

ROYAUME DU MAROC

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

Branche Eau

المملكة المغربية

المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب

قطاع الماء

DIRECTION ASSAINISSEMENT ET ENVIRONNEMENT

Marché n°1188/A/DAE/2016

ETUDE D'OPTIMISATION ET D'EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DES EAUX USEES DE LA VILLE D'AL HOCEIMA



Mission III : Etude d'Impact sur l'Environnement

Version définitive



SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	8
2. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL ET NORMATIF APPLICABLE AU PROJET	9
2.1 Cadre législatif et institutionnel national	9
2.1.1 Lois et textes relatifs à la protection de l'environnement.....	9
2.1.2 Lois et textes relatifs à l'eau	12
2.1.3 Lois et textes relatifs aux émissions atmosphériques.....	17
2.1.4 Lois et textes relatifs à la restauration des sols.....	19
2.1.5 Lois et textes relatifs à la gestion des déchets	20
2.1.6 Lois et textes relatifs au littoral	21
2.1.7 Lois et textes relatifs à l'urbanisme et l'accessibilité.....	22
2.1.8 Lois et textes relatifs au transport routier	23
2.1.9 Lois et textes relatifs à l'énergie.....	25
2.1.10 Lois et textes relatifs aux conditions de travail et à la santé et sécurité	26
2.1.11 Dispositions particulières et spécifiques relatives à l'hygiène et à la sécurité au travail ..	28
2.1.12 Autres dispositions réglementaires	29
2.2 Normes Marocaines.....	31
2.2.1 La gestion des produits chimiques dangereux.....	31
2.2.2 La gestion des incendies :	32
2.2.3 Les appareils électriques	33
2.2.4 Les mesures acoustiques et atténuation du bruit	33
2.2.5 Les vibrations et choc mécaniques	33
2.2.6 La santé au travail et les équipements de protection individuelle.....	33
2.3 Stratégies, plans et programmes nationaux de protection des ressources naturelles	34
2.4 Conventions internationales qui ont un lien avec le projet	35
2.5 Cadre institutionnel national	35
3. DESCRIPTION DU PROJET	37
3.1 Situation géographique du projet	37
3.2 Justification du projet.....	37
3.2.1 Evolution future des débits et des charges de la zone d'étude	37
3.2.2 Rappel des données de dimensionnement de la STEP existante.....	39
3.2.3 Performances de la STEP existante	40
3.2.4 Diagnostic de la STEP existante d'Al Hoceima	42

3.2.5	<i>Amélioration et optimisation des ouvrages existants.....</i>	<i>60</i>
3.2.6	<i>Niveau de saturation des ouvrages existants</i>	<i>63</i>
3.3	Redéfinition des objectifs de qualité	72
3.3.1	<i>Rappels de la réglementation.....</i>	<i>72</i>
3.3.2	<i>Objectif de traitement</i>	<i>73</i>
3.3.3	<i>Performance épuratoires de la STEP</i>	<i>73</i>
3.4	Description des variantes d'épuration	73
3.4.1	<i>Procédés extensifs.....</i>	<i>73</i>
3.4.2	<i>Procédés intensifs</i>	<i>73</i>
3.5	Description des variantes de traitement des boues.....	74
3.5.1	<i>Technologies adaptées pour le traitement des boues</i>	<i>74</i>
3.5.2	<i>Analyse multicritère</i>	<i>91</i>
3.6	Définition de la solution retenue	93
3.6.1	<i>Description des ouvrages d'extension</i>	<i>93</i>
3.6.2	<i>Description de la station avec extension</i>	<i>93</i>
3.6.3	<i>Description de la filière du séchage solaire des boues.....</i>	<i>94</i>
3.6.4	<i>Gestion des refus du prétraitement.....</i>	<i>98</i>
3.6.5	<i>Gestion des boues de la STEP</i>	<i>98</i>
3.7	Etude et examen des possibilités de réutilisation des eaux épurées.....	99
3.8	Estimation des coûts d'investissement et des frais d'exploitation	100
3.8.1	<i>Coût d'investissement</i>	<i>100</i>
3.8.2	<i>Frais d'exploitation</i>	<i>100</i>
3.9	Planning de réalisation du projet.....	101
4.	ETAT DE REFERENCE DU MILIEU BIOPHYSIQUE	102
4.1	Délimitation de la zone d'influence	102
4.2	Statut foncier	96
4.3	Milieu physique.....	104
4.3.1	<i>Climat.....</i>	<i>104</i>
4.3.2	<i>Topographie.....</i>	<i>106</i>
4.3.3	<i>Géologie.....</i>	<i>106</i>
4.3.4	<i>Hydrologie</i>	<i>109</i>
4.3.5	<i>Hydrogéologie.....</i>	<i>111</i>
4.3.6	<i>Risques naturels.....</i>	<i>111</i>
4.4	Milieu biologique et zones écologiques sensible	113
4.4.1	<i>Flore.....</i>	<i>113</i>

4.4.2	<i>Faune</i>	114
4.4.3	<i>Zones protégées</i>	115
5.	ETAT DE REFERENCE DU MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE	116
5.1	Cadre administratif	116
5.2	Cadre sociodémographique local	116
5.2.1	<i>Population</i>	116
5.2.2	<i>Caractéristique sociodémographique</i>	117
5.3	Documents d'urbanisme.....	119
5.4	Cadre socio-économique au niveau de la zone d'étude	121
5.4.1	<i>Agriculture et élevage</i>	121
5.4.2	<i>Pêche maritime</i>	121
5.4.3	<i>Industrie</i>	121
5.4.4	<i>Commerce</i>	121
5.4.5	<i>Artisanat</i>	121
5.5	Infrastructure de base	122
5.5.1	<i>Infrastructures routières</i>	122
5.5.2	<i>Infrastructures portuaires</i>	122
5.5.3	<i>Infrastructures aéroportuaires</i>	122
5.5.4	<i>Alimentation en eau potable</i>	122
5.5.5	<i>Assainissement liquide</i>	123
5.6	Classement des éléments d'inventaire.....	124
6.	IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS	128
6.1	Phases susceptibles de produire des impacts sur le milieu.....	128
6.2	Analyse de l'impact sur l'environnement du projet	129
6.2.1	<i>Impacts positifs du projet</i>	129
6.2.2	<i>Impacts négatifs potentiels en phase de pré-construction</i>	129
6.2.3	<i>Impacts négatifs potentiels en phase de construction</i>	129
6.2.4	<i>Impacts négatifs potentiels en phase d'exploitation</i>	134
6.2.5	<i>Matrice des impacts</i>	138
7.	MESURES D'ATTENUATION PRECONISEES	141
7.1	Introduction	141
7.2	Mesures d'atténuation des nuisances de la phase chantier.....	141
7.2.1	<i>Mesures générales et courantes en phase chantier</i>	141
7.2.2	<i>Durée de travaux</i>	142
7.2.3	<i>Dispositions particulières (installation en service)</i>	142

7.2.4	<i>Entreposage et stockage des produits polluants</i>	143
7.2.5	<i>Qualité des ressources en eau</i>	143
7.2.6	<i>Qualité de l'air ambiant</i>	143
7.2.7	<i>Ambiance sonore</i>	144
7.2.8	<i>Information et sensibilisation</i>	144
7.2.9	<i>Sécurité humaine</i>	144
7.2.10	<i>Circulation des engins de chantier</i>	145
7.2.11	<i>Transport des remblais, déblais et produits de carrière</i>	145
7.2.12	<i>Activités socio-économiques</i>	145
7.2.13	<i>Remise en état des lieux</i>	146
7.2.14	<i>Mesures de compensation</i>	146
7.3	Mesures d'atténuation des nuisances en phase d'exploitation	146
7.3.1	<i>Mesures d'atténuation liés au séchage solaire</i>	146
7.3.2	<i>Mesures d'atténuation liées à la ligne de traitement</i>	149
7.3.3	<i>Limitation du bruit</i>	150
7.3.4	<i>Protection et sécurité du personnel exploitant</i>	150
7.3.5	<i>Entretien et réparation</i>	151
7.4	Coût des mesures d'atténuation	151
8.	ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS	153
8.1	<i>Notion d'effet cumulatif</i>	153
8.2	<i>Incidences et effets cumulés</i>	153
9.	ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS	155
10.	BILAN ENVIRONNEMENTAL	156
11.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE ET PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	162
11.1	<i>Parties prenantes au processus de surveillance et de suivi</i>	162
11.1.1	<i>Maître d'ouvrage du Projet (MO) :</i>	162
11.1.2	<i>Prestataire de services :</i>	162
11.1.3	<i>L'entreprise chargée des travaux :</i>	162
11.1.4	<i>Autres organismes :</i>	163
11.2	<i>Programme de surveillance et de suivi</i>	163
11.2.1	<i>Programme de surveillance</i>	163
11.2.2	<i>Programme de suivi</i>	167
12.	CONCLUSION	169
	ANNEXES	170

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du site du projet..... 37

Figure 2 : Variation de la concentration de sortie en DBO5..... 40

Figure 3 : Variation de la concentration de sortie en DCO..... 41

Figure 4 : Variation de la concentration de sortie en MES..... 41

Figure 5 : Arrivée des deux collecteurs DN 1000 dans le DO..... 44

Figure 6 : Vanne murale motorisée de régulation de débit en entrée STEP sur la conduite DN 500..... 44

Figure 7 : Débitmètre électromagnétique pour eaux brutes monté sur la conduite DN 500..... 44

Figure 8 : Ouvrages en amont du prétraitement (mesure de débit, répartition, isolement par vannes, échantillonnage, apport des eaux usées du bâtiment d'exploitation)..... 45

Figure 9 : Dégrilleurs fins..... 45

Figure 10 : Disposition du système de convoyage incliné des refus de dégrillage..... 45

Figure 11 : Nature des refus de dégrillage et état de remplissage de la benne..... 45

Figure 12 : Conduite de refoulement DN 200 des 4 pompes de relevage..... 46

Figure 13 : Dessableurs/déshuileurs..... 47

Figure 14 : Accumulation de produits flottants et gras en surface des dessableurs/déshuileurs..... 47

Figure 15 : Surcharge hydraulique du classificateur à sable..... 47

Figure 16 : Affichage des paramètres physicochimiques du réacteur biologique (pH, Température et O₂ dissous)..... 48

Figure 17 : Seuil de sortie du réacteur biologique sans déversement vers le canal menant vers et la fosse toute eaux..... 48

Figure 18 : Surpresseur d'air pour le réacteur biologique des graisses fonctionnant sans secours..... 48

Figure 19 : Présence de boues flottante assez consistante dans le bassin 1..... 50

Figure 20 : Boues importante en surface des zones anoxies du bassin 2..... 50

Figure 21 : Bâtiment des surpresseurs d'air pour les réacteurs biologiques ; les machines de secours sont déposées pour réparation..... 50

Figure 22 : Boues flottante au niveau des dégazeurs..... 51

Figure 23 : Fosse prévue pour récupérer les mousses et flottants d'un dégazeur..... 51

Figure 24 : Boues flottante au niveau du clarificateur de la ligne 2..... 52

Figure 25 : Seuils dentés presque immergés induisant un fort écoulement dans cette zone..... 52

Figure 26 : Seuils dentés avec un écoulement presque nul..... 52

Figure 27 : Fosse de récupération des mousses et flottants du clarificateur..... 52

Figure 28 : Réalisation d'un trou dans la trémie de récupération des flottants pour diluer les boues de la fosse à flottants..... 52

Figure 29 : Pompes d'extraction des boues en 1+1 (la ligne 2)..... 53

Figure 30 : Pompes de recirculation des boues en 2+1 (la ligne 2)..... 53

Figure 31 : Disposition des équipements du traitement tertiaire..... 54

Figure 32 : Equipements du système de désinfection..... 54

Figure 33 : Ouvrage d'épaississement..... 55

Figure 34 : Pompes d'extraction des boues épaissies..... 55

Figure 35 : Les deux Centrifugeuses..... 56

Figure 36 : L'unité de préparation du polymère..... 57

Figure 37 : Les 4 pompes doseuses du polymère (3+1)..... 57

Figure 38 : Injection et mélange de chaux/boues déshydratées au niveau de la pompe gaveuse..... 57

Figure 39 : Silo de stockage de la chaux vive..... 57

Figure 40. Silo de stockage de des boues déshydratées et chaulées	58
Figure 41 : Ventilateur de l'air vicié de 14 000 m ³ /h	59
Figure 42 : Etat du matériau de garnissage du biofiltre	59
Figure 43 : Tour de lavage et d'humidification de l'air vicié	59
Figure 44 : Matériaux récupérés de la conduite reliant le DO et l'entrée STEP après un évènement pluviale.....	61
Figure 45 : Trou réalisé dans la trémie à flottant pour diluer les flottants récupérés dans la fosse	63
Figure 46 : Les sécheurs à couche mince.....	77
Figure 47 : les sécheurs à disques	77
Figure 48 : les sécheurs à plateaux	78
Figure 49 : les sécheurs à tambours	78
Figure 50 : Différents modèles de scarificateurs de retournement	82
Figure 51 : Différents modèles de robots de brassage	83
Figure 52 : Retournement des boues par sanglier électrique (Source thermo-system).....	95
Figure 53 : Retournement des boues par pont-retourneur (Source Huber).....	95
Figure 54 : Plan de situation de la zone d'extension ainsi que l'implantation des ouvrages du séchage solaire.....	97
Figure 55 : Carte de la zone d'impact direct du projet	103
Figure 56 : Diagramme des précipitations mensuelles calculé à partir des données « meteoblue ».....	104
Figure 57 : Diagramme des variations de températures mensuelles calculées à partir des données « meteoblue ».....	105
Figure 58 : Rose des vents (Source meteoblue).....	106
Figure 59 : Extrait de la carte géologique d'Al Hoceima au 1/100 000 couvrant la zone du projet.....	108
Figure 60 : Ressources en eaux superficielles de la zone du projet.....	110
Figure 61 : Localisation des ressources en eaux souterraines par rapport à la zone du projet.	111
Figure 62 : Carte du zonage sismique (RPS2011).	112
Figure 63 : Situation du site inondable selon PNI par rapport au site du projet	113
Figure 64 : Situation de la zone du projet par rapport aux sites écologiques sensibles.....	115
Figure 65 : Situation administrative du projet.	116
Figure 66 : Plan d'aménagement de la ville d'Al Hoceima	120
Figure 67 : Inventaire du milieu naturel et humain au niveau de la zone d'étude immédiate	127

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Valeurs Limites Générales de Rejet applicable aux déversements des eaux usées ne disposant pas des Valeurs Limites Spécifiques de rejet.....	16
Tableau 2 : Valeurs Limites de dégagement des émissions ou de rejets dans l'air (décret n°2-09-631).....	19
Tableau 3 : Conventions internationales ratifiées par le Maroc relatives au milieu biophysique	35
Tableau 4 : Conventions internationales ratifiées par le Maroc relatives au milieu Humain.	35
Tableau 5 : Evolution des débits et charges - Période normale	38
Tableau 6 : Evolution des débits et charges - Période estivale	39
Tableau 7 : Débit des eaux usées en entrée STEP pendant les périodes pluviales (2013-2017).....	60
Tableau 8 : Dimensionnement du système de dégrillage	64
Tableau 9 : Evolution de la production des refus de dégrillage	65
Tableau 10 : Dimensionnement du système de dessablage/déshuilage.....	66
Tableau 11 : Dimensionnement de l'épaississement	70
Tableau 12 : Dimensionnement de la déshydratation	71
Tableau 13 : Valeurs limites spécifiques de rejets applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines	72
Tableau 14 : Performances épuratoires de la STEP	73
Tableau 15 : Grille de notation des différentes techniques	92
Tableau 16 : Coût d'investissement de l'extension de la STEP d'Al Hoceima	100
Tableau 17 : frais d'exploitation de la station d'Al Hoceima	100
Tableau 18 : Planning de réalisation du projet.....	101
Tableau 20 : Site inondable selon la PNI.....	113
Tableau 21 : Evolution de la population ainsi que la taille des ménages au niveau de la ville d'Al Hoceima	117
Tableau 22 : Caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population selon le sexe au niveau de la zone d'étude (Source : RGPH 2014).....	118
Tableau 23 : Lignes directrices sur le niveau de bruit (*)	133
Tableau 24 : Caractéristique des gaz pouvant être produits lors du séchage des boues.....	135
Tableau 25: Matrice des impacts liés au séchage solaire au sein de la STEP	139
Tableau 26 : Matrice des impacts liés aux réacteurs d'aération au niveau de la zone d'extension	140
Tableau 27 : Synthèse de l'évaluation des impacts et mesures d'atténuation en phases de pré-construction et de construction.....	157
Tableau 28 : Synthèse de l'évaluation des impacts et mesures d'atténuation en phases d'exploitation et entretien	160
Tableau 29 : Plan de surveillance environnementale et sociale en phase de pré-construction et de construction	165
Tableau 30 : Plan de suivi de la qualité de l'environnement en phase d'exploitation/entretien	168

1. PREAMBULE

La Direction Assainissement et Environnement de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable, Branche Eau (ONEE-BO) a confié par le marché n°1188/A/DAE/2016 au bureau d'étude CID (Conception, Ingénierie et Développement), l'étude d'optimisation et d'extension de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Al Hoceima.

Cette étude a pour objectif principal la définition des propositions d'ordre technique et financier, permettant d'apporter à moindre coût, la meilleure réponse aux problèmes posés d'extension, de fonctionnement, de nuisance, d'impact sur le milieu récepteur, d'élimination ou de réutilisation des déchets liquides et de leurs sous-produits tout en assurant une meilleure protection de l'environnement.

L'étude est scindée en trois missions définies ci-après :

- **Mission I : Avant-Projet Sommaire (APS)**
- **Mission II : Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)**
- **Mission III : Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE)**

Le présent dossier concerne la version définitive de la Mission III relative à l'Etude d'Impact sur l'Environnement de l'étude d'optimisation et d'extension de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Al Hoceima.

Conformément à la réglementation en vigueur, l'étude d'impact aborde les thèmes suivants :

- Cadre juridique et institutionnel ;
- Description et justification du projet : Dans cette partie, on décrit l'objet du projet et toutes les activités qui en découlent et qui pourraient présenter une certaine importance pour l'environnement, que ce soit dans la phase de construction ou d'exploitation ;
- Une description du milieu récepteur et une identification des éléments sensibles à la mise en place du projet ;
- Identification et évaluation des impacts environnementaux : On y détaille les perturbations éventuelles causées par le projet et leurs évaluations qui résultent de l'analyse des actions du projet et des caractéristiques propres du milieu (l'approche méthodologique d'évaluation des impacts est détaillée au niveau de la partie relative à la description des impacts du projet). Une synthèse des incidences possibles sera présentée sous forme matricielle dans des matrices "cause-effet" et "d'évaluation" ;
- La proposition des mesures envisagées pour éviter les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ou pour les réduire ou le cas échéant de les compenser, ainsi que les mesures destinées à bonifier les impacts positifs du projet et à les améliorer ;

Un programme de surveillance et de suivi environnemental du projet qui permet de développer un programme de contrôle basé sur la conjonction des paramètres et des indicateurs sélectionnés, ainsi que les niveaux minimaux de qualité qui doivent être maintenus, leurs fréquences et les besoins matériels et humains pour son bon accomplissement.

2. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL ET NORMATIF APPLICABLE AU PROJET

2.1 Cadre législatif et institutionnel national

Les cadres législatif et juridique marocains se caractérisent par un nombre important de textes dont les premiers remontent à l'année 1914. Il est important de signaler que le cadre juridique en matière de protection de l'environnement ne cesse d'être renforcé et alimenté par plusieurs nouveaux textes et décrets dont la finalité est de garantir la mise au point d'un arsenal législatif et réglementaire de protection et d'amendement de l'environnement harmonisant les exigences du développement socio-économique durable et la protection des ressources naturelles ainsi que leurs utilisations rationnelles.

2.1.1 Lois et textes relatifs à la protection de l'environnement

2.1.1.1 Loi-cadre n°99-12 portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable

Sa Majesté, dans son Discours du Trône du 30 juillet 2009, a appelé de ses vœux à l'élaboration d'une « Charte nationale globale de l'environnement, permettant la sauvegarde des espaces, des réserves et des ressources naturelles, dans le cadre du processus de développement durable et ordonnant la régulation environnementale. La Charte qui s'appuie sur les dispositions de l'article 71 de la Constitution prévoit entre autre la préservation des sites naturels, vestiges et autres monuments historiques qui font la richesse d'un environnement considéré comme un patrimoine commun de la Nation ».

D'une manière globale la loi-cadre fixe les objectifs fondamentaux de l'action de l'Etat en matière de protection de l'environnement et de développement durable. Elle a pour but de :

- ✓ Renforcer la protection et la préservation des ressources et des milieux naturels, de la biodiversité et du patrimoine culturel, de prévenir et de lutter contre les pollutions et les nuisances ;
- ✓ Intégrer le développement durable dans les politiques publiques sectorielles et adopter une stratégie nationale de développement durable ;
- ✓ Harmoniser le cadre juridique national avec les conventions et les normes internationales ayant trait à la protection de l'environnement et au développement durable ;
- ✓ Renforcer les mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et de lutte contre la désertification ;
- ✓ Décider les réformes d'ordre institutionnel, économique, financier et culturel en matière de gouvernance environnementale ;
- ✓ Définir les engagements de l'Etat, des collectivités territoriales, des établissements publics et sociétés d'Etat, de l'entreprise privée, des associations de la société civile et des citoyens en matière de protection de l'environnement et de développement durable ;
- ✓ Etablir un régime de responsabilité environnementale et un système de contrôle environnemental.

2.1.1.2 Dahir N°1-03-59 du 10 Rabii I 1424 (12 mai 2003), promulguant la Loi n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement

La loi N° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement définit les principes et les orientations d'une stratégie juridique environnementale pour le Maroc. Cette loi de portée générale répond au besoin d'adopter une démarche globale et intégrée assurant le meilleur équilibre possible entre la nécessité de préservation de l'environnement et les besoins de développement économique et social du pays. Elle 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, sont destinés à fournir un cadre de référence posant les principes fondamentaux sur la base desquels les futurs textes relatifs à la protection de l'environnement devront être élaborés.

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

La loi 11-03 vise aussi la protection du sol, du sous-sol et de ses richesses contre toute forme de dégradation ou de pollution, et des mesures particulières de protection sont édictées dans ce sens.

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

Cette loi englobe aussi la protection des espaces et ressources marines, y compris le littoral, contre l'altération de la qualité des eaux et des ressources marines et l'atteinte à la santé de l'Homme.

Elle fixe aussi les dispositions législatives et réglementaires d'exploitation d'une installation classée soumise à autorisation avec obligation d'établir un plan d'urgence prévoyant l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes, l'évacuation du personnel ainsi que les moyens permettant de circonscrire les causes des sinistres pouvant résulter d'un accident technologique.

2.1.1.3 Dahir n°1-03-60 du 12 mai 2003 portant promulgation de la Loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement.

Cette loi 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 des études d'impact environnemental présidé par le Ministre en charge de l'Environnement. Ce comité a 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. Ses décrets d'application sont :

- ✓ Décret n° 2-04-563 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement. Ce décret fixe les attributions et les modalités de fonctionnement du comité national des études d'impact sur l'environnement et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement, ci-après dénommés le " comité national " ou " comités régionaux ", selon le cas, tels qu'ils sont prévus à l'article 8 de la loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement susvisées.

- ✓ Décret n° 2-04-564 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement. Ce décret a pour objet de définir les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique prévue à l'article 9 de la loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement susvisées et à laquelle les projets énumérés dans la liste annexée à ladite loi sont soumis.

Cette loi 12-03 et ses décrets d'application restent toujours en vigueur en attendant ceux de la nouvelle loi.

2.1.1.4 Loi n°49-17 sur l'évaluation environnementale

Ce texte de loi vise à soumettre à l'évaluation environnementale stratégique les politiques publiques, les programmes, les stratégies et les plans de développement sectoriel et régional, en plus des projets susceptibles d'avoir des impacts sur l'environnement. De même, cette loi entend surmonter certaines lacunes relevées suite à l'application de la loi N°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement.

Ce texte introduit, en effet, un ensemble de réformes. Citons en premier, la simplification de la procédure de l'étude d'impact sur l'environnement pour les petits projets ayant des impacts environnementaux faibles sur l'environnement. Il instaure, en outre, l'obligation de réaliser les études de l'évaluation environnementale par des bureaux d'études agréés. Pour ce qui est des unités industrielles et activités existantes antérieurement à la publication de cette loi et qui n'ont fait l'objet d'aucune évaluation environnementale, cette loi les soumet à un audit environnemental afin d'assurer la conformité aux textes juridiques environnementaux en vigueur. La loi prévoit également de renforcer le contrôle des projets soumis à l'évaluation environnementale ainsi que les sanctions appliquées aux infractions.

Il est à signaler que ce texte relatif à l'évaluation environnementale, inscrit dans le cadre de l'application des dispositions de la loi cadre n°99.12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable, constitue un acquis législatif considérable dans le domaine de l'environnement et du développement durable. Il va permettre de renforcer le principe de prévention découlant du droit international de l'environnement et contribuer ainsi à la mise en œuvre des engagements de notre pays au titre des Accords internationaux en relation avec l'environnement et le développement durable. La Loi devra permettre également d'accompagner les efforts déployés en matière d'investissement, tout en prenant en considération la nécessaire protection de l'environnement et des ressources naturelles.

2.1.1.5 Loi organique n°111-14 relative aux régions, loi organique n°112-14 concernant les préfectures et les provinces et la loi organique 113-14 sur les communes

Ces trois textes de loi traduisent une nouvelle architecture territoriale, qui place la région au centre de l'édifice institutionnel du pays, harmonise davantage la Charte communale avec les dispositions de la Constitution, consolide la place des provinces et des préfectures en les séparant des services de l'administration territoriale relevant de l'État, en les dotant d'attributions dans les domaines du développement, de l'efficacité et de la protection de l'environnement. Les trois textes comportent plusieurs nouveautés, dont l'adoption du vote public dans l'élection des conseils régionaux, des provinces, des préfectures et des régions et dans la prise des décisions au sein de ces conseils, la consécration du principe de la gestion autonome qui confère à ces collectivités territoriales, dans la limite de leurs prérogatives, le pouvoir de délibération de manière démocratique, le pouvoir d'exécuter les conclusions de leurs délibérations et décisions et la promotion de la présence et de la contribution de la femme.

Par ailleurs ces lois fixent :

- ✓ les conditions d'exercice par les citoyennes et les citoyens et les associations du droit de pétition ;
- ✓ le régime financier des collectivités territoriales et l'origine de leurs ressources financières ;
- ✓ les conditions et les modalités de constitution des groupements de collectivités territoriales ainsi que les mécanismes destinés à assurer l'adaptation de l'organisation territoriale dans ce sens.

Les communes interviennent dans la validation du programme et délivrent les autorisations.

2.1.1.6 Décret n°2-14-782 du 30 rejeb 1436 (19 mai 2015) relatif à l'organisation et aux modalités de fonctionnement de la police de l'environnement.

Ce décret a pour objet de fixer les attributions de la police de l'environnement notamment :

- ✓ Au contrôle, à l'inspection, à la recherche, à l'investigation, à la constatation des infractions et à la verbalisation prévue par les dispositions des lois (loi n°11-03, loi n°12-03, loi n°13-03 et loi n°28-00) ;
- ✓ La mise en application effective des principes de l'utilisateur-payeur et du pollueur-payeur ;
- ✓ Cette loi permet également d'apporter l'appui nécessaire pour renforcer le pouvoir des administrations concernées par l'application des dispositions de protection de l'environnement contenues dans toute autre législation particulière.

La police de l'environnement peut intervenir dans le suivi du projet ou lorsque des réclamations sont émises par les tiers portant sur les aspects environnementaux.

2.1.1.7 Loi 31-13 sur le droit à l'information

La loi publiée dans le BO n° 6655 du 12 mars 2018 et entrée en vigueur le 12 mars 2019 a pour objectifs de :

- ✓ Faciliter l'accès du public à l'information et aux documents ayant trait à l'environnement ;
- ✓ Garantir une diffusion aussi large que possible de toute information relative à l'environnement ;
- ✓ Prendre en considération le principe de la participation du public au processus décisionnel en matière d'environnement.

Dans la pratique cette loi en absence de décrets d'application reste encore limitée au stade d'enquête publique des études d'impacts sur l'environnement et de celles des enquêtes commodo et incommodo.

2.1.2 Lois et textes relatifs à l'eau

2.1.2.1 Dahir n°1-16-113 du 6 kaada 1437 portant promulgation de la loi n°36-15 sur l'Eau.

Les objectifs de la réforme de la loi sur l'eau, à travers la loi 36-15, consistent en la promotion de la gouvernance dans le secteur de l'eau à travers la simplification des procédures et le renforcement du cadre juridique relatif à la valorisation de l'eau de pluie et des eaux usées, la mise en place d'un cadre juridique

pour dessaler l'eau de mer, le renforcement du cadre institutionnel et des mécanismes de protection et de préservation des ressources en eau.

La loi n° 36-15 repose sur des principes fondamentaux parmi lesquels, la domanialité publique de l'eau, le droit de tous citoyenne et citoyen à l'accès à l'eau et à un environnement sain, la gestion de l'eau selon les pratiques de bonne gouvernance qui inclut la concertation et la participation des différentes parties concernées, la gestion intégrée et décentralisée des ressources en eau en assurant la solidarité spatiale, la protection du milieu naturel et la promotion du développement durable et l'approche genre en matière de développement et de gestion des ressources en eau.

La gestion de l'eau se verra par conséquent plus encadrée avec le maintien du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat qui a comme mission d'orienter la politique hydraulique. Ledit Conseil est accompagné d'un nouveau Conseil du bassin hydraulique (dont les attributions sont fixées dans la nouvelle loi) ainsi que neuf agences des bassins hydrauliques qui protégeront pour leur part les ressources en eau.

Par ailleurs cette loi instaure un cadre juridique cohérent pour la prévention et la protection contre les inondations ainsi que l'élaboration des systèmes informatiques liés à l'eau permettant un suivi systématique de cette ressource qualitativement et quantitativement et des procédures d'autorisations et de redevances d'usage, de rejet dans le domaine public hydraulique (DPH), de prétraitement et/ou traitement ou de réutilisation.

Dans l'attente de la publication des textes d'application de la présente loi, les textes d'application de la loi n° 10-95 sur l'eau promulguée par le dahir n° 1-95-154 du 18 rabii 11416 (16 août 1995) demeurent en vigueur. On cite certains décrets d'application et arrêtés de la loi 10-95 :

- ✓ Décret n°2-97-489 du 05 février 1998 relatif à la délimitation du domaine public hydraulique DPH, à la correction des cours d'eau et à l'extraction des matériaux ;
- ✓ Décret n° 2-05-1326 relatif aux eaux à usage alimentaire ;
- ✓ Décret n°2-04-553 du 13 hijja 1425, Janvier 2005 relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines
- ✓ Décret n° 2-05-1533 relatif à l'assainissement autonome ;
- ✓ Décret n° 2-97-787 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.
- ✓ Arrêté N 3286.17 du 13 hijja 1438 (4 Septembre 2017) fixant les valeurs limites générales de rejet dans les eaux superficielles ou souterraines ;
- ✓ Arrêté conjoint du ministre de l'Intérieur, du ministre de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, du ministre de l'Industrie, du commerce et des nouvelles technologies et du ministre de l'Artisanat n° 2943-13 du 1er Hija 1434 (7 octobre 2013) fixant les rendements des dispositifs d'épuration des eaux usées.

2.1.2.2 Décret n° 2-05-1326 relatif aux eaux à usage alimentaire

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

La demande d'autorisation pour l'alimentation en eau potable est adressée à l'autorité gouvernementale chargée de la santé, accompagnée d'une étude justifiant l'absence d'autres alternatives, l'impossibilité de

rendre l'eau, objet de la demande, potable dans des conditions économiques raisonnables, et démontrant l'absence de risques pour la santé.

La demande d'autorisation doit indiquer l'origine de l'eau et les produits à utiliser. Elle doit être accompagnée de :

- ✓ Une copie de l'autorisation de concession de prélèvement d'eau ;
- ✓ Une étude technique relative notamment à la qualité de l'eau à traiter, aux produits à utiliser, à l'impact éventuel de ce traitement sur la santé des populations, aux procédés de traitement à utiliser et aux différentes phases de traitement.

Si le ravitaillement des populations en eau potable se fait par des tonneaux ou citernes mobiles, il est soumis à autorisation délivrée par l'autorité gouvernementale chargée de la santé. Les tonneaux et/ou citernes, objet de l'autorisation, doivent être propres, désinfectés et ne doivent en aucun cas avoir servi au stockage ou transport des produits pouvant avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau ou engendrant un risque sanitaire.

Le décret exige aussi une surveillance permanente et selon les normes en vigueur de la qualité des eaux à usage alimentaire produites ou distribuées, par les gestionnaires exploitants ou propriétaires des installations de production ou de distribution.

2.1.2.3 Décret n°2-04-553 du 13 hijja 1425, Janvier 2005 relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines

Il définit le déversement comme étant tout déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une eau superficielle ou une nappe souterraine susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radioactives, chimiques, biologiques ou bactériologiques.

Les caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques de tout déversement doivent être conformes aux valeurs limites de rejets, fixées par arrêtés conjoints des autorités gouvernementales chargées de l'intérieur, de l'eau, de l'environnement, de l'industrie et de toutes autres autorités gouvernementales concernées.

Ce décret mentionne également l'habilitation des Agences de Bassins Hydrauliques à percevoir des redevances qui sont dues en contrepartie de l'autorisation de déversement et ce, lorsque le déversement est susceptible de modifier les caractéristiques physiques, chimiques ou bactériologiques de l'eau du domaine public hydraulique. Le produit des redevances de déversement est destiné par l'agence du bassin à l'octroi des aides financières pour la dépollution et pour l'assistance technique à toute personne physique ou morale qui entreprend des actions spécifiques de dépollution des eaux.

La demande d'autorisation fixe notamment :

- ✓ L'identité de l'attributaire de l'autorisation de déversement ; Le lieu de déversement ;
- ✓ La durée de l'autorisation qui ne doit pas dépasser 20 ans, renouvelable par tacite reconduction ;
- ✓ Les modalités de l'échantillonnage et le nombre d'analyses des déversements que l'attributaire doit faire par un laboratoire agréé ;
- ✓ Les quantités des grandeurs caractéristiques de l'activité à déclarer annuellement à l'agence de bassin par les entités génératrices des eaux usées industrielles ;
- ✓ Les valeurs limites des rejets ;

- ✓ Les modalités de recouvrement de la redevance ;
- ✓ Les échéanciers dans lesquels les déversements doivent se conformer aux valeurs limite.

2.1.2.4 Décret n° 2-05-1533 du 14 moharrem 1427 (13 février 2006) relatif à l'assainissement autonome.

Ce décret a pour principal objectif, la fixation des dispositifs d'assainissement autonome ainsi que les prescriptions techniques et les modalités de réalisation, d'exploitation, d'entretien et de maintenance en bon état de fonctionnement desdits dispositif. Les dispositifs d'assainissement autonome sont de deux types :

- ✓ les dispositifs assurant la collecte et l'épuration des eaux usées tel que la fosse septique ;
- ✓ les dispositifs assurant à la fois la collecte, l'épuration et l'évacuation des eaux usées par utilisation des sols, tels que l'épandage souterrain dans le sol naturel, l'épandage dans un sol reconstitué ou la fosse chimique.

Ce décret s'applique aux déversements, écoulements, rejets et aux dépôts directs et indirects dans les eaux superficielles ou souterraines, en particulier aux :

- ✓ déversements provenant des habitations rurales dispersées ;
- ✓ déversements provenant des agglomérations rurales, dont la population est inférieure à un seuil qui sera fixé par arrêté ;
- ✓ déversements provenant des agglomérations rurales, dont la population est supérieure ou égale au seuil précité et où les eaux usées déversées ont subi une épuration à travers des dispositifs d'assainissement autonomes agréés.

Les dispositions du décret stipulent que toute réalisation du dispositif d'assainissement autonome, en milieu rural, est soumise à une déclaration auprès des services techniques de la commune.

2.1.2.5 Décret n° 2-97-787 du 6 chaoual 1418 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.

Les normes de qualité auxquelles une eau doit satisfaire selon l'utilisation qui en sera faite, ont pour objet de définir :

- ✓ les procédures et les modes opératoires d'essai, d'échantillonnage et d'analyse ;
- ✓ la grille de qualité des eaux définissant des classes de qualité permettant de normaliser et d'uniformiser l'appréciation de la qualité des eaux ;
- ✓ les caractéristiques physico-chimiques, biologiques et bactériologiques notamment : (i) des eaux alimentaires destinées directement à la boisson ou à la préparation, au conditionnement ou à la conservation des denrées alimentaires destinées au public ; (ii) de l'eau destinée à la production de l'eau potable ; (iii) de l'eau destinée à l'irrigation (iv) de l'eau usée destinée à l'irrigation ; (v) des eaux piscicoles.

Les normes de qualité sont fixées par arrêtés conjoints des autorités gouvernementales chargées de l'équipement et de l'environnement après avis de l'autorité gouvernementale chargée de la santé publique et du ministre dont relève le secteur concerné par lesdites normes. Elles font l'objet de révisions tous les dix (10) ans ou chaque fois que le besoin s'en fait sentir.

2.1.2.6 Arrêté N 3286.17 du 13 hija 1438 (4 Septembre 2017) fixant les valeurs limites générales de rejet dans les eaux superficielles ou souterraines

Cet arrêté fixe les valeurs limites générales de rejet relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines entrant en vigueur le 1er janvier 2018. Les valeurs qui y figurent s'appliquent à tout déversement non soumis à des valeurs limites spécifiques de rejet. Il y arrête également les prescriptions relatives à la conformité des valeurs générales de rejet, aux nombres d'échantillons considérés, et aux exceptions présent pour les valeurs enregistrées en conditions anormales.

Pour se conformer aux valeurs limites de rejets, il est nécessaire que 95 % au moins des moyennes des paramètres satisfont auxdites valeurs et les moyennes des paramètres restants ne dépassent pas les valeurs limites générales de rejet de plus de 25 %, excepté pour le pH et la température.

La conformité des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques du déversement aux valeurs limites générales de rejet est appréciée sur la base d'au moins quatre (4) échantillons composites par an, prélevés durant la période d'activité.

Tableau 1 : Valeurs Limites Générales de Rejet applicable aux déversements des eaux usées ne disposant pas des Valeurs Limites Spécifiques de rejet.

Paramètres	Valeurs limites générales de rejet (date d'effet : janvier 2018)
Température	30°C
PH	5.5- 9.5
MES mg/l	100
AzoteKjeldahlmgN/l	40
Phosphore total P mgP/l	15
DCO mgO2/l	500
DB05 mgO2/l	100
Chlore actif Cl2mg/l	0,2
Dioxyde de chlore ClO2 mg/l	0,05
Aluminium Al mg/l	10
Détergents mg/l(anioniques, cationiques et	3
Conductivité en us/cm	2700
Salmonelles / 5000 ml	absence
Vibrions cholériques / 5000 ml	absence
Cyanures libres (CN) mg/l	0,5
Sulfates (S042-)	600
Sulfures libres (S2) mg/l	1
Fluorures (F) mg/l	20
Indice de phénols mg/l	0,5
Hydrocarbures par Infra-rouge mg/l	15
Huiles et Graisses mg/l	30
Antimoine (Sb) mg/l	0,3
Argent (Ag) mg/l	0,1
Arsenic (As) mg/l	0,1
Baryum (Ba) mg/l	1

Paramètres	Valeurs limites générales de rejet (date d'effet : janvier 2018)
Cadmium (Cd) mg/l	0,25
Cobalt (Co) mg/l	0,5
Cuivre total (Cu) mg/l	2
Mercure total (Hg) mg/l	0,05
Plomb total (Pb) mg/l	1
Chrome total (Cr) mg/l	2
Chrome hexavalent (CrVI) mg/l	0,2
Etain total (Sn) mg/l	2,5
Manganèse (Mn) mg/l	2
Nickel total (Ni) mg/l	5
Sélénium (Se) mg/l	0,1
Zink total (Zn) mg/l	5
Fer (Fe) mg/l	5
AOX	5

2.1.2.7 Arrêté conjoint du ministre de l'Intérieur, du ministre de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, du ministre de l'Industrie, du commerce et des nouvelles technologies et du ministre de l'Artisanat n° 2943-13 du 1er Hija 1434 (7 octobre 2013) fixant les rendements des dispositifs d'épuration des eaux usées.

Cet arrêté définit les rendements épuratoires par catégorie des dispositifs de traitement, qui à défaut de valeurs mesurées seront utilisés pour le calcul de la redevance.

Les rendements sont calculés sur la matière oxydable (MO) d'après la formule suivante :

$$MO = (DCO + 2 * DBO5) / 3$$

L'arrêté fixe pour les catégories de dispositifs d'épuration, l'appréciation (Insuffisant/Moyen/Bon) en fonction du rendement calculé.

2.1.3 Lois et textes relatifs aux émissions atmosphériques

2.1.3.1 Loi N° 13-03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique

Cette loi, promulguée par le Dahir N° 1-03-61 du 10 Rabii I 1424 (12 mai 2003), a pour but de prévenir, réduire et limiter les émissions des polluants atmosphériques susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme en particulier et à l'environnement d'une manière générale. 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.

Selon l'article 4 de cette loi, « il est interdit de dégager, d'émettre ou de rejeter, permettre le dégagement, l'émission ou le rejet dans l'air de polluants tels que les gaz toxiques ou corrosifs, les fumées, les vapeurs, la chaleur, les poussières, les odeurs au-delà de la quantité ou de la concentration autorisée par les normes fixées par voie réglementaire » (Décret n° 2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air et Décret n° 2-09-631 du 6 juillet 2010 fixant les valeurs limites

des émissions polluantes dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de contrôle de ces émissions).

Toute personne visée par l'article 2 de cette loi est tenue de prévenir, de réduire et de limiter les émissions de polluants dans l'air susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme, à la faune, à la flore, aux monuments et aux sites ou ayant des effets nocifs sur l'environnement en général et ce, conformément aux normes marocaines. En l'absence de normes fixées par la voie réglementaire, les exploitants des installations sont tenus d'appliquer les techniques disponibles et les plus avancées afin de prévenir ou de réduire les émissions.

Ce texte prévoit également que "si l'Administration constate que le propriétaire ou l'exploitant d'une installation ne respecte pas les dispositions de la présente loi et des textes pris pour son application, elle le met en demeure de se conformer aux conditions et aux normes, de prendre toutes les mesures et d'effectuer tous travaux et réparations nécessaires dans un délai déterminé. En cas de non-exécution desdits travaux ou réparations, l'administration peut suspendre totalement ou partiellement l'activité de l'installation ou procéder d'office à l'exécution desdits travaux aux frais du contrevenant. Les articles 16 à 21 de ce chapitre prévoient les modalités de sanctions des contrevenants et les mesures d'incitations pour encourager l'investissement dans les projets et activités visant à prévenir la pollution de l'air, l'utilisation des énergies renouvelables et la rationalisation de l'usage des énergies et matières polluantes.

Un régime d'incitations financières et d'exonérations fiscales est institué par l'article 23 du chapitre VI (mesures transitoires leurs limites des émissions relatives à certains secteurs ainsi que les conditions supplémentaires à respecter par les exploitants des installations soumises au régime d'autorisation ou de déclaration.

2.1.3.2 Décret n° 2-09-286 de 2009 fixant les normes de la qualité de l'air et les modalités de la surveillance

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

Ce décret précise aussi les normes de qualité de l'air concernant les substances polluantes de l'air suivantes :

- ✓ Le dioxyde de soufre (SO₂) ;
- ✓ Le dioxyde d'azote (NO₂);
- ✓ Le monoxyde de carbone (CO) ;
- ✓ Les particules en suspension (MPS);
- ✓ Le plomb dans les poussières (Pb) ;
- ✓ Le cadmium dans les poussières (Cd) ;
- ✓ L'ozone (O₃), et ;
- ✓ Le Benzène (C₆H₆).

Il précise aussi la méthode d'échantillonnage et d'analyse qui doit être conforme à la réglementation en vigueur. Les seuils d'information, les seuils d'alerte et les mesures d'urgence sont fixés par arrêté conjoint du ministre de l'énergie des mines de l'eau et de l'environnement, le ministre de la santé, le ministre de

l'intérieur après avis du ministre chargé de l'équipement et des transports et du ministre chargé de l'industrie.

2.1.3.3 Décret n° 2-09-631 du 23 rejeb 1431 (6 juillet 2010) fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle

Ce décret fixe les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet dans l'air de polluants de certaines substances polluantes de l'air émanant de sources de pollution fixes et définit les modalités de leur contrôle.

Tableau 2 : Valeurs Limites de dégagement des émissions ou de rejets dans l'air (décret n°2-09-631).

Polluants	Nature du seuil	Valeurs limites
Dioxyde de soufre (SO₂) tg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	125 centile 99,2 des moyennes journalières.
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	20 moyenne annuelle.
Dioxyde d'azote (NO₂) gg/m ³	Valeurs limites pour la protection de la santé	200 centile 98 des moyennes horaires 50 moyenne annuelle
	Valeur limite pour la protection de la végétation	30 moyenne annuelle.
Monoxyde carbone (CO) mg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	10 le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h.
Matières en Suspension tg/m ³	Valeurs limites pour la protection de la santé	50 centile 90,4 des moyennes journalière ; MP 10.
Plomb (Pb) og/m³	Valeur limite pour la protection de la santé	1 moyenne annuelle.
Cadmium (Cd) ng/m³	Valeur limite pour la protection de la santé	5 moyenne annuelle.
Ozone (O₃) pg/m³	Valeur limites pour la protection de la santé	110 moyenne sur une plage de 8h
	Valeur limite pour la protection de la végétation	65 moyenne journalière ne devant pas
Benzène	Valeur limite pour la protection de la santé	10 moyenne annuelle

2.1.4 Lois et textes relatifs à la restauration des sols

2.1.4.1 Dahir n° 1-69-170 du 10 jourmada I 1389 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols

Le législateur a instauré un régime juridique particulier pour la défense et la restauration des sols au moyen de leur reboisement. Les statuts juridiques ainsi établis confèrent à l'administration des pouvoirs étendus pour la préservation du couvert végétal et son amélioration.

Le Dahir n°1-69-170 du 10 Jourmada I 1389 (25 juillet 1969) et son Décret d'application n° 2-69-311 du 10 jourmada I 1389 (25 juillet 1969) sur la défense et 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 fonctionnement d'un contrôle administratif étroit qui peut imposer notamment des règles particulières pour l'élimination des déchets et la réduction des nuisances.

2.1.5 Lois et textes relatifs à la gestion des déchets

2.1.5.1 Loi n°28-00 relative à la gestion des déchets, telle que modifiée par la Loi 23-12

La modification apportée par la loi 23-12 concerne essentiellement son article 42 relatif à l'importation des déchets dangereux.

Les articles de la loi 28-00 du 7 décembre 2006 constituent les textes « charnière » concernant les Plans de gestion des déchets. Ils définissent ce qu'est un déchet au sens strict du terme : « tous résidus résultant d'un processus d'extraction, exploitation, transformation, production, consommation, utilisation, contrôle ou filtration, et d'une manière générale, tout objet et matière abandonnés ou que le détenteur doit éliminer pour ne pas porter atteinte à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement ». La loi définit également l'objectif et les finalités des plans directeurs de gestion des déchets notamment nationaux, régionaux, provinciaux et communaux.

La loi 28-00 pose les règles et les principes fondamentaux qui permettent de faire face à la problématique des déchets ménagers et assimilés, industriels, médicaux et dangereux. Elle définit les différents types de déchets, spécifie leur mode de gestion et précise le niveau de leur prise en charge. D'une manière globale cette loi a pour objectif de prévenir des effets nocifs des déchets sur la santé publique et l'environnement en général. Pour cela, les dispositions énoncées par cette loi sont les suivantes :

- ✓ Réduction de la production des déchets et prévention de leur nocivité ;
- ✓ Organisation des prestations de collecte, transport, stockage, traitement des déchets et de leur élimination de façon économiquement viable et appropriée ;
- ✓ Valorisation des déchets de manière à en obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- ✓ Planification nationale, régionale et locale en matière de gestion et d'élimination des déchets ;
- ✓ Information du public sur les effets nocifs des déchets en soumettant à autorisation la création de décharges, en rendant obligatoire la réalisation de décharges contrôlées et en prévoyant un échéancier pour la mise à niveau des décharges existantes ;
- ✓ Élaboration d'un système de contrôle et de sanction des infractions commises dans ce domaine ;
- ✓ Réglementation des délais de mise en place des installations de tri, de traitement, d'élimination ou de valorisation des déchets, ainsi que les prescriptions techniques concernant le tri, l'emballage, la collecte, le transport, le stockage, le traitement et l'élimination des déchets et leur classification.

Parmi les principaux décrets et arrêtés qui permettent la mise en œuvre de cette loi on peut citer :

- ✓ Le Décret n°2-05-253 portant classification des déchets ;

- ✓ Le Décret n°2-14-85 relatif à la collecte, transport et élimination des déchets dangereux et son arrêté relatif à la collecte et transport ;
- ✓ Le Projet de décret sur les déchets non dangereux au Maroc ;
- ✓ Le Décret °2-09-85 relatif à la gestion des huiles usées ;
- ✓ L'Arrêté °2850-15 relatif à la gestion des batteries usagées.

2.1.6 Lois et textes relatifs au littoral

2.1.6.1 Loi 81-12 relative au littoral

La chambre des conseillers a adopté et à l'unanimité le 23 juin 2015 le projet de loi 81-12 relative au littoral. Avec cette adoption, le Maroc se dote d'une loi d'importance capitale pour la préservation de la gestion durable de son littoral.

Long de 3500 kilomètres, le littoral marocain recèle, sur sa double façade méditerranéenne et atlantique, un potentiel important de richesses halieutiques et biologiques, de sites naturels et de paysages écologiques. C'est un véritable patrimoine qui demeure, cependant, fragile et vulnérable faisant l'objet d'une intense dégradation due en particulier à la concentration de l'urbanisation (60%), aux différents rejets directs domestiques et industriels (70% des unités hôtelières et 90% des unités industrielles) et à la prolifération des opérations de destruction systématique du cordon dunaire.

La détérioration de l'état du littoral est accentuée par l'insuffisance, l'inefficacité voire l'obsolescence des textes juridiques existants dont une bonne partie reste parcellaire, sectorielle et totalement inadaptée au contexte actuel.

Face à ces insuffisances juridiques, il apparaît indispensable pour notre pays de disposer d'un texte législatif consacré de manière spécifique au littoral, ayant pour finalité de concilier les impératifs fondamentaux de sa protection et de sa mise en valeur avec les exigences, non moins importantes, du développement économique, social et culturel que connaît actuellement le pays.

Afin d'atteindre cet objectif et assurer le développement durable du littoral, la loi sur le littoral adopte les principes et règles de base d'une gestion intégrée des zones côtières issue de préconisations internationales : conférences des Nations unies sur l'environnement et le développement de Rio 1992 et de Rio+20 et le Sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg de 2002 et régionales : protocole relatif à la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) de la Méditerranée, ratifié par notre pays le 21 septembre 2012 et entré en vigueur le 21 octobre 2012.

Par ailleurs, cette loi qui figure parmi les textes législatifs du programme législatif 2012-2016, du gouvernement s'inscrit parfaitement dans le cadre des objectifs de la Loi Cadre portant Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable. Il fixe les principes fondamentaux de gestion intégrée du littoral en tant que processus de gestion transversal impliquant la prise en compte simultanée de différents intérêts dans le littoral dont en particulier la prise en compte systématique de l'environnement pour toutes les décisions affectant ce territoire fragile.

Ainsi, la présente loi vise-t-elle la réalisation des objectifs ci-après :

- ✓ la préservation des équilibres biologiques et écologiques, du patrimoine naturel et culturel, des sites historiques et archéologiques, des paysages naturels et la lutte contre l'érosion du littoral ;

- ✓ la prévention, la lutte et la réduction de la pollution et de la dégradation du littoral et la réhabilitation des zones et des sites pollués ou détériorés ;
- ✓ la planification à travers notamment un plan national du littoral et des schémas régionaux littoraux compatibles et en parfaite harmonie avec les documents d'aménagement du territoire ;
- ✓ l'implication des associations, du secteur privé et des collectivités territoriales concernées dans la prise de décisions relatives à la gestion du littoral ;
- ✓ la garantie de la gratuité et du libre accès au rivage de la mer ;
- ✓ la promotion d'une politique de recherche et d'innovation en vue de valoriser le littoral et ses ressources.

Par ailleurs, la loi donne une définition juridique du littoral qui intègre aussi bien une partie maritime qu'une partie terrestre. Elle préconise une approche de gestion intégrée de ce milieu sur la base de données scientifiques et qui prend en considération l'impact du changement climatique sur le littoral.

En outre, et afin d'atteindre les objectifs de protection, de mise en valeur et de la conservation du littoral permettant de garantir l'équilibre et la pérennité de ses multiples fonctions la loi institue une commission nationale et des commissions régionales ayant un caractère fédérateur et mobilisateur regroupant l'ensemble des composantes nationales et régionales.

En ce qui concerne les mesures de protection et de conservation, la loi pose le principe d'Interdiction de porter atteinte à l'état naturel du rivage de la mer. Par ailleurs, la loi institue une zone non constructible, adjacente au littoral d'une largeur de 100m, calculée à partir de la limite terrestre de ce littoral, ainsi qu'une zone de retrait des infrastructures de transport d'une largeur de 2000 m.

En matière de lutte contre la pollution, la loi sur le littoral interdit tout rejet causant une pollution du littoral et soumet à autorisation le déversement de rejets liquides qui ne dépassent pas les valeurs limites moyennant le paiement d'une redevance.

De même, la loi garantit le droit d'accès du public au rivage de la mer et le droit de passage tout au long de ce rivage.

2.1.7 Lois et textes relatifs à l'urbanisme et l'accessibilité

2.1.7.1 Loi 12-90 relative à l'urbanisme et son décret d'application n° 2-92-832

La Loi 12-90 définit les principes et les orientations d'une stratégie juridique en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire pour le Maroc. Elle a pour objet également de définir les différents documents d'urbanisme, les règlements de construction ainsi que d'instituer des sanctions pénales. Elle est composée de 93 articles et d'un décret d'application n° 2-92-832 comprenant 43 articles explicitant le contenu de la loi. Le tout fournit une définition juridique des différents documents d'urbanisme (SDAU, PZ, PA, arrêtés d'alignement, permis de construire) et régleme la construction.

Cette loi qui insiste sur des objectifs généraux (la sécurité, le transport, l'hygiène et l'esthétique) en s'appuyant sur les documents d'urbanisme, contient également des dispositions de protection des terres agricoles dont le décret d'application est sorti en 1993. Des dispositions importantes de ce texte prévoient la préservation des terres agricoles et des forêts, à l'occasion de l'élaboration de divers Schémas Directeurs et de Plans d'Aménagement Urbains. En effet, lors de l'ouverture des nouvelles zones urbaines, les limites des terres agricoles et forestières sont fixées par voie réglementaire. Des cartes de zones agricoles et

forestières doivent être élaborées lors de la préparation des Schémas Directeurs d'Aménagement Urbain (SDAU).

2.1.7.2 Loi n°66-12 relative au contrôle et à la répression des infractions en matière d'urbanisme et de construction (BO n° 6630 du 19/09/2016)

Cette loi tend à l'unification et la simplification des procédures de contrôle et de répression des infractions en matière d'urbanisme et de construction.

Parmi les principaux apports de la loi, la création d'un permis de réparation d'entretien qui est délivré par le président du conseil communal dans les cas des travaux dont le permis de construction n'est pas exigé.

Tous travaux de démolition (totale/partielle) requièrent une autorisation préalable, l'autorisation de construire est également obligatoire pour effectuer des modifications touchant à la façade d'une construction. Un permis de réparation ou d'entretien est obligatoire pour les travaux n'entrant pas dans le champ d'application de l'autorisation de construire.

En outre, il est donné aux personnes ayant procédé à des constructions illégales, la possibilité de demander au président du conseil communal un permis de régularisation ou de mise en conformité, après accord de l'agence urbaine concernée dont les modalités seront fixées par un texte réglementaire.

Il est aussi prévu l'institution des obligations régissant l'ouverture et la fermeture des chantiers et l'obligation de la tenue d'un cahier de chantier contenant tous les renseignements permettant, notamment, aux professionnels d'assurer le suivi du chantier.

Par ailleurs, la loi renforce le caractère coercitif des sanctions, notamment par la révision à la hausse des amendes en vigueur et l'institution de sanctions privatives de liberté en cas de récidive, s'agissant de certaines infractions graves telles l'édification de construction sans autorisation préalable, la création d'un lotissement ou d'un groupe d'habitations dans une zone réglementairement non susceptible de l'accueillir régie par le dahir n° 1-60-063 du 25 juin 1960 relatif au développement des agglomérations rurales.

2.1.7.3 Loi 10-03 relative aux accessibilités

Le dahir n° 1-03-58 du 10 rabii I 1424 portant promulgation de la loi n° 10-03 relative aux accessibilités (B.O. du 19 juin 2003) ainsi que son Décret d'application n° 2-11-246 du 30 septembre 2011. Cette loi stipule que : « Les constructions, voies, espaces extérieurs ainsi que les divers moyens de transport sont considérés comme facilement accessibles lorsque la personne handicapée peut y entrer, en sortir, s'y mouvoir, utiliser leurs différents services et bénéficier de toutes les fonctions pour lesquels ils ont été créés, dans les conditions normales d'utilisation et sans contradiction avec la nature du handicap. »

2.1.8 Lois et textes relatifs au transport routier

2.1.8.1 Loi n° 16-99 sur les transports

Cette loi vient élaborer un cadre législatif englobant les différentes catégories de transport routier leur garantissant un développement harmonieux dans un cadre de complémentarité et de concurrence loyale et ce à travers l'introduction progressive de dispositions dans la législation régissant les transports routiers, ayant pour but la mise à niveau de ce secteur en vue de son intégration dans un système global de transport avec toutes ses composantes.

La loi 16-99 sur les transports vise essentiellement à la professionnalisation du secteur par l'introduction des critères qualitatifs d'accès à la profession et la création de nouveaux métiers : commissionnaire et de loueur des véhicules, la mise en place d'un système concurrentiel et l'encouragement de l'initiative privée par la contingence de l'offre du transport ainsi que la régularisation du secteur informel.

2.1.8.2 Loi n° 30-05 relative au transport par route de marchandises dangereuses

Ce texte, promulgué par le Dahir 1.11.37 du 29 jourmada II 1432 (2 juin 2011), actualise le cadre législatif pour être en conformité avec les normes et standards internationaux, en particulier l'Accord européen relatif au transport international par route des marchandises dangereuses (ADR), fait à Genève le 30 septembre 1957, tel que publié par le Dahir 1-96-3 du 18 Rabii II 1424 (9 juin 2003).

Il vise à gérer toutes les activités du transport des marchandises dangereuses en définissant les règles spécifiques applicables à cette activité, tels que les conditions de classification, d'emballage, de chargement, de déchargement et de remplissage de ces marchandises ainsi que leur expédition, notamment la signalisation, l'étiquetage, le placardage, le marquage et les documents devant accompagner les expéditions.

Les dispositions de cette loi, qui détermine aussi les conditions d'utilisation des véhicules, des citernes, des conteneurs et des autres engins, s'appliquent à tout transport effectué sur le territoire marocain à titre occasionnel ou régulier de marchandises dangereuses par route et à toute personne effectuant ce type de transport.

Elles concernent également les fabricants, les expéditeurs, les manutentionnaires, les destinataires de marchandises dangereuses et les utilisateurs des emballages, citernes, véhicules et conteneurs utilisés pour le transport par route de marchandises dangereuses.

D'autre part, le texte stipule un contrôle technique spécial pour les véhicules et toutes les marchandises dangereuses, de même qu'il insiste sur l'obligation d'une formation spécialisée pour les conducteurs.

Sont exclus du champ d'application de cette loi, notamment le transport par route de marchandises dangereuses effectué sous la seule responsabilité de l'administration de la défense nationale, le transport par route de marchandises dangereuses effectué par les services d'intervention d'urgence ou sous leur responsabilité et le transport d'urgence de marchandises dangereuses par route destiné à sauver des vies humaines ou à protéger l'environnement. S'agissant des sanctions et pénalités, la loi prévoit des peines pouvant aller jusqu'à deux ans d'emprisonnement et des amendes pouvant atteindre 100.000 dirhams en cas d'infraction.

2.1.8.3 Dahir du 30 décembre 1927 relatif au transport et à la manutention des hydrocarbures et combustibles liquides.

Texte définissant et réglementant les hydrocarbures et combustibles liquides, leur mode de conditionnement, de transport, de stockage, les mesures de précaution, la manutention et les moyens de lutte contre l'incendie.

2.1.9 Lois et textes relatifs à l'énergie

2.1.9.1 Loi n° 47-09 relative à l'efficacité énergétique

La présente loi a pour objet d'augmenter l'efficacité énergétique dans l'utilisation des sources d'énergie, éviter le gaspillage, atténuer le fardeau du coût de l'énergie sur l'économie nationale et contribuer au développement durable. Sa mise en œuvre repose principalement sur les principes de la performance énergétique, des exigences d'efficacité énergétique, des études d'impact énergétique, de l'audit énergétique obligatoire et du contrôle technique. C'est-à-dire :

- ✓ La performance énergétique : les appareils et équipements fonctionnant à l'électricité, au gaz naturel, aux produits pétroliers liquides ou gazeux, au charbon et aux énergies renouvelables, proposés à la vente sur le territoire national doivent respecter des performances énergétiques minimales fixées par voie réglementaire.
- ✓ L'étude d'impact énergétique : Est soumis à une étude d'impact énergétique tout projet de programme d'aménagement urbain ou de construction de bâtiments quel que soit leur usage, figurant sur une liste fixée par voie réglementaire en fonction du seuil de consommation d'énergie thermique et/ ou électrique spécifique à chaque catégorie de projet.
- ✓ L'audit énergétique obligatoire : Les établissements, les entreprises et les personnes physiques dont la consommation d'énergie thermique et/ou électrique dépasse un seuil spécifique à chaque secteur qui sera fixé par voie réglementaire (décret en préparation), sont soumises à un audit énergétique obligatoire et périodique.

Elle tend également à intégrer de manière durable les techniques d'efficacité énergétique au niveau de tous les programmes de développement sectoriels, à encourager les entreprises industrielles à rationaliser leur consommation énergétique, à généraliser les audits énergétiques, à mettre en place des codes d'efficacité énergétique spécifiques aux différents secteurs, à promouvoir le développement des chauffe eau solaires, à généraliser l'usage des lampes à basse consommation et des équipements adaptés au niveau de l'éclairage public.

2.1.9.2 Décret n°2-13-874 du 20 Hija 1435 (15 Octobre 2014) approuvant le règlement général de construction fixant les règles de performance énergétique des constructions et instituant le comité national de l'efficacité énergétique dans le bâtiment

Au sens du présent décret, le Règlement général de construction fixant les règles de performance énergétique des constructions a pour objet de fixer les caractéristiques thermiques que doivent respecter les bâtiments par zone climatique, afin d'atteindre les résultats suivants :

- ✓ réduire les besoins en chauffage et en climatisation des bâtiments ;
- ✓ améliorer le confort thermique au sein des bâtiments ;
- ✓ participer à la baisse de la facture énergétique nationale ;
- ✓ réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Ledit règlement s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires à édifier, à l'exception de l'habitat individuel rural, et permettra de produire une nouvelle génération de constructions plus respectueuses de l'environnement, avec une meilleure utilisation des techniques de l'efficacité énergétique dans le bâtiment.

Aussi, en son article 5, le décret précise qu'il est créé un comité dit « Comité national de l'efficacité énergétique dans le bâtiment » chargé notamment de :

- ✓ proposer et donner son avis sur la révision ou la modification du zonage climatique, prévu à l'article 2 du présent décret ;
- ✓ étudier les modifications et proposer les améliorations à apporter au règlement général de construction fixant les règles de performance énergétique des constructions annexées au présent décret, compte tenu de l'évolution de la connaissance et des techniques de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables.

2.1.9.3 Décret n° 2-17-746, relatif à l'audit énergétique obligatoire et aux organismes d'audit énergétique publié dans le BO du 2 mai 2019

Ce décret comprend les obligations générales qui doivent être respectés par les assujettis à l'audit énergétique obligatoire et les organismes d'audit. Il définit ainsi le niveau de consommation d'énergie assujettis à l'audit énergétique à savoir 1500 tonnes par an pour les entreprises et les institutions du secteur industriel et 500 tonnes par an pour le secteur des services et les sociétés de transport et de distribution de l'énergie. Ce décret définit aussi les méthodes de réalisation de l'audit énergétique obligatoire par secteurs, la période d'audit obligatoire fixée à 5 ans, les principales conditions et modalités de délivrance, de renouvellement et de suspension de l'accréditation délivré aux organismes d'audit ainsi que la validité de l'accréditation fixée à 5 ans et les modalités de contrôle des organismes d'audit.

2.1.10 Lois et textes relatifs aux conditions de travail et à la santé et sécurité

2.1.10.1 La Loi 65-99 relative au code de travail et ses décrets d'application

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. Particulièrement les dispositifs du titre IV de l'hygiène et de la sécurité des salariés. Cette loi présente également plusieurs dispositions pour la protection des femmes en période de maternité notamment au niveau des articles allant de 159 à 165 ;

L'arrêté du ministre de l'emploi et de la formation professionnelle n° 93-08 du 6 jourmada I 1429 (12 mai 2008) fixe les mesures d'application générales et particulières relatives aux principes énoncés par les articles de 281 à 291 du Code du Travail ;

2.1.10.2 Loi 27-14 sur la lutte contre la traite des êtres humains

Cette loi donne une définition la traite des êtres humains comme étant « le fait de recruter une personne, de l'entraîner, de la transporter, de la transférer, de l'héberger, de l'accueillir ou le fait de servir d'intermédiaire à cet effet, par la menace, le recours à la force, ou à d'autres formes de contrainte, d'enlèvement, de fraude, de tromperie ou d'abus d'autorité, de fonction ou de pouvoir ou l'exploitation d'une situation de vulnérabilité, de besoin ou de précarité, ou par le fait de donner ou de percevoir des sommes d'argent ou d'avantages pour obtenir le consentement d'une personne ayant autorité sur une autre personne aux fins d'exploitation ». Cette loi précise également que toute forme de recrutement revient à de la traite si le mineur est ensuite assujetti à différentes formes d'exploitation.

2.1.10.3 Décret n° 2-10-183 du 9 hija 1431 (16 novembre 2010) fixant la liste des travaux auxquels il est interdit d'occuper certaines catégories de personnes.

Il fixe la liste des travaux auxquels il est interdit d'occuper les mineurs de moins de 18 ans, les femmes et les salariés handicapés, du fait des risques de danger excessif qu'ils présentent ou parce qu'ils excèdent leurs capacités.

2.1.10.4 L'arrêté du ministre de l'emploi et de la formation professionnelle n° 93-08 du 6 jourada I 1429 (12 mai 2008)

Cet arrêté fixe les mesures d'application générales et particulières relatives aux principes énoncés par les articles de 281 à 291 du Code du Travail ;

2.1.10.5 Dahir n° 1-13-59 du 8 chaabane 1434 (17 juin 2013) portant promulgation de la loi n° 16-12 portant approbation de la Convention n° 187 sur le cadre promotionnel pour la sécurité et la santé au travail 2006

Ce dahir approuve la convention adoptée à Genève le 15 juin 2006 à la quatre-vingt quinzième session (95ème) de la Conférence générale de l'Organisation internationale du travail ;

2.1.10.6 Loi n°18-12 sur les accidents de travail

Cette nouvelle loi relative à l'indemnisation des victimes des accidents du travail, a été publiée au BO n° 6328 du 22 janvier 2015. Elle est entrée en vigueur à partir de la date de sa publication soit le 22 Janvier 2015. Cette nouvelle loi a introduit des changements majeurs sur le processus d'indemnisation, dans le but de simplifier les procédures de déclaration des accidents du travail et d'accélérer l'indemnisation des victimes ou de leurs ayants droits.

2.1.10.7 Loi 116-14 modifiant et complétant la loi 52-05 relative au code de la route

Publié au Bulletin officiel du 11 août 2016, cette loi comporte d'importants amendements dont la facilitation de l'obtention de certaines catégories de permis de conduire, la réduction de la valeur de certaines amendes et l'annulation de la peine d'emprisonnement prévue à l'article 164-1 de l'ancien code avec la hausse de l'amende, outre l'introduction de deux nouvelles infractions relatives à la protection des usagers de la route sans protection. Cette loi, qui s'inscrit dans le cadre du renforcement des procédures légales pour la lutte contre les accidents de la route, prévoit également la révision des amendes forfaitaires et transactionnelles, en introduisant le principe de réduction des amendes selon les délais de règlement.

2.1.10.8 Loi 65-00 portant code de la couverture médicale de base

Texte constituant le fondement de la protection sociale en matière de santé :

- ✓ une assurance maladie obligatoire de base (AMO) fondée sur les principes et les techniques de l'assurance sociale au profit des personnes exerçant une activité lucrative, des titulaires de pension, des anciens résistants et membres de l'armée de libération et des étudiants.
- ✓ Un régime d'assistance médicale (RAMED) fondée sur les principes de l'assistance sociale et de la solidarité nationale au profit de la population démunie.

2.1.11 Dispositions particulières et spécifiques relatives à l'hygiène et à la sécurité au travail

2.1.11.1 Réglementation relative à l'aménagement des lieux de travail

- ✓ Arrêté du ministre de l'emploi et de la formation professionnelle n° 93-08 du 12 mai 2008 fixant les mesures d'application générales et particulières relatives aux principes énoncés par les articles 281 à 291 du code du travail (B.O. n°. 5680 du 6 novembre 2008) ;
- ✓ Arrêté conjoint n° 528-68 du 21 novembre 1968 du ministre du travail et des affaires sociales et du ministre du commerce, de l'industrie, des mines et de la marine marchande, fixant la liste des travaux exposant le personnel, d'une façon habituelle, à l'inhalation de poussières d'origine industrielle (B.O. n° 2927, du 4 décembre 1968, p. 1259) ;
- ✓ Arrêté conjoint n° 527-68 du 21 novembre 1968 du ministre du travail et des affaires sociales et du ministre du commerce, de l'industrie, des mines et de la marine marchande et du ministre de la santé publique, fixant la procédure et les conditions de travail pour limiter les risques de pneumoconioses professionnelles (B.O. n° 2927, du 4 décembre 1968, p. 1259).

2.1.11.2 Réglementation relative à la protection des salariés dans les établissements

- ✓ Arrêté du 28 juin 1938, portant fixation du comité de technicien, institué par l'article 1er de l'arrêté du 28 juin 1938, concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre les courants électriques tel qu'il, est modifié et complété.
- ✓ Arrêté du 31 décembre 1951 fixant la périodicité des vérifications des installations électriques.
- ✓ Arrêté du 02 janvier 1952 déterminant les conditions d'agrément pour la vérification des installations électriques, modifié par l'arrêté du 11 juillet 1952.
- ✓ Arrêté du 03 novembre 1953, déterminant les mesures particulières de sécurité relative aux appareils de levage autres que les ascenseurs et monte-charge, modifié par l'arrêté du 28 Septembre 1955 ;
- ✓ Arrêté des 03 novembres 1953, fixant les conditions de vérification des appareils de levages autres que les ascenseurs et monte charges Dahir n° 1-03-194 du 11 septembre 2003 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du Travail, Arrêté du Ministre de l'Emploi et des Affaires sociales n° 4576-14 du 24 décembre 2014, Fixe les valeur limites d'exposition professionnelle à certains produits chimiques dangereux ;
- ✓ Arrêté du 03 novembre 1953, fixant les conditions d'agrément des personnes et organismes chargés de vérification des appareils de levages autres que les ascenseurs et monte charges.
- ✓ Arrêté du 18 août 1952 déterminant les mesures particulières d'hygiène applicables dans les établissements dont le personnel est exposé aux dangers de l'intoxication benzolique ;
- ✓ Arrêté du 27 août 1952 fixant les termes de l'avis indiquant les dangers du benzolisme ;
- ✓ Arrêté du 28 août 1952 fixant les termes des recommandations pour les visites médicales effectuées en vertu de l'arrêté du 18 août 1952 déterminant les mesures d'hygiène applicables dans les établissements dont le personnel est exposé aux dangers d'intoxication benzolique ;
- ✓ Arrêté du 15 septembre 1951 relatif à l'interdiction d'emploi de passivant à base de composés arsenicaux dans les travaux de décapage et de détartrage ;
- ✓ Arrêté du 10 mai 1952 déterminant la composition de la boîte de secours dont doit être pourvu chaque établissement dans lequel le personnel est exposé à l'infection charbonneuse, ainsi que les termes de recommandations aux employeurs et à leurs préposés pour les premiers soins à donner à ce personnel ;

- ✓ Décret n° 2-12-236 du 21 moharrem 1435 (25 novembre 2013) fixant les conditions d'utilisation d'appareils ou de machines susceptibles de porter atteinte à la santé des salariés ou de compromettre leur sécurité ;
- ✓ Arrêté du 8 janvier 1952 déterminant les mesures particulières de protection applicables dans les établissements ou sont entreposés ou manipulés certains liquides particulièrement inflammables, (B.O .n° 2049 du 1 février 1952, p. 164) ;
- ✓ Arrêté du 15 mars 1952 déterminant les mesures particulières de protection des salariés qui exécutent des travaux de peinture ou de vernissage par pulvérisation, (B.O. n° 2058, du 4 avril 1952, p.510) ;
- ✓ Arrêté du 8 janvier 1952 déterminant les mesures particulières de protection applicables dans les établissements ou sont entreposés ou manipulés certains liquides particulièrement inflammables, (B.O .n° 2049 du 1 février 1952, p. 164) ;
- ✓ Arrêté du 15 mars 1952 déterminant les mesures particulières de protection des salariés qui exécutent des travaux de peinture ou de vernissage par pulvérisation, (B.O. n° 2058, du 4 avril 1952, p.510) ;
- ✓ Dahir n° 1-03-194 du 11 septembre 2003 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du Travail, Arrêté du Ministre de l'Emploi et des Affaires sociales n° 4576-14 du 24 décembre 2014, Fixe les valeur limites d'exposition professionnelle à certains produits chimiques dangereux.

2.1.11.3 Réglementation relative au mode de transport, de conditionnement et de stockage des hydrocarbures

- ✓ Le Dahir du 30 décembre 1927 définissant et réglementant les hydrocarbures et combustibles liquides, leur mode de conditionnement, de transport, de stockage, les mesures de précaution, la manutention et les moyens de lutte contre l'incendie ;
- ✓ La loi n° 1-72-255 du 22/02/73 réglementant les opérations soumises à agrément, le stockage et détention d'hydrocarbures, le transport de bouteilles de GPL, et fixe les règles propres aux stations de remplissage.

2.1.11.4 Réglementation relative à l'emploi des appareils à vapeur et à pression de gaz

- ✓ Dahir du 22 juillet 1953 portant règlement sur l'emploi des appareils à vapeur à terre tel que complété par le dahir n°1-62-301 du 9 novembre 1962 et ses textes d'application ;
- ✓ Dahir du 12 janvier 1955 portant règlement sur les appareils à pression de gaz, complété par le dahir n°1-62-302 du 18 janvier 1963 et ses textes d'application.

2.1.12 Autres dispositions réglementaires

2.1.12.1 Dahir de 1914 relatif au domaine public

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

Font partie du domaine public au Maroc :

- ✓ le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées, ainsi qu'une zone de 6 mètres mesurée à partir de cette limite ;
- ✓ les rades, ports, havres et leurs dépendances ;

- ✓ les phares, fanaux, balises et généralement tous les ouvrages destinés à l'éclairage et au balisage des côtes et leurs dépendances ;
- ✓ les cours d'eau de toute nature et les sources qui leur donnent naissance ;
- ✓ les puits artésiens jaillissants ;
- ✓ les puits et abreuvoirs publics ;
- ✓ les lacs, étangs, lagunes et marais salants ;
- ✓ les canaux de navigation, d'irrigation ou de dessèchement exécutés comme travaux publics ;
- ✓ les digues, barrages, aqueducs, canalisations et autres ouvrages exécutés comme travaux publics en vue de la défense des terres contre les eaux, de l'alimentation des centres urbains ou de l'utilisation des forces hydrauliques ;
- ✓ les routes, rues, chemins et pistes, les chemins de fer ou tramways, les ponts et généralement les voies de communication de toute nature à l'usage du public ;
- ✓ les lignes télégraphiques et téléphoniques, les pylônes de la télégraphie sans fil ;
- ✓ tous les ouvrages de défense et de fortification des places de guerre ou des postes militaires et leurs dépendances.
- ✓ et, en général, toutes les parties du territoire et tous les ouvrages qui ne peuvent être possédés privativement comme étant à l'usage de tous.

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

2.1.12.2 La Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire

Elle définit les principes qui seront appliqués lors des indemnités qui compensent les impacts directs et indirects d'ordre économique. Les dispositions générales de La loi n°7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire promulguée par le dahir n° 1-81-254 (11 rejeb 1402) sont :

- ✓ Article Premier : L'expropriation d'immeubles, en tout ou partie, ou de droits réels immobiliers ne peut être prononcée que lorsque l'utilité publique en a été déclarée et ne peut être poursuivie que dans les formes prescrites par la présente loi sous réserve des dérogations y apportées en tout ou partie par des législations spéciales.
- ✓ Article 2 : L'expropriation pour cause d'utilité publique s'opère par autorité de justice.
- ✓ Article 3 : Le droit d'expropriation est ouvert à l'Etat et aux collectivités locales ainsi qu'aux autres personnes morales de droit public et privé ou aux personnes physiques auxquelles la puissance publique délègue ses droits en vue d'entreprendre des travaux ou opérations déclarés d'utilité publique.
- ✓ Article 4 : Ne peuvent être expropriés : les édifices à caractère religieux des divers cultes, les cimetières, les immeubles faisant partie du domaine public et les ouvrages militaires.
- ✓ Article 5 : L'utilité publique est déclarée, le transfert de propriété au profit de l'expropriant est prononcé et l'indemnité d'expropriation est fixée dans les conditions prévues par la présente loi.

Cette loi définit également l'occupation temporaire : (qui a le droit, les limites de l'occupation temporaire, l'indemnisation, le règlement des différends etc.).

2.1.12.3 Règlement de construction parasismique RPS 2000 tel que modifié en 2011

En termes de gestion de risque sismique au Maroc, le Règlement de Construction Parasismique (RPS 2000) a été approuvé par le Décret N° 2-02-177 du 9 hijra 1422 (22 février 2002) instituant également le Comité National du Génie Parasismique (CNGP). Il constitue ainsi le premier règlement parasismique à l'échelle nationale qui a permis la prise en compte du risque sismique dans la conception et le dimensionnement des bâtiments.

Le RPS 2000 s'applique aux constructions nouvelles, aux bâtiments existants subissant des modifications importantes tels que le changement d'usage, la transformation ou la construction d'un ajout.

Selon la version révisée du RPS 2000 version 2011, le Maroc a été subdivisé en cinq zones ou bassins de risque sismique distincts (Z1 à Z5) avec des accélérations maximales du sol compris entre 0.04g et 0.18g.

2.1.12.4 Loi 42-16 portant approbation de l'Accord de Paris sur les changements climatiques

Cette loi à article unique approuve complètement l'Accord de Paris sur les Changements Climatiques adopté à Paris le 12 décembre 2015. Ce dernier fixe le premier cadre global et universel en matière de coopération et de solidarité climatique et ce, en quatre points clé :

- ✓ Universalité : C'est la première fois qu'un accord sur les changements climatiques est signé par les 195 Etats des Convention cadre des Nations Unies.
- ✓ Objectif à long terme : L'ambition de l'objectif à long terme de 2°C à l'horizon 2100 est renforcée mais le cap intermédiaire n'est pas clair.
- ✓ Révision des engagements des Etats : L'accord ne prévoit pas de révision obligatoire à la hausse de l'engagement des Etats avant 2020. La révision des engagements aura lieu tous les 5 ans à partir de 2020. Le premier bilan global se tiendra en 2023.
- ✓ Financements : « Les pays développés fournissent des ressources financières pour venir en aide aux pays en développement parties, aux fins tant de l'atténuation que de l'adaptation ». « Les autres parties sont invitées à fournir ou à continuer de fournir ce type d'appui à titre volontaire »

2.1.12.5 Loi n° 13-89 relative au commerce extérieur promulguée par le dahir n°1-91-261 du 13 jourada I 1413 (9 novembre 1992), telle quelle a été modifiée et complétée par la loi n° 37-93 promulguée par le dahir n°1-94-259 du 4 moharrem 1415 (14 juin 1994), la loi n° 3-96 promulguée par le dahir n° 1-97- 63 du 4 chaoual 1417 (12 février 1997)

Les importations et les exportations de biens et services sont libres sous réserve des limites prévues par la présente loi et par toute autre législation en vigueur lorsqu'il s'agit de sauvegarder la moralité, la sécurité et l'ordre publics, la santé des personnes ou de protéger la faune et la flore, le patrimoine historique, archéologique et artistique national ou de préserver la position financière extérieure du pays.

2.2 Normes Marocaines

On rappelle ci-après les principales normes marocaines dont celles relatives à :

2.2.1 La gestion des produits chimiques dangereux

Elle précise en particulier le contenu et le plan type des fiches de données de sécurité pour les produits chimiques.

La norme NM 03.02.100-1997
La norme marocaine NM 03.02.100 établit un mode de classification, d'emballage et d'étiquetage des substances dangereuses. L'objectif de cette norme est d'établir un système permettant d'identifier rapidement les produits, de noter les risques dus à ces produits et de recommander des mesures préventives.
La norme NM 03.02.101-1997
Cette norme est relative aux préparations chimiques dangereuses – classification, emballage et étiquetage.
La norme NM 03.02.102-1997
Cette norme décrit les méthodes de détermination du point éclair des préparations liquides inflammables.
La norme NM ISO 11014-1 -1997
Cette norme définit le contenu et le plan type de fiche de données de sécurité pour les produits chimiques.

2.2.2 La gestion des incendies :

La norme NM 21.9.011-1997
Protection contre l'incendie - Signaux de sécurité
La norme NM 21.9.012-1997
Equipement de protection et de lutte contre l'incendie, Symboles graphiques pour les plans de protection contre l'incendie – Spécifications.
La norme NM 21.9.013-1997
Robinetts d'incendie armés - Règle d'installation.
La norme NM 21.9.014-1997
Extincteurs mobiles - Règle d'installation
La norme NM 21.9.015-1997
Extincteurs d'incendie - Extincteurs portatifs – Caractéristiques et essais.
La norme NM 21.9.025-1999
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux - Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides.
La norme NM 21.9.026-1999
Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux - Postes d'eau muraux équipés de tuyaux plats.
La norme NM 21.9.043-1999
Extincteurs d'incendie - Extincteurs automatiques fixes individuels pour feux de classe B.

La norme NM ISO 11602-1&2 -2006

Protection contre l'incendie - Extincteurs portatifs et extincteurs sur roues. Choix et installation – Partie 1 et 2.

2.2.3 Les appareils électriques

La norme NF C18-150

Cette norme regroupe un ensemble de prescriptions pour la prévention des risques électriques lors des opérations sur les ouvrages ou installations électriques ou dans un environnement électrique.

La norme NF C15-100

Réglemente les installations électriques de basse tension et porte des plus de précisions sur la protection de l'installation électrique des personnes ainsi que sur le confort de gestion, d'usage et de l'évolution de l'installation

La norme NF EN 61558-2-6

Traite de la sécurité des transformateurs et des blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité. Les transformateurs incorporant des circuits électroniques sont également couverts par la présente norme.

La norme NF EN 61347-2-2

Définie les exigences particulières pour les convertisseurs électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour lampe à incandescence.

2.2.4 Les mesures acoustiques et atténuation du bruit

La norme NF EN ISO 9612

Elle spécifie une méthode d'expertise permettant mesurer l'exposition au bruit des travailleurs dans un environnement de travail et de calculer le niveau d'exposition au bruit.

La norme NF EN ISO 11200

Fournie des lignes directrices pour la détermination des niveaux de pressions acoustiques d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiques.

2.2.5 Les vibrations et choc mécaniques

La norme AFNOR NF E90-020

Vibrations et choc mécaniques : définissant les méthodes de mesure et d'évaluation des réponses des constructions, des matériels sensibles et des occupants.

2.2.6 La santé au travail et les équipements de protection individuelle

La norme NM ISO 20345

Équipement de protection individuelle - Chaussures de sécurité ;

La norme NM ISO 20346

Équipement de protection individuelle - Chaussures de protection

La norme NM 09.7.004

Gants de protection contre les risques mécaniques
La norme NM 09.7.005
Gants de protection contre les risques thermiques- chaleur et/ou feu
La norme NM 09.7.006
Exigences générales pour les gants
La norme NM 09.7.007
Gants de protection contre le froid
La norme NM 09.7.008
Gants de protection pour les sapeurs- pompiers
La norme NM 09.5.007/8/9
Chaussures de sécurité à usage professionnel- Spécification

2.3 Stratégies, plans et programmes nationaux de protection des ressources naturelles

Il convient de rappeler de manière succincte les principales stratégies, plans et programmes mis en place par le gouvernement marocain, en matière de développement durable et de protection des ressources naturelles, devant être pris en compte par le projet afin de s'assurer que ce dernier partage les mêmes préoccupations et suit les mêmes orientations.

Stratégies
<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD-2014) ; • Stratégie Nationale de Protection de l'Environnement (SNPE) ; • Stratégie de mise à niveau environnementale ; • Stratégie nationale de gestion des déchets solides (SNGD) ; • Stratégie nationale de la santé publique (2008-2012) ; • Stratégie nationale en matière de prévention des risques naturels et technologiques avec mise en place d'un SIG opérationnel en la matière.
Plans
<ul