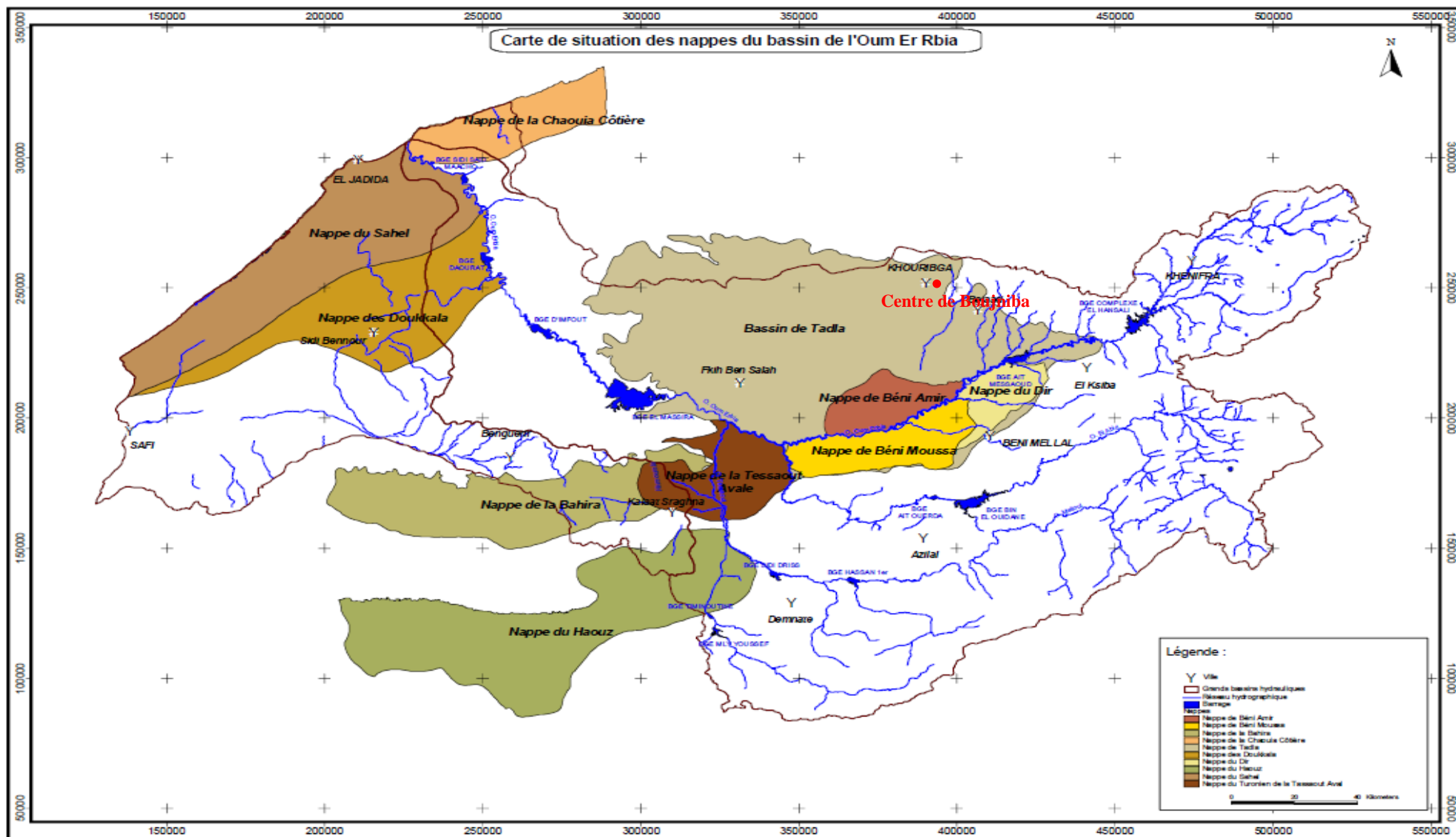
Quand aux retenues, on note la présence de 4 barrages et 5 lacs collinaires, d'une capacité globale de 3,2 millions de m³. Ces ouvrages servent essentiellement à l'irrigation, l'abreuvement du cheptel et la recharge de la nappe. Ces ouvrages jouent également un rôle important dans la protection contre les crues.

Au niveau du site du projet, il existe un talweg, qui longe sa partie droite.

La carte suivante représente la situation du projet par rapport aux ressources en eau de l'Agence de Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia.

² Site web : www.abhoer.ma

Figure 9 : Situation du projet par rapport aux ressources en eau de l'Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbia



10.1.6 Sismicité

L'identification du niveau sismique de la zone de l'étude est importante pour prévoir les mesures à prendre au niveau de la conception des infrastructures de génie civil. L'analyse de la carte sismique, donnée ci-après, montre que le centre de Boujniba se trouve dans une zone à sismicité faible.

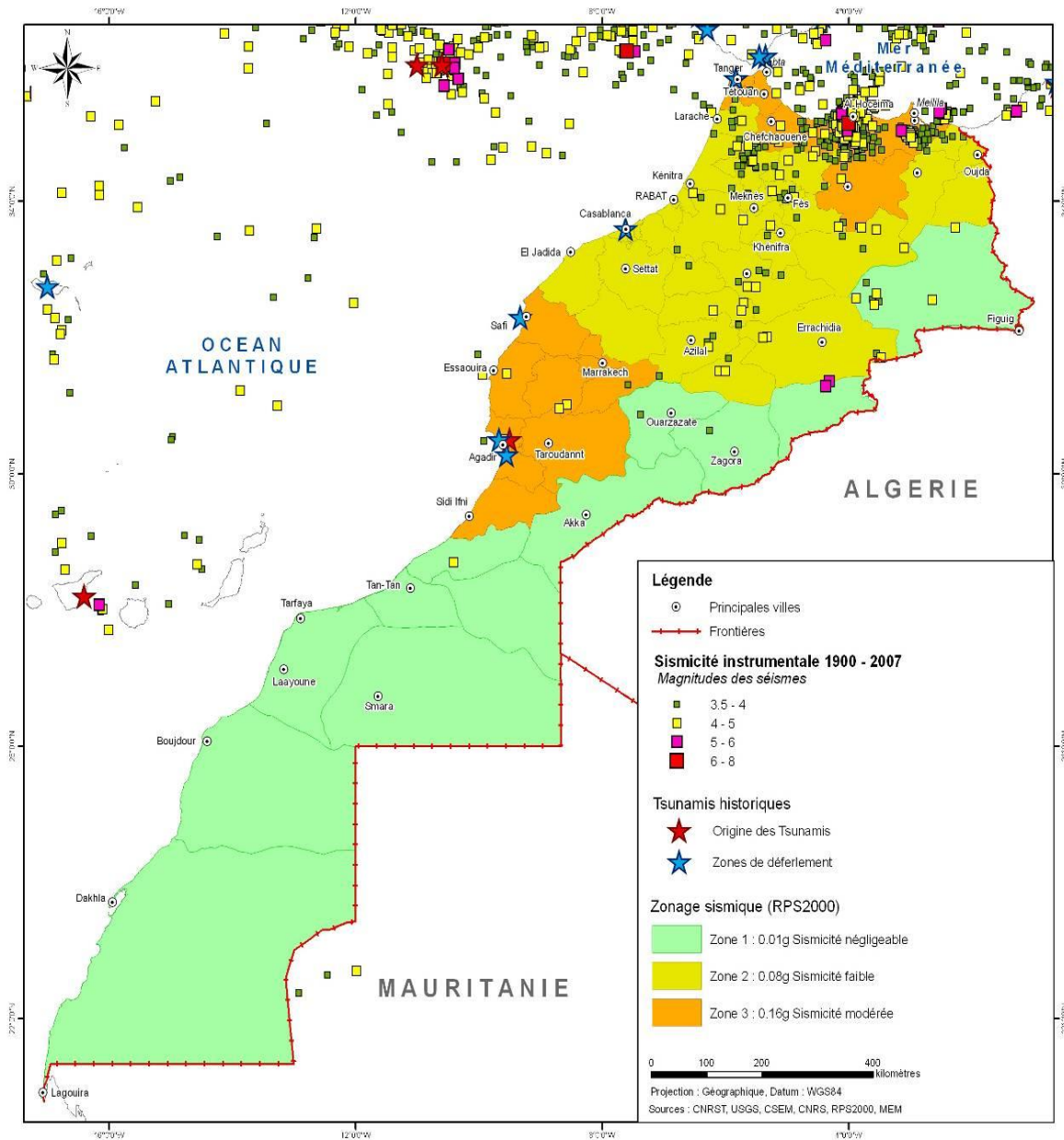


Figure 10 : Carte des zones sismiques du Maroc (RPS 2000)

10.1.7 Faune et flore

La zone d'étude n'est pas caractérisée par la présence d'une biodiversité remarquable. En effet, aucun SIBE ou espèce remarquable n'est présente, comme montre la figure suivante.

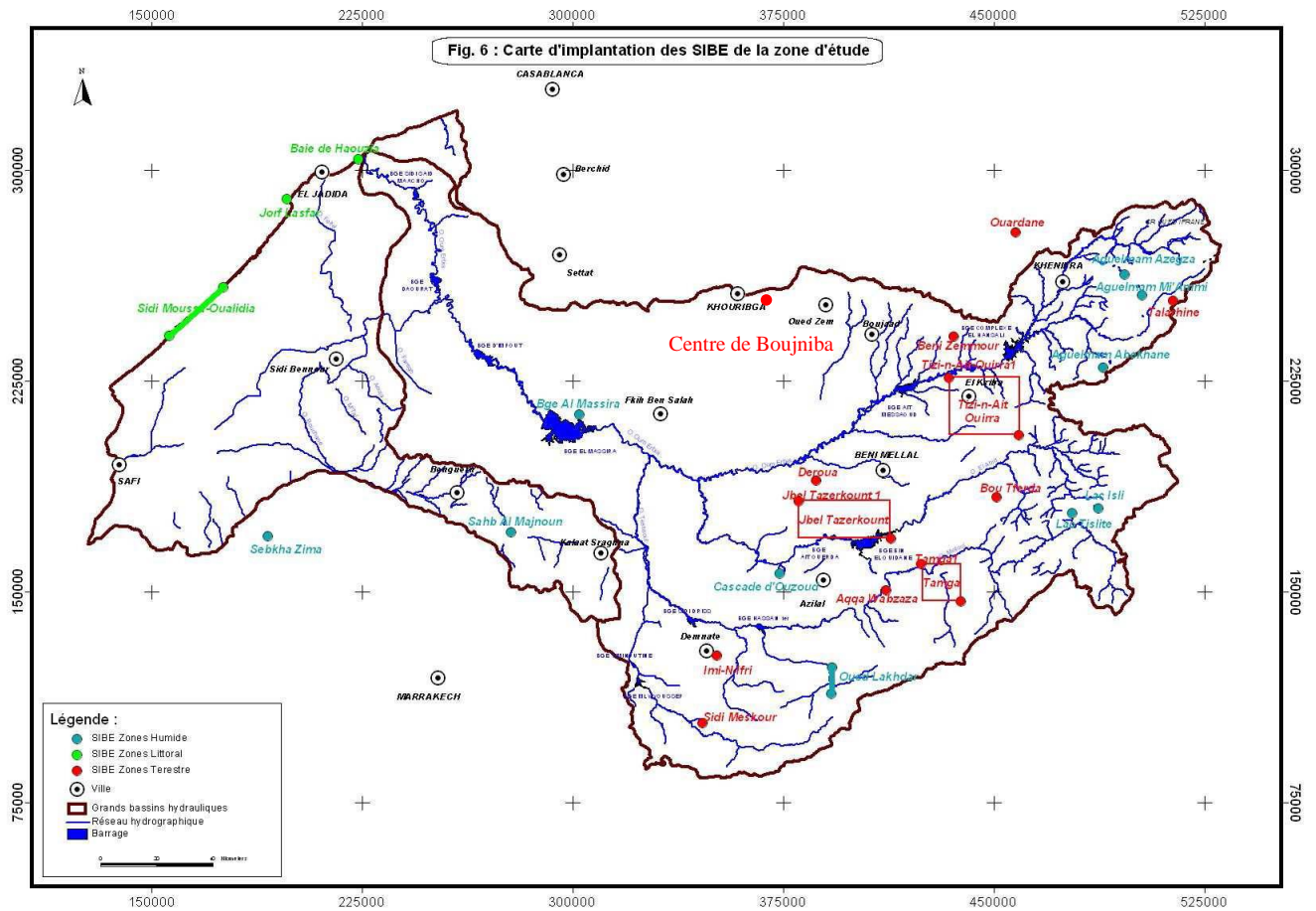


Figure 11 : Situation du projet par rapport aux SIBEs présents dans la zone d'action de l'ABHOER

Aussi, lors de la visite des lieux, l'Ingénieur Conseil n'a pas pu identifier une flore ou faune particulière ou endémique. Le site du projet est un terrain actuellement non cultivé mais qui peut enregistrer la culture des céréales en bour.



Figure 12 : Site de la future STEP

10.2 Milieu humain

10.2.1 Situation géographique et cadre administratif

La ville de Boujniba est située à environ 15 kilomètres à l'Est de la ville de Khouribga, sur la route régionale RR N° 312 reliant les villes d'Oued Zem et Khouribga.

Les coordonnées Lambert moyennes du centre sont les suivantes :

$$X = 370.600$$

$$Y = 256.500$$

$$Z = 840 \text{ m NGM.}$$

Le dernier découpage administratif a donné naissance à la commune urbaine de Boujniba qui fut un centre rural. Cette municipalité appartient au cercle de Khouribga et à la province portant le même nom. Toutes ces entités relèvent de la région économique du centre.

10.2.2 Démographie et urbanisme

• Démographie

- La projection de la population de la ville s'est basée sur l'application d'un taux d'accroissement annuel moyen constant de **2,67%** à la population du recensement officiel de 2004. La population de la ville a été projetée à **28.420** habitants en 2020.

• Urbanisme

- La typologie de l'habitat actuel est dominé par le type O.C.P (43.6%) et l'économique (43.4%). Quant à l'habitat précaire, il représente 13% environ ;
- 45% des ménages sont propriétaires de leurs maison ;
- La population des ménages possédant le cabinet d'aisance et la salle de bain est respectivement de 74.4% et 31.6%.
- Le plan d'aménagement sera saturé à l'horizon 2020. Les taux d'occupation et les densités par quartier ont été projetés en 2020 comme suit :

Tableau 8 : Taux d'occupation et densités par quartiers

– Quartier	Taux d'occupation – (%)	– Densité de la – population – (hab./ha)
Ancienne Medina	– 100	– 240
Hab. écon. à 1 ou 2 niveaux	– 100	– 170
Hab. écon. à 3 niveaux	– 100	– 290
Hab. RDC + 2 étages	– 100	– 200
Villas	– 100	– 100
Quartier à redresser	– 100	– 150

10.2.3 Principales activités économiques

Les principales activités économiques sont les suivantes :

- **L'agriculture**

Ce domaine d'activité est d'une grande importance dans cette ville puisqu'il emploie 70% de la population active.

Les principales cultures développées sont la céréaliculture et les cultures maraîchère et fourragère. L'élevage des ovins et bovins est lié directement à l'agriculture.

- **L'industrie**

Parmi les activités industrielles les plus réputées dans la région est l'industrie minière qui absorbe à elle seule une fraction importante de la population active de Boujniba estimée à 20% environ.

- **Le commerce**

L'activité commerciale attire une proportion non négligeable de la population. Environ 10 % de la population active travaille dans ce secteur.

10.2.4 Eau potable

En matière d'approvisionnement en eau potable, le centre est raccordé à l'adduction alimentant la ville de Khouribga à partir des eaux souterraines de la plaine de Tadla (forages KT2ter et Boukhobza).

La desserte d'eau potable est assurée par l'intermédiaire de deux réseaux de distribution séparés :

- Un réseau OCP desservant la cité OCP et l'ancienne médina. La gestion de ce réseau a été prise en charge par l'ONEP en application d'une convention établie avec la direction de l'OCP en 2002.
- Un réseau extra OCP, géré par l'ONEP depuis 1991 (année où la commune a délégué la gestion du service de distribution d'eau potable des quartiers extra - OCP à l'ONEP).

10.2.5 Assainissement solide

La collecte et l'évacuation des déchets solides sont assurées par le service technique municipal moyennant un ramassage journalier (excepté le dimanche) par deux camions benne. Cette collecte est assurée par 6 ouvriers.

Le nettoyage de la voirie principale et des places publics sont assurées quotidiennement (excepté le dimanche) par 8 ouvriers.

L'évacuation finale des déchets solides collectés se fait dans une décharge non clôturée et non aménagée, d'une superficie de 1,20 ha, située au sud de l'agglomération, dans une ancienne carrière de l'OCP. Cette décharge se trouve à environ 400 m au nord est du site de la STEP.

10.2.6 Voirie

La voirie au niveau du centre de Boujniba est en bon état. Elle est en général soit dégradée soit non revêtue.

La longueur du réseau de voirie est estimée à 11 kilomètres et englobe les zones suivantes : l'ancienne médina, la cité OCP, les quartiers El Fath et Amal et les artères principales.

10.2.7 Électricité

L'Office National de l'Électricité (ONE) assure la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique dans le centre de Boujniba.

Un réseau de basse et moyenne tension dessert tout le centre. Son état est satisfaisant. L'éclairage public du centre est en bon état et couvre environ 90 % de la zone urbanisée.

10.2.8 Télécommunications

Le centre de Boujniba dispose d'un centre de télécommunication de catégorie VI dépendant de la centrale téléphonique de Khouribga.

10.2.9 Services publics

Les administrations représentées au niveau du centre de Boujniba sont les suivantes :

- Intérieur : Bachaouia et Municipalité ;
- Agriculture : Service d'élevage ;
- Représentations de : l'OCP, l'entraide nationale, la gendarmerie royale, le croissant rouge
- Télécommunications : PTT ;
- Eau et électricité : ONEE ;
- Santé publique : un centre de santé, dispensaire
- Enseignement : 4 écoles primaires, un collège, un lycée, l'ITEA.

10.2.10 Équipements socioéconomiques

Dans la zone d'étude, on rencontre plusieurs équipements socio-économiques dont les plus importants sont les suivants :

- 1 maison de jeunes ;
- 1 maison de culture ;
- 1 Terrain de sport ;
- Souk ;
- Abattoir ;
- 3 Mosquées ;
- 3 médecins et 6 pharmacies ;
- 8 Bains maures ;
- 10 Cafés – restaurants.

10.2.11 Foncier des terrains

Le statut foncier du site de la STEP est de type Melk (propriété privée). La superficie du site de la STEP est de 9 ha.

10.2.12 Plan d'Aménagement

La ville de Boujniba est dotée d'un plan d'aménagement élaboré par l'agence Urbaine de Settat Homologué par décret n° 2.01.1014 du 5 Rabia -1-1422 (1-6-2001).

Le territoire de la municipalité de Boujniba est divisé en zones et servitudes dont les caractéristiques et les règles qui s'appliquent à chacune d'elles sont précisées ci-dessous :

- Les zones d'habitations résidentielles type villas
- Les zones d'habitations continues R + 2
- Les zones d'habitations formées par les cités OCP
- La zone formée par la Médina
- La zone d'activité artisanale
- La zone : réserves foncières (R.S).
- La zone des services publics

Figure 13 : Plan d'aménagement

11 SYNTHÈSE DE L'INVENTAIRE DES ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT

L'inventaire des éléments de l'environnement dans le périmètre de l'étude a permis d'identifier une occupation du sol variée mais très spécifique à un petit centre.

Cette occupation du sol est caractérisée par les quartiers constituant le centre de Boujniba, avec les infrastructures habituelles à la viabilité du centre. A côté de cette occupation du sol limitée au centre lui-même, la zone de l'étude comprend le site de la station d'épuration marqué par la présence de la céréaliculture en bour.

La population la plus proche de la STEP est environ 400 m de la STEP. A noter que la décharge sauvage du centre se trouve à environ 400 m du site de la STEP.

La figure suivante donne un aperçu sur l'occupation du sol au site de la STEP.

Figure 14 : Carte d'occupation du sol

12 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES PRINCIPAUX IMPACTS

12.1 Principaux enjeux environnementaux et sources d'impact

Le diagnostic environnemental d'un projet est une étude à caractère transversal qui requiert l'analyse et le traitement de données très diverses relatives à la caractérisation aussi bien des activités du projet que du milieu naturel (faune, flore, sols, conditions météorologiques), des infrastructures, des populations, de l'aménagement du territoire, des activités socio-économiques, etc.

Cette analyse a pour objectif d'examiner les conséquences tant bénéfiques que néfastes que le projet aurait sur l'environnement et de s'assurer que ces conséquences sont dûment prises en compte lors de sa conception. Elle a pour but, également, de décrire et d'évaluer ses interrelations avec les composantes du milieu qui ont été affectées.

Compte tenu des connaissances disponibles sur les milieux physique, biologique et humain et de la description technique du projet, pour les phases de construction et d'exploitation, les éléments qui se seront particulièrement affectés sont :

- La qualité de l'air : poussières diffuses et odeurs nauséabondes ;
- L'ambiance sonore : due à l'utilisation de certains engins lors de la phase des travaux ;
- Couvert végétal : la mise en place de la STEP entraînera la perte de l'activité de céréaliculture actuellement pratiquée au niveau du site ;
- La qualité des ressources en eau et des sols: le traitement des eaux brutes va permettre l'amélioration des ressources en eau souterraines ainsi que des sols, où ces eaux brutes sont épandues ;
- Circulation et transport routier : la mise en place de la station d'épuration et les travaux d'extension et de réhabilitation vont entraîner l'augmentation du trafic, surtout au niveau de la route reliant Khouribga à Oued Zem ;
- Le paysage : l'occupation des sols, en raison des travaux de réhabilitation, d'extension et de construction impliquera une modification du paysage, surtout au niveau du site d'épuration ;
- Les sous-produits de la station d'épuration notamment les boues ;
- L'économie locale, régionale et nationale : l'implantation de cette nouvelle unité d'épuration aura des retombées socio-économiques positives à l'échelle locale, régionale et nationale.

12.2 Identification des impacts

Les impacts appréhendés suite à la réalisation du projet sont mis en évidence à l'aide de la check list du manuel de l'évaluation environnementale de la banque mondiale. Les impacts découlant des étapes du projet, sont comme suit :

L'acquisition du terrain et son aménagement

Ont été examinés les impacts inhérents à la mobilisation des terrains pour la STEP et les ouvrages annexes.

La construction des ouvrages

Ont été examinés les impacts découlant de l'aménagement des accès, des travaux, de transport et la circulation associés aux déplacements des matériaux de construction, la destruction de la végétation, les travaux de terrassement, d'excavation, le changement de la vocation des terres...etc.

Le fonctionnement des ouvrages

Les impacts découlant de cette phase du projet sont les plus durables. Ils sont dus à la présence des équipements de traitement, de leur fonctionnement, de la gestion

des déchets et des boues, des travaux d'entretien et de réfection des équipements, l'achat des biens et de services, etc. Les impacts identifiés sont nombreux. Seuls les plus significatifs sont présentés ci-après et évalués.

L'identification des impacts du projet sur l'environnement a été faite en croisant les éléments du milieu avec les différentes composantes et actions du projet, pour les phases préparatoires, de construction, d'exploitation et de post exploitation qui correspond à l'arrêt et démantèlement du projet. Les impacts identifiés sont décrits ci après en parallèle de leur évaluation.

12.3 Evaluation des impacts

L'évaluation des impacts identifiés est faite en se basant sur les indicateurs suivants :

- Sensibilité de l'élément du milieu ;
- Etendue de l'impact ;
- Intensité de l'impact ;
- Durée de l'impact.

Sensibilité

La sensibilité de l'élément du milieu dépend de l'importance de cet élément dans la zone de l'étude. Dans le cas de la présente analyse de la sensibilité, l'IC a classé la sensibilité des principaux éléments selon les quatre niveaux : Très Forte, Forte, Moyenne et faible. L'évolution de la sensibilité est donnée dans le tableau suivant :

Tableau 9: Evaluation de la sensibilité des principaux éléments du milieu environnant

Elément du milieu	Sensibilité	Justificatif
Nappe Turonien de Tadla	Forte	Nappe servant à l'alimentation en eau de la population du centre
Eau de surface : talweg	moyenne	Ce talweg sert au drainage d'une partie des eaux pluviales du centre de Boujniba
Sol –terrain agricole	Moyenne	Faible valeur ajoutée
Air	Moyenne	Milieu ayant une capacité de dispersion de la pollution
Milieu Humain-Habitat et cadre de vie	Moyenne	Cadre de vie normal au niveau du centre Boujniba, qui vient d'être conduit en centre urbain
Milieu Humain-population	Forte	Existence d'une population au niveau du site
Milieu humain-Activités humaines (activités économiques, agriculture, etc)	Moyenne	Les activités humaines sont vitales pour les populations locales, mais ne sont pas sensibles à toutes les formes de nuisances pouvant être occasionnées par le projet.
Flore	Faible	La flore existante au niveau du site de la STEP est de type commun (principalement la céréaliculture)
Infrastructures	Forte	Utilité des infrastructures dans la viabilisation du centre

Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact, correspond à sa portée géographique. Elle est considérée comme ponctuelle, locale, régionale ou nationale.

Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact représente le degré d'effet subi par un élément du milieu. Elle est jugée :

- Forte si l'impact détruit l'élément ou met en cause son intégrité, sa qualité est fortement altérée ou son utilisation est restreinte de façon très significative ;
- Moyenne si l'impact ne met pas en cause l'intégrité de l'élément du milieu, mais la modifie de façon sensible ;
- Faible si l'impact modifie peu la qualité de l'élément.

Pour évaluer l'intensité, l'IC s'est référé aux balises principales suivantes :

- Normes de rejets dans l'air et projet de normes de qualité des eaux;
- Grilles de la qualité des eaux, normes et projets de normes;
- Limite admissible du niveau sonore;

Importance globale de l'impact

L'importance globale de l'impact est une combinaison des trois indicateurs donnés ci-avant. Un tableau en annexe montre comment l'importance est déduite à partir des trois indicateurs. L'importance globale de l'impact sera différenciée selon les trois niveaux suivants :

- Mineure ;
- Moyenne ;
- Majeure.

A cette importance sera associée la durée de l'impact qui peut être courte, moyenne ou longue.

Pour chaque élément du milieu, l'IC a évalué l'impact identifié et a proposé les mesures d'atténuation. Afin de faciliter la lecture du document, les impacts mis en évidence ont été dressés sous forme de fiches et nommées selon la source de l'impact et l'élément du milieu concerné.

Le tableau ci-dessous représente la matrice des impacts, dont chacun est détaillé par la suite.

Tableau 10 : Matrice d'identification des impacts

Elément affecté	Travaux				Exploitation		
	Expropriation	curage du réseau	extension du réseau	réseau de transfert	présence de la STEP	gestion des boues	Eaux traitées
Eaux souterraines -qualité						X	XXX
Air-qualité (poussières et émissions)		X	XX	XX			
Air-bruit		X	XX	XX			
Air-Nuisances olfactives		XX			XX		XXX
Sol		XX	X	X		XX	XXX
Flore		X		X	XX		XXX
Paysage		X	XX	XX			
Population locale/cadre de vie	X	XX	XX	X			XXX
Population/hygiène et santé		XX				XXX	XXX
Population locale /emploi		XXX	XXX	XXX	XX		
Terres agricoles/réduction	XX						
Circulation routière			XX	XX			
Légende	Impacts négatifs				Impacts positifs		
	X	XX	XXX		X	XX	XXX
	Mineur	Moyen	Majeur		Mineur	Moyen	Majeur

Chaque groupe d'impacts identifiés dans la matrice d'impact, est décrit ci-après.

12.4 Impacts positifs du projet

12.4.1 Impacts sanitaires positifs du projet d'assainissement

La nature de l'assainissement individuel existant pour une fraction de la population du centre de Boujniba, l'évacuation des eaux usées vers le milieu naturel, l'état actuel des ouvrages d'assainissement font que le projet d'assainissement tel qu'il est planifié et conçu par l'Ingénieur Conseil constitue une source d'impacts positifs pour le centre, sa population et son environnement. En effet, les actions prévues sont :

- La réalisation d'une nouvelle station d'épuration implantée au sud, à une distance suffisante de la zone urbanisée et sur un site offrant une superficie satisfaisante et un environnement favorable.
- La réhabilitation des ouvrages du réseau OCP
- Le curage des collecteurs colmatés du réseau OCP.
- Le remplacement d'une partie du réseau Municipal, dont les collecteurs sont détériorés, et La réhabilitation des regards et équipements.

Le projet va permettre d'éliminer les nuisances provoquées par l'état d'assainissement actuel, et par conséquent améliorer les conditions sanitaires du centre de Boujniba. En effet, l'évacuation des eaux usées brutes dans le milieu naturel ou dans les puits constitue une source de pollution du sol et des eaux souterraines, cause des odeurs nauséabondes et peut être à l'origine de la prolifération des maladies et des insectes.

En somme, le projet va permettre l'amélioration de :

- La qualité de l'air par l'élimination des nuisances olfactives liées au non traitement des eaux usées;
- La qualité de l'eau et la protection des ressources en eau grâce au traitement des eaux usées avant leur évacuation dans le milieu récepteur. Les effluents traités répondront bien à la qualité exigée par la norme de rejet domestique dans le milieu récepteur et pourront donc sur le plan réglementaire être déversés dans le milieu récepteur.
- La qualité de vie des populations à travers l'amélioration du cadre de vie, des conditions sanitaires et de salubrité du centre de Boujniba ;
- L'état de l'environnement contribuant ainsi au développement durable du centre.

La sensibilité de cet environnement est forte, son étendue est régionale et son intensité est forte. Par conséquent, **l'importance de l'impact est majeure pour une longue durée**

Fiche impact 1 : impacts environnementaux et sanitaires positifs

Milieu : Biophysique et humain, Elément : Eaux, population, flore/faune, sol...			
Evaluation de l'impact : Positif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.4.2 Réalisation des travaux et fonctionnement de la STEP / emploi

L'extension et le fonctionnement du réseau d'assainissement et de station d'épuration ne manqueront pas de générer un marché de l'emploi local. Ce marché de l'emploi impliquera la main d'œuvre locale qui présente un fort taux de chômage. Ces retombées économiques seront importantes durant les phases d'aménagement et de construction et moins importantes mais durables durant la phase de fonctionnement de la station d'épuration. Celle-ci aura besoin d'ouvriers de curage des bassins, de désherbage et de maintenance en général.

La sensibilité de l'élément touché (population) est moyenne à forte, l'intensité de l'impact est moyenne et l'étendue locale. **L'importance de l'impact est donc moyenne pour une courte durée (travaux) et longue, pour ce qui est du fonctionnement de la station d'épuration** (4 personnes en moyenne).

Fiche impact 2 : création de l'emploi

Milieu : humain, Elément : Population – création d'emploi			
Evaluation de l'impact : Positif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue³	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.4.3 Traitement des eaux usées-sol dans la zone d'épandage

L'extension et la réhabilitation du réseau ainsi que le traitement des eaux usées, amélioreront la qualité du sol au niveau du centre et des zones d'évacuation des

³ Pour la durée du fonctionnement de la station

eaux brutes. En effet, le sol pollué par les eaux usées, qui a accumulé de la salinité, des métaux lourds, etc., pourra reprendre son équilibre, avec le temps une fois la collecte de ces eaux usées sera étendue pour être acheminées vers la station d'épuration.

La sensibilité du milieu est forte, l'intensité est également forte et l'étendue ponctuelle. **L'importance de l'impact est donc majeure pour une longue durée.**

Fiche impact 3 : amélioration qualité du sol

Milieu : Bio-physique, Elément : Sol			
Evaluation de l'impact : Positif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.4.4 Collecte et traitement des eaux usées- ressources en eau

La collecte des eaux usées et leur traitement permettront d'améliorer et de préserver la qualité des eaux de la nappe Turonien de Tadla qui risquent d'être polluées par infiltration.

Par ailleurs, les eaux traitées drainées et rejetées vers le talweg existant constituent un impact positif car ces eaux permettront de maintenir une activité pérenne de la faune et la flore qui pourra s'y développer.

La sensibilité du milieu est forte, l'intensité de l'impact est forte mais l'étendue est locale. **L'importance de l'impact est donc moyenne pour une longue durée.**

Fiche impact 4 : amélioration qualité des ressources en eau souterraines

Milieu : Physique, Elément : Eaux souterraines.			
Evaluation de l'impact : Positif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5 Impacts négatifs

Bien qu'il ait des impacts positifs, le projet induira des impacts négatifs plus ou moins importants en fonction des phases de son exécution et la nature des composantes.

Ainsi, les travaux relatifs à la réalisation du réseau sont accompagnés de nuisances plus ou moins fortes en fonction de l'endroit où ces travaux auront lieu. Les impacts potentiels sont :

- Une gêne pour la population liée à la mise en place des chantiers et à la circulation des matériaux (poussières, bruits...),
- Un risque de danger pour les ouvriers lors de la pose des conduites et la préparation des bétons pour les ouvrages annexes;
- Une pollution atmosphérique par les poussières émanant de l'utilisation des matériaux et des engins.
- Une gêne de la circulation routière;
- Une gêne de certaines activités économiques ;

Les principaux impacts négatifs identifiés au cours de la présente étude sont décrits ci-après en suivant le phasage du projet d'assainissement.

12.5.1 Phase travaux

12.5.1.1 Choix du site - Expropriation et perte d'activité agricole

Le site 1.2 choisi pour implanter la STEP est une propriété privée, son expropriation constitue une perte de bien et de revenus pour son propriétaire. A noter que la céréaliculture en bour est souvent pratiquée dans le site. De ce fait, la réalisation de la STEP aura comme impact négatif la réduction et la conversion des terres agricoles. Il est à signaler que la superficie nécessaire à la mise en place de la STEP est de 9 ha.

La sensibilité des terres agricoles est moyenne vu la valeur productive moyenne de ces terres, l'intensité est moyenne vu la surface réduite du projet, l'étendue est ponctuelle pour une longue durée. **L'impact du choix du site sur les terres agricoles est donc moyen.**

Fiche impact 5: Site de la STEP – Expropriation et perte d'activité agricole

Milieu : Humain			
Élément : population et activité économique			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.2 Curage du réseau – nuisances olfactives et cadre de vie des populations voisines

Parmi les actions prévues figure le curage des tronçons colmatés. Cette opération est de nature à générer des déchets nauséabonds et source de prolifération de germes pathogènes. Les mauvaises odeurs indisposent la population riveraine aux travaux et les germes pathogènes sont susceptibles de se disséminer et causer des maladies.

La sensibilité du milieu (population) est forte, l'intensité de l'impact est jugée moyenne et son étendue ponctuelle. En effet la portée de l'impact sera circonscrite au quartier où aura lieu le curage. **L'importance de l'impact est donc moyenne mais de courte durée.**

Fiche impact 6 : Curage du réseau – nuisances olfactives et cadre de vie des populations voisines

Milieu : humain,			
Elément : Air, population			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.3 Extension du réseau et construction de la STEP – Qualité de l'air

L'extension du réseau d'assainissement nécessite des travaux d'excavation de tranchées et de pose des conduites. Ces travaux occasionnent souvent des poussières, une gêne de la circulation. Ils causeront une modification de la qualité de l'air dans le périmètre d'étude par :

- L'émission des gaz d'échappement des engins du chantier et des véhicules de transport des matériaux de construction, ces émissions atmosphériques contiennent CO, NOx, SO2, le benzène, les hydrocarbures, les particules en suspension.
- L'émission de poussières émises par les travaux de terrassement et par la circulation des engins dans les pistes des chantiers.
- L'émission des produits chimiques volatils contenus dans les solvants, colles...

A noter que la fréquence et la durée de ces activités seront limitées. Ainsi, l'impact du projet sur la qualité de l'air lors de la phase de construction sera de courte durée et sera limité à l'environnement proche du projet. L'intensité des émissions dans l'atmosphère sera faible. De ce fait l'importance de l'impact est faible.

Fiche impact 7 : Extension du réseau – qualité de l'air

Milieu : Biophysique et humain			
Elément : air, population...			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.4 Interception des eaux usées - tracé

Le collecteur d'amenée des eaux usées sera posé dans des terres Melk. Cette pose nécessite d'une part l'entente des propriétaires et d'autre part la planification de la période de pose pour ne pas gêner les activités qui peuvent y exister (céréaliculture en bour).

La sensibilité du milieu est moyenne à forte (agriculture, oued, population, etc), l'intensité de l'impact est moyenne et l'étendue est locale. Par conséquent **l'importance de l'impact est moyenne pour une courte durée.**

Fiche impact 8 : Interception des eaux usées - tracé

Milieu : Biophysique et humain			
Elément : agriculture, population,			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.5 Travaux – Qualité des ressources en eau

Les ressources en eau sont principalement représentées par la nappe de Tadla. Le réseau des eaux superficielles est principalement constitué de talwegs.

Les travaux d'extension du réseau et de mise en place de la STEP nécessitent la présence et la circulation des engins dans le chantier, ce qui pourrait être à l'origine de déversement d'hydrocarbures (fuel, huiles) et des eaux usées issues du nettoyage et de la maintenance de la machinerie. Les travaux de construction peuvent engendrer aussi le déversement des produits chimiques tels que les peintures, solvants, vernis, bitume, asphalte, etc.

La présence et la manipulation de ces équipements et produits risquent d'affecter la qualité des ressources en eau principalement en période pluvieuse ou de crue.

L'impact des travaux sur les ressources en eau est moyen, du fait que la sensibilité du réseau hydrographique est moyenne, l'étendue est locale et la durée est courte. L'impact reste limité dans le temps et dans l'espace.

Fiche impact 9: travaux – qualité des eaux souterraines

Milieu : Physique			
Élément : Eaux souterraines			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.6 Travaux / circulation

Les travaux des chantiers entraîneront inévitablement une augmentation de la circulation routière. Cette circulation est liée au transport des matériaux de construction, des déchets et des déblais vers la décharge ainsi que les déplacements des ouvriers. Cette situation peut entraîner une gêne de la circulation routière et des accidents de la route surtout au niveau de la route reliant Khouribga à Oued Zem.

La sensibilité du milieu est moyenne, l'intensité de l'impact est faible et l'étendue locale. Par conséquent **l'importance de l'impact est moyenne pour une courte durée.**

Fiche impact 10 : travaux – augmentation de la circulation routière

Milieu : Biophysique et humain			
Élément : Circulation, population...			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Nationale	Régionale	Locale
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.7 Travaux - nuisances sonores

Les travaux liés à l'extension du réseau d'assainissement et de construction de la STEP sont sources de bruit et de vibrations. Ils proviennent essentiellement du fonctionnement des engins et des travaux de terrassement (excavation, marteaux piqueurs,...) ce qui va influencer la santé des ouvriers et la qualité de vie des habitants se trouvant dans périmètre de l'étude. Ces nuisances sonores seront temporaires et intermittentes.

Les zones les plus sensibles au bruit sont les habitations se trouvant à proximité des zones prévues pour les installations du projet (réseau d'assainissement, conduites, stations de pompage, STEP...). En l'occurrence les zones d'extension du réseau d'assainissement et le site de la STEP.

La sensibilité de l'impact est forte puisqu'il touche la population, l'intensité de l'impact est jugée moyenne et l'étendue est locale pour une durée courte.

La combinaison de ces facteurs fait que l'importance de l'impact des nuisances sonores liées aux travaux est moyenne.

Fiche impact 11 : travaux - nuisance sonores

Milieu : Physique			
Élément : population – nuisances sonores			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.1.8 Travaux / Paysage et confort visuel

Les travaux de mise en place du réseau d'assainissement et de réalisation de la STEP auront un impact négatif sur le paysage impliquant une modification de l'occupation du sol et du champ visuel par la présence des engins, des équipements, des déblais, des bâtiments du chantier,...

L'impact des travaux sur le paysage dans le périmètre d'étude est moyen vu que la sensibilité est moyenne, l'intensité est faible, la durée moyenne des travaux et l'étendue est ponctuelle.

Fiche impact 12 : travaux – paysage et confort visuel

Milieu : Physique			
Élément : paysage et confort visuel			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.2 Phase exploitation

12.5.2.1 Choix du site de traitement - hygiène et santé

Les eaux usées seront traitées mais contiendront encore des nitrates, du phosphore et des sels et un peu de matières organiques. En cas d'utilisation non contrôlée par les habitants voisins de la STEP (abreuvement des animaux, irrigation, etc), ces eaux usées peuvent être à la source de nuisances sanitaires.

La sensibilité du milieu est forte, l'intensité est moyenne et l'étendue est locale. L'importance globale de l'impact est moyenne pour une longue durée.

Fiche impact 13 : eaux traitées – hygiène et santé

Milieu : Humain et physique			
Élément : population, faune, flore			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.2.2 Nuisances olfactives

L'épuration des eaux résiduaires est fréquemment à l'origine de mauvaises odeurs. En effet, les eaux usées sont chargées en matières organiques, en composés azotés et phosphorés, qui induisent, directement ou indirectement, la formation de composés malodorants au cours du processus d'épuration. Aussi, l'opération de curage des bassins, peut être aussi à l'origine des odeurs nauséabondes.

Il est à rappeler que les vents dominants sont originaires du nord. Etant donné que le site se trouve au sud du centre de Boujniba, les odeurs ne sembleraient pas poser de contraintes pour la population du centre. Par Contre, pour les habitations se trouvant à proximité du site de la STEP, les odeurs peuvent bien les atteindre.

Une limitation optimale des nuisances olfactives des installations, par des brises de vents en plantations bien denses et disposées semble indispensable afin de préserver une ambiance saine aussi bien pour le personnel travaillant au sein de la STEP que pour les habitations avoisinantes.

Au niveau des stations de pompage, elles seront conçues de manière à éviter les stagnations prolongées des eaux usées qui sont à l'origine des nuisances olfactives et de la prolifération des mouches et moustiques. Elles seront parfaitement étanchéifiées pour éviter toute pollution des eaux et du sol par les eaux usées. Par ailleurs, la station sera dotée de groupes de pompage de secours pour assurer le pompage en continu des eaux usées vers la STEP.

La sensibilité du milieu (population) est forte, l'intensité de l'impact est moyenne, son étendue est locale et la durée est longue. En effet la portée de l'impact sera circonscrite au voisinage de la STEP. On conclut que l'importance relative de l'impact est moyenne.

Fiche impact 14: exploitation – nuisances olfactives

Milieu : Humain			
Élément : Population – Nuisances olfactives			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.2.3 Paysage et confort visuel

La mise en œuvre de la STEP du centre Boujniba modifiera le paysage du site qui l'englobe.

Par ailleurs, afin d'avoir une meilleure insertion paysagère du projet dans son milieu environnement, il est prévu de mettre un écran végétal ceinturant la STEP, susceptible d'atténuer toute nuisance éventuelle aux perceptions visuelles et contribuant à la limitation de l'émanation des odeurs olfactives, hors site de la STEP. Par ailleurs, il est aussi recommandé que le site soit amélioré par des plantations d'espèces arborescentes, arbustives et herbacées locales qui s'insèrent parfaitement dans le paysage, autour des diverses infrastructures de la STEP.

La sensibilité du milieu (paysage) est moyenne étant donné qu'il y a quelques habitations au voisinage de la STEP, l'intensité de l'impact est moyenne, son étendue est locale et la durée est longue. En effet la portée de l'impact sera circonscrite au voisinage de la STEP. On conclut que l'importance relative de l'impact est moyenne.

Fiche impact 15 : exploitation – paysage et confort visuel

Milieu : Physique			
Élément : paysage et confort visuel			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.2.4 Traitement - Boues

Le projet d'assainissement prévoit la stabilisation par déshydratation des boues générées, dans des lits de séchage. Ces boues seront ensuite évacuées vers la décharge.

Cette étape peut être accompagnée par l'émanation d'odeurs nauséabondes, surtout si les fréquences de curage sont très espacées. Aussi une éventuelle mauvaise gestion des boues pourrait impacter négativement la qualité du sol. Ce risque demeure faible puisqu'il prévu d'étanchéfier les lits de séchage par géomembrane.

L'importance de l'impact est mineure, vue que la sensibilité est moyenne, l'intensité est faible, l'étendu est locale, la durée est courte puisque le curage se fait avec un intervalle de quelques années.

Fiche impact 16 : exploitation – nuisances olfactives

Milieu : Biophysique, Humain			
Élément : Qualité de l'air - sol			
Evaluation de l'impact : Négatif			
Sensibilité	Forte	Moyenne	Faible
Intensité	Forte	Moyenne	Faible
Etendue	Régionale	Locale	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue	Moyenne	Courte
Importance	Majeure	Moyenne	Mineure

12.5.2.5 Impacts en cas de dysfonctionnement de la STEP

Le dysfonctionnement de la STEP est une éventualité à prévoir, bien que ce risque soit peu probable.

Les risques de dysfonctionnement peuvent être principalement liés aux changements des charges hydrauliques et polluantes, ainsi qu'à une éventuelle panne des ouvrages de prétraitement.

L'importance de l'impact est mineure, vue que la sensibilité est moyenne, l'intensité est faible, l'étendu est locale, la durée est courte puisque les mesures correctives seront engagées immédiatement.

13 MESURES D'ATTÉNUATION

Ce chapitre détaille l'ensemble des mesures que l'initiateur du projet est tenu de prendre pour prévenir, atténuer, réparer ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement humain et naturel.

En effet, les mesures préconisées se sont basées d'une part, sur l'analyse de l'état actuel de l'environnement naturel du site et de ses éléments vulnérables et d'autre part, sur l'analyse des impacts prévisibles des différentes composantes et phases de réalisation du projet sur ces éléments.

13.1 Mesures d'atténuation en phase chantier

Les incidences du chantier peuvent être limitées voir supprimées en respectant les normes réglementaires en vigueur et en privilégiant certaines techniques de chantier. En effet, la prise en compte de l'environnement lors de la phase chantier d'un projet permet de réduire considérablement les nuisances. Les mesures relatives à l'organisation et à la conduite des travaux relèvent d'une grande importance, elles sont décrites ci-dessous :

13.1.1 Acquisition des terrains

La mise en œuvre du projet va nécessiter l'expropriation des terrains pour l'implantation de la STEP et des stations de relevage. Les mesures préconisées sont :

- Une indemnisation rapide des propriétaires des terrains en tenant compte de la valeur commerciale du terrain
- L'encouragement de l'embauche de la main d'œuvre de la population touchée

13.1.2 Paysage et couvert végétal

Afin de conserver au maximum les qualités paysagères de l'environnement où se trouvent les installations du projet, notamment la STEP, une haie d'arbustes et d'arbres sera aménagée le long de la clôture de la STEP et des stations de relevage. Cet écran naturel permettra de créer non seulement un brise vent mais également un cadre paysager et un champ visuel agréable.

Par ailleurs, en cas de défrichage de plantations le long du tracé hors site. Il faut tenir au remplacement de ces dernières par des espèces adaptées à la zone et compatible avec la présence des ouvrages.

13.1.3 Terres et sols

En phase chantier, une compaction des sols de culture sera occasionnée par le passage de la machinerie et des ouvriers. Les mesures préconisées sont :

- Séparer et conserver la terre organique (à 20 cm) lors des travaux d'excavation pour leur réutilisation lors de la remise en état des lieux
- Interdire le passage des machines et des véhicules à l'extérieur de l'emprise de la conduite
- Interdire les rejets de matériaux ou résidus dans les terrains périphériques
- Indemniser les propriétaires des champs traversés en cas d'endommagement des récoltes

13.1.4 Qualité des ressources en eaux et des sols

Pour éviter la contamination des ressources en eau, des sols et sous sols certaines mesures sont à envisager à savoir :

- Prévoir un système de collecte des eaux usées et des eaux de lavage polluées du chantier
- Faire l'entretien et le lavage des engins dans les stations dédiées à ce genre de prestations
- Imperméabiliser les bacs de décantation des eaux de lavage et procéder à leur curage régulièrement
- Nettoyer systématiquement les zones de travail, ainsi que la chaussée en cas de salissures ou de dépôts

D'autres mesures relatives à la gestion, l'entreposage et le stockage des produits polluants sont à prendre aussi en considération. Elles se résument comme suit :

- Construire des merlons en terre d'une capacité de rétention suffisante autour des bacs de stockage de carburant, de lubrifiants et de bitumes pour contenir les fuites
- Séparer les hydrocarbures dans les réseaux de drainage associés aux installations de lavage, d'entretien et de remplissage en carburant des véhicules et des engins
- Aménager des aires destinées au stockage ou à la manipulation de produits dangereux, toxiques, inflammables, explosifs ou polluants afin permettre la récupération et l'évacuation des produits et/ou des terres éventuellement pollués
- Maintenir fermés et correctement identifiés ces produits
- Respecter les zones de stockage de ces produits
- Contrôler l'état des engins afin d'éviter les fuites et les déversements des huiles et des hydrocarbures
- Prévoir un (ou plusieurs si nécessaire) kit de dépollution (sac d'intervention d'urgence contenant plusieurs feuilles absorbantes).

13.1.5 Qualité de l'air ambiant

Pour éviter les rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement causés par les engins participant au chantier (pelles, bulldozers, camions, etc.) et l'envol des poussières, il sera demandé à l'entreprise en charge des travaux de :

- Pratiquer un arrosage régulier des parcelles pouvant générer des poussières ainsi que les zones de terrassement du chantier et les pistes de circulation des engins et camion
- Limiter les émissions de poussière provenant de la circulation du matériel, de la machinerie et des camions en utilisant des bâches
- Avoir recours à des brises vent pour réduire la dispersion des poussières
- Limiter la vitesse des véhicules à 40 km/h
- Respecter les normes d'émission des rejets atmosphériques par les véhicules de chantier
- Optimiser les transferts entre les bulldozers et les bennes de camions
- Procéder à un contrôle systématique de tous les engins à moteur Diesel
- Maintenir les engins et la machinerie en bon état de fonctionnement
- Vérifier l'état des moteurs dans le cas d'une location d'engins

13.1.6 Odeurs nauséabondes

Afin de limiter les odeurs nauséabondes issues des travaux de curage, l'entreprise doit assurer le transport des déchets de curage, dès leur extraction vers la décharge publique, après séchage. Si les déchets sont fluides, il conviendra de pomper les déchets dans une cureuse à citerne, ce qui minimise leurs nuisances.

13.1.7 Ambiance sonore

Afin de minimiser les nuisances sonores pour les riverains, une programmation sera réalisée en concertation avec l'entreprise responsable des travaux et ses sous-traitants intervenant sur le chantier. L'objectif étant d'organiser et d'optimiser le temps des interventions les plus bruyantes.

L'entreprise responsable des travaux doit tenir compte des obligations réglementaires (au moment des travaux) relatives au bruit et aux vibrations. Pour minimiser ces nuisances acoustiques, certaines dispositions seront prises:

- Utiliser un matériel répondant aux normes et règlements en vigueur, et maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement pour minimiser les émissions de bruit
- Définir des itinéraires de circulation pour les camions et engins bruyants,
- Réduire la durée de travaux au strict minimum possible et éviter les travaux pendant la nuit
- Equiper le personnel du chantier par des Casques anti-bruit

13.1.8 Circulation et transport

La phase travaux pourrait s'accompagner par une perturbation, pendant des périodes limitées, de la circulation dans le centre de Boujniba et dans ses quartiers. Aussi, la route reliant Khouribga à Oued Zem sera également touchée lors des travaux de pose des canalisations et de construction de la STEP.

Les dispositions à prendre en compte sont données comme suit :

- Mettre en place le balisage et les panneaux de signalisation temporaire de chantier avant de commencer les travaux
- Adapter une signalisation au chantier afin d'assurer la sécurité du personnel et des usagers
- Veiller à ce que la nature et la position des panneaux évoluent en fonction des risques et de l'avancement du chantier
- Maintenir une voie de circulation pour assurer le déplacement des véhicules
- Veiller à ce que les panneaux supportent les effets des conditions atmosphériques et de la circulation
- Remettre en état la voirie endommagée et ce dans les meilleurs délais.

13.1.9 Pose des conduites

Lors de la pose des conduites, l'entrepreneur est tenu de faire la reconnaissance, avec précision, de tous les réseaux et ouvrages existants (eau potable, câbles électriques, lignes téléphoniques, fondations, etc.) et de les reporter sur plans avec toutes les cotations nécessaires. Il est tenu également de faire la reconnaissance de toutes les conduites d'assainissement et ouvrages annexes et de les reporter sur plans d'exécution avec toutes les cotations nécessaires.

13.1.10 Activités socio-économiques

Les mesures de bonification proposées pour maximiser les retombées économiques régionales consistent :

- Favoriser l'embauche de la main d'œuvre locale
- Procéder à l'élaboration de procédures d'encadrement et de formation du personnel de chantier
- Maximiser les achats de biens et services locaux

13.1.11 Qualité de vie de la population et santé publique

En vue de veiller au maximum à la préservation de la qualité de vie de la population en phase travaux, certaines mesures sont à prendre en considération à savoir :

- 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
- Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation

13.1.12 Remise en état des lieux

L'entreprise chargée des travaux est tenue de remettre dans les conditions initiales le domaine touché par le chantier.

En temps opportun, il conviendra de vérifier la bonne exécution du programme prévu et le compléter si nécessaire aux endroits les plus touchés, notamment les terrains agricoles ayant subis des modifications à cause des travaux.

13.2 Mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Lors de la phase exploitation, les mesures d'atténuation proposées sont comme suit :

13.2.1 Au niveau de la conduite d'amenée

- Prendre toutes les mesures de protection et de surveillance nécessaires pour éviter le piquage clandestin, par les agriculteurs, des eaux usées brutes pour l'irrigation
- Procéder régulièrement aux opérations d'entretien et curage de façon à empêcher tout dépôt d'ordures ou colmatage des conduites
- L'élaboration, en concertation avec les autorités locales, d'un plan d'action pour éviter la destruction et le piquage des eaux usées brutes au niveau de la conduite d'amenée.

13.2.2 Au niveau du réseau de collecte

- Prendre toutes les mesures pour assurer régulièrement le contrôle et l'entretien des installations.
- Eviter le rejet de produits dangereux non traité par le dispositif (produits chimiques, etc.).

13.2.3 Au niveau de la STEP

L'ONEP a opté pour le lagunage qui permet d'atteindre les objectifs de qualité fixés par la norme marocaine.

Par ailleurs, des mesures et actions sont à engager en phase exploitation, à savoir :

- Evacuation des boues stabilisées et déshydratées venant des lits de séchage, vers la décharge

- Entretien des équipements électromécaniques
- Mise en place d'une assise anti-vibratoire de groupes, et renforcement du local de pompage pour absorber les échos
- Entretien journalier de la végétation, de la clôture et de l'écran végétal
- Sur les voies d'accès, des panneaux signalétiques seront implantés pour signaler les sorties des engins et des véhicules. En outre, d'autres panneaux d'indication portant une enseigne « STEP du centre de Boujniba » en arabe et en français seront également placés à l'entrée de la STEP
- L'ensemble du personnel sera qualifié pour l'exploitation de la STEP et se conformera au Code de Travail et à la législation en vigueur en matière d'hygiène et de sécurité. Le personnel disposera d'équipements de protection individuels (EPI) tels que les vêtements, casques, écouteurs, lunettes, chaussures, etc. et d'équipements collectifs nécessaires à l'accueil et à l'activité professionnelle tels que l'équipement des vestiaires, mobiliers de bureaux ou équipements d'atelier.

13.2.4 Mesures à prendre en cas de dysfonctionnement de la STEP

En cas de dysfonctionnement accidentel, il est prévu de by-passer les eaux brutes vers chaaba à proximité. Dans ce cas, les riverains seront sensibilisés sur les dangers d'utilisation de ces eaux pour un quelconque besoin, le temps que la station retrouve son régime normal de fonctionnement.

Aussi, le temps d'intervention doit être réduit au maximum. et un contrôle périodique et régulier doit être engagé par le gestionnaire de la STEP.

Il est à signaler que les ouvrages / bassins sont mis en parallèle, ainsi en cas de dysfonctionnement, les autres ouvrages assureront l'épuration des eaux usées brutes.

Aussi, au niveau des deux stations de pompages, le risque de panne est très peu probable, du fait de l'existence des groupes électrogènes qui peuvent palier à tous risques de panne d'électricité, et des pompes de secours qui peuvent prendre le relais en cas de besoin.

14 BILAN ENVIRONNEMENTAL ET CONCLUSION

Compte tenu des travaux planifiés et des protections prises par l'Ingénieur Conseil concepteur, le projet d'assainissement tel qu'il est décrit pourra apporter une importante amélioration à la qualité de l'environnement du centre de Boujniba et son milieu environnant. En effet, actuellement, l'état de l'environnement est fortement dégradé si l'on considère le déversement des eaux usées sans aucun traitement préalable et les nuisances qui lui sont liées.

A côté des retombées positives et palpables du projet sur son environnement, des impacts négatifs de portées et d'importances variables ont été identifiés à la lumière des données décortiquées, aussi bien pour le milieu physique ou pour le milieu socio-économique.

L'ensemble de ces impacts peut être atténué de manière significative avec la prise en compte des mesures d'atténuation. Ceux occasionnés par les travaux ne sont pas durables. Les plus importants, occasionnés par le fonctionnement de la station d'épuration demeurent liés aux nuisances olfactives atténués par le fait que le site de la STEP sera entouré par un écran végétal.

Les autres impacts qui semblent conséquents sont ceux liés à la génération des boues et à la pollution accidentelle. Ces impacts peuvent être atténués par un traitement adéquat et complet des boues et par une bonne gestion des risques.

L'exposé des impacts positifs et négatifs montre à l'évidence que le projet d'assainissement du centre est maîtrisable pour ce qui est de ses nuisances environnementales. Par contre son apport pour l'environnement, la santé et le bien être des habitants locaux et régionaux est inestimable.

Compte tenu de ces appréciations, nous estimons que le projet d'assainissement du centre est un projet viable et maîtrisable du point de vue des nuisances environnementales.

15 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le programme de surveillance et de suivi a pour objectif d'assurer la prise en compte de l'environnement durant les phases de construction et d'exploitation. Ce programme doit assurer:

- La surveillance environnementale des activités de construction ;
- L'application des mesures d'atténuation et le contrôle de la qualité des ressources en eau et de l'environnement en général durant l'exploitation des ouvrages ;

15.1 Surveillance environnementale

Le programme de surveillance vise à assurer le déroulement des travaux de construction dans des conditions contrôlées tant au niveau de l'organisation du chantier qu'au niveau de l'exécution des travaux.

Il vise à assurer l'intégration de l'environnement à la réalisation du projet. Plus spécifiquement, elle a pour but de garantir que toutes les modalités et recommandations suggérées pour protéger et mettre en valeur l'environnement ont effectivement été mises en application durant la phase travaux.

La surveillance environnementale sur les chantiers pourrait être effectuée par le contrôleur des travaux œuvrant pour le compte du maître d'ouvrage. Cette personne devrait être informée sur :

- Les lois et règlements de protection de l'environnement applicables aux travaux, notamment les recommandations formulées dans la présente étude d'impact sur l'environnement. Ces recommandations seront compilées sous forme d'un Programme de Surveillance et de Suivi Environnement vérifiable par le Département de l'Environnement;
- Spécifications particulières à l'environnement, inscrites dans les dossiers d'appels d'offres ;
- Mesures ou interventions d'urgence en cas de déversements ou d'accidentels ;

En effet, les principaux points à vérifier en phase chantier pour s'assurer de la réalisation des mesures sont les suivants :

15.1.1 Identification et délimitation de l'emprise du chantier

Les emprises doivent être bien matérialisées et leurs accès bien gardés pour limiter l'interaction entre les activités au sein du site et le milieu extérieur au strict nécessaire. Au niveau des endroits de pose des conduites, un balisage doit être effectué pour identifier le chantier.

15.1.2 Installation

La vérification doit comprendre aussi bien les installations de chantier que toutes les constructions auxiliaires et les machines nécessaires à l'exécution des ouvrages prévus.

L'ONEP doit vérifier avec l'entrepreneur l'organisation de son chantier afin de prévenir ou de régler les problèmes éventuels qui peuvent désorganiser le chantier quand ils sont pris en compte tardivement, en particulier :

- L'installation du chantier avec les aires de stockage
- L'organisation de la place d'installation de chantier, notamment son emprise exacte, les modalités de stockage des produits pouvant altérer la qualité des eaux et sols, etc.

- Les bureaux, les aires de stationnement, les voies d'accès
- Les dispositions prévues pour l'hygiène, la santé et la sécurité
- Les dépôts des déblais
- Le choix des tuyaux et accessoires
- Les caractéristiques des matériaux de remblais, etc.

Aussi, l'ONEP doit vérifier :

- Le concept de gestion des eaux usées, en particulier l'évacuation et le traitement des eaux de chantier
- Les modalités de gestion des déchets
- Le plan d'intervention (en cas d'accidents, de pollution)

En effet, durant les travaux, l'ONEP doit veiller

- Surveillance des niveaux sonores au niveau des bétonnières et des systèmes de coffrage ;
- L'état, l'entretien, la circulation et le stationnement des engins de chantiers
- Les horaires de travail
- Mesures prises pour réduire les nuisances du chantier sur l'air (arrosage régulier, brises vent, vitesse de circulation, etc)

15.1.3 Mouvements de terres

Un plan de mouvements de terres doit être élaboré avant le début des travaux. Ce plan doit préciser les quantités de matériaux à réemployer en remblais, celles à évacuer et les quantités à apporter des zones d'emprunts, et la gestion des dépôts provisoires.

15.1.4 Circulation dans le chantier

L'ONEP doit veiller aux conditions de sécurité dans le chantier. Le responsable chantier devra s'assurer que la vitesse de circulation des engins et poids lourds dans les pistes d'accès est limitée et qu'une signalisation adéquate est installée et modifiée quand cela s'avérera nécessaire.

15.1.5 Temps de travail et information des populations riveraines

Étant donné que les travaux seront effectués au sein des quartiers (réhabilitation, pose de conduites, travaux, etc), et aussi au niveau du site de la STEP, les horaires de travail devront être modelés de manière à limiter le dérangement des populations riveraines. 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.

15.1.6 Démobilisation et réaménagement des aires de travail

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.).

Concernant la récupération et la gestion des dépôts résiduels en terres, en déchets solides, déchets démolition, ferrailles, pièces détachées, ces actions devront être

réalisées soigneusement sous la supervision du responsable environnement. 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 du chantier et de remettre le site à son état initial.

15.1.7 Sécurité et hygiène

L'ONEP doit exiger que personnel dispose d'équipements de protection individuels (EPI) tels que les vêtements, casques, écouteurs, lunettes, chaussures, etc. et d'équipements collectifs nécessaires à l'accueil et à l'activité professionnelle tels que l'équipement des vestiaires, mobiliers de bureaux ou équipements d'atelier.

15.1.8 Surveillance au niveau du réseau et ouvrages annexes

15.1.8.1 Traversée de voiries

Les activités et la circulation doivent rester maintenues en phase travaux. A cet effet, l'entreprise doit prendre les dispositions adéquates, notamment la signalisation du chantier, la déviation temporaire du trafic, etc.

15.1.8.2 Pose de conduite

Lors de la pose des conduites, l'entreprise doit faire la reconnaissance des réseaux existants (Eau potable, câbles électriques, lignes téléphoniques, fondations, etc.). Elle doit y prendre les dispositions de réalisation spécifique, et prendre en considération les contraintes d'ordre organisationnel (problème de trafic, densité et fréquence de circulation,..), d'ordre technique (tracé, la nature de l'urbanisation et la topographie des sites,...) et socio- administratives liées à l'aspect foncier

15.1.8.3 Stations de pompage

Pour les stations de pompage, l'entreprise doit vérifier si les mesures suivantes ont été mises en œuvre, à savoir :

- Aménager des socles anti-vibration ;
- Munir les moteurs de silencieux adéquats ;
- Renforcer l'abri ou la salle des moteurs ;
- Réguler la synchronisation entre l'arrêt et le démarrage des pompes ;
- Des groupes électrogènes et des pompes de secours doivent être mises en place et opérationnelles pour éviter tout arrêt de ces unités ;

15.2 Programme de suivi

15.2.1 Au niveau des collecteurs

Il concerne la vérification et le contrôle régulier des collecteurs et de l'intercepteur. Il y a lieu d'entretenir en particulier les ouvrages annexes et les accessoires de l'intercepteur et de la conduite principale de manière à empêcher les dépôts d'ordures et les déversements incontrôlés en pleines zones urbaines.

15.2.2 Au niveau des stations de pompage

Une vérification et un contrôle régulier des stations de pompage doivent être engagés, afin d'éviter toutes éventuelles pannes.

15.2.3 Au niveau de la STEP

Le suivi environnemental de la STEP comprend les actions suivantes:

- Veiller au respect total des prescriptions techniques et des performances des équipements électromécaniques ;
- Veiller au séchage des boues avant leur évacuation dans la décharge la plus proche, autorisée par le Commune;
- Veiller à l'entretien régulier des bassins et à l'enlèvement de la végétation aquatique dès son apparition ;
- Veiller à l'entretien de la clôture et de l'écran végétal ;
- Veiller à l'élimination des flottants venants de l'extérieur, en moyenne, une fois par mois.

15.2.4 Curage des bassins

Le curage concerne essentiellement l'extraction des boues accumulées au fond des bassins.

Pour les lagunes anaérobies, le curage se fait lorsque la hauteur des boues atteint la moitié de la hauteur totale d'eau. En moyenne cette opération est à prévoir une fois tous les deux à trois ans.

Pour les lagunes facultatives, le curage doit avoir lieu chaque fois que l'accumulation des boues dépasse le tiers de la hauteur totale d'eau.

Il est impératif de veiller à ne pas stocker les boues, mêmes sèches, à l'intérieur de la STEP et de les transférer vers la décharge la plus proche autorisée par le Commune.

15.2.5 Qualité de l'air

La qualité de l'air en termes d'odeurs nauséabondes sera analysée, autour du site de la STEP, chaque deux années.

15.2.6 Suivi de la qualité des eaux de surface et souterraines

L'ONEP, en collaboration avec l'Agence du Bassin hydraulique d'Oum Er Rabia contribuera au suivi de la qualité des eaux souterraines conformément à la loi 10-95 sur l'eau et le décret n° 2-04-553 relatif au déversement, écoulement et rejet direct ou indirect dans les eaux superficielles et/ou souterraines. Ils conviendront d'un protocole de suivi de la qualité des eaux souterraines déterminant les points de prélèvement.

Pour les eaux superficielles, les paramètres qui seront analysés sont :

- la DCO, la DBO5 et les MES : à l'entrée et à la sortie de la STEP avec une fréquence d'une semaine

- Le débit, la température, le pH et la conductivité seront analysées quotidiennement à l'entrée et à la sortie de la STEP
- Le NTK, les CF et le NGL : les analyses doivent se faire mensuellement à l'entrée et à la sortie de la STEP

Le suivi de la qualité des ressources en eau souterraine sera effectué à la sortie de la STEP moyennant un piézomètre en amont et un piézomètre en aval.

Les paramètres à suivre sont :

- Température air et eau
- Débit, conductivité, pH, oxygène dissous
- DCO, DBO5 et MES
- Calcium, Turbidité, éléments azotés et oxydabilité.
- Paramètres bactériologiques : Coliformes Totaux (CT), Coliformes Fécaux (CF), Streptocoques fécaux

15.2.7 Suivi des performances épuratoires de la station

Le suivi des performances épuratoires de la STEP sera effectué conformément à l'arrêté N°1607-06 du 29 jourmada II 1427 (25 Juillet 2006). Il consiste à comparer les performances mesurées par rapport à celles exigées (DBO5, DCO et MES).

15.2.8 Boues

15.2.9 Les boues extraites doivent faire l'objet d'analyses avant mise en décharge autorisée par la Commune. Les paramètres à analyser sont les éléments pathogènes et parasites. Les analyses seront effectuées à chaque ramassage des boues des lits de séchage et avant de les mettre en décharge. Au niveau de l'hygiène

A ce niveau, deux aspects sont à prendre en considération par le suivi environnemental, il s'agit de la sensibilisation des agriculteurs vis-à-vis des risques de piquage et d'utilisation des eaux usées brutes, et de la mise en place d'un programme de lutte contre les vecteurs (les rongeurs, moustiques et autres). Ce programme sera également établi en concertation avec les services d'hygiène.

Pour la lutte contre ces vecteurs, il est à prévoir les actions suivantes ;

- Dératisation périodique
- Programme périodique de lutte contre les moustiques
- Programme de lutte contre les insectes et les rongeurs
- Vaccination du personnel d'exploitation des réseaux, stations de pompage et station d'épuration, et leur suivi médical contre les maladies hydriques.

16 ANNEXES

ANNEXE A

Arrêté conjoint du ministre de l'intérieur, du ministre de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'économie n° 1607-06 du 29 jourmada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites.

ANNEXE B

Tableau 11 : Détermination de l'importance de l'impact à partir des indicateurs d'évaluation

Valeur de l'élément	Intensité de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Forte	Forte	Nationale	X		
		Régionale	X		
		Locale	X		
	Moyenne	Ponctuelle	X		
		Nationale	X		
		Régionale	X		
Faible	Locale		X		
	Ponctuelle		X		
	Nationale	X			
Moyenne	Forte	Régionale			
		Locale		X	
		Ponctuelle		X	
	Moyenne	Nationale		X	
		Régionale		X	
		Locale		X	
	Faible	Ponctuelle		X	
		Nationale		X	
		Régionale		X	
Faible	Locale			X	
	Ponctuelle			X	
	Nationale		X		
	Régionale		X		

	Moyenne	Nationale Régionale Locale Ponctuelle		X X	X X
	Faible	Nationale Régionale Locale Ponctuelle			X X X X

ANNEXE C

Valeurs limites des eaux destinées À l'irrigation

L'arrêté conjoint du ministre de l'équipement et du ministre chargé de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de l'environnement n°1276-01 du 10 chaabane 1423 (17 Octobre 2002), apparue au bulletin officiel N° 5062-30 Ramadan 1423 (05-12-2002), portant fixation des normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation projet de norme de la qualité des eaux usées destinées à l'irrigation, les valeurs limites des différents paramètres sont donnés dans les tableaux suivants :

Tableau 12 : Qualité micro biologique recommandée par la norme Marocaine BO-5062 du 05/12/2002

	Conditions de la réutilisation	Groupe exposé	Nématodes intestinaux (a) Moyenne arithmétique du nombre d'œufs par litre (b)l	Coliformes fécaux Moyenne géométrique du nombre d'œufs par litre (b)l	Procédé de traitement des eaux usées Susceptible d'assurer la qualité microbiologique voulue
	Irrigation des cultures destinées à être consommées crues, terrains de sport et des jardins publics (c)	- Ouvriers agricoles - Consommateurs – Public	Absence	<1000	Série de bassins de stabilisation conçus de manière à obtenir la qualité microbiologique voulue ou tout autre traitement équivalent
	Irrigation des cultures céréalières, industrielles, et fourragères des pâturages et des plantations d'arbres (d)	Ouvriers Agricoles	Absence	Aucune norme n'est recommandée	Rétention en bassins de stabilisation pendant 8 à 10 jours ou tout autre procédé permettant une élimination équivalente des helminthes et des coliformes fécaux
	Irrigation localisée des cultures de la catégorie B si les ouvriers agricoles et le public ne sont pas exposés.	Aucun	Sans objet	Sans objet	Traitement préalable en fonction de la technique d'irrigation mais au moins une décantation primaire

Tableau 13 : Normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation

Paramètres		Valeurs limites
PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES		
1	Coliformes fécaux	1000/100/ml *
2	Salmonelle	Absence dans 5 litres
3	Vibrion Cholérique	Absence dans 450 ml
PARAMETRES PARASITOLOGIQUES		
4	Parasites pathogènes	Absence
5	Œufs, Kystes de parasites	Absence
6	Larves d'Ankylostomides	Absence
7	Fluococercaires de Schistosoma hoematobium	Absence
PARAMETRES TOXIQUES		
8	Mercure (Hg) en mg/l	0,001
9	Cadmium (Cd) en mg/l	0,01
10	Arsenic (As)) en mg/l	0,1
11	Chrome total en mg/l	0,1
12	Plomb (Pb) en mg/l	5
13	Cuivre (Cu) en mg/l	0,2
14	Zinc (Zn) en mg/l	2
15	Sélénium (Se) en mg/l	0,02
16	Fluor (F) en mg/l	1
17	Cyanures (Cn) en mg/l	1
18	Phénols en mg/l	3
19	Aluminium (Al) en mg/l	5
20	Béryllium (Be) en mg/l	0,1
21	Cobalt (Co) en mg/l	0,05
22	Fer (Fe) en mg/l	5

23	Lithium en mg/l	2,5
24	Manganèse (Mn) en mg/l	0,2
25	Molybdène (Mo) en mg/l	0,01
26	Nickel (Ni) en mg/l	0,2
27	Vanadium (V) en mg/l	0,1
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES		
SALINITE		
28	Salinité totale (STD) mg/l	7680
29	Conductivité électrique (CE) mS/cm à 25°C**	12
30	Infiltration SAR*** de l'eau = 0 - 3 et CE = 3 - 6 et CE = 6 - 12 et CE = 12- 20 et CE = 20 - 40 et CE =	< 0,2 < 0,3 < 0,5 < 1,3 < 3
IONS TOXIQUES (Affectant les cultures sensibles)		
31	Sodium (Na) . Irrigation de surface (SAR) . Irrigation par aspersion (mg/l)	9 69
32	Chlorure (Cl) . Irrigation de surface (mg/l) . Irrigation par aspersion (mg/l)	350 105
33	Bore (mg/l)	3
EFFETS DIVERS (Affectant les cultures sensibles)		
34	Température	35°C
35	pH	6,5-8,4
36	Matières en suspension (mg/l)	

	Irrigation gravitaire	2000
	Irrigation par aspersion et localisée	100
37	Azote nitrique (N-NO ₃) mg/l	30
38	Bicarbonate (HCO ₃) [Irrigation par aspersion mg/l]	518
39	Sulfates (SO ²⁻ ₄ (mg/l)	250

* 1000 CF/100 ml pour les cultures consommés crues

** A partir d'une conductivité électrique de 3mS/cm, une eau nécessite des restrictions sévères pour l'irrigation, mais des rendements de 50% du rendement potentiel peuvent être réalisés avec des eaux de 8,7 mS/cm (cas du blé).

***SAR= Coefficient d'absorption du sodium (sodium absorption ratio)

ANNEXE D

PV du comité de suivi pour le choix du site et du type d'épuration des eaux usées

ANNEXE E : ALBUM PHOTO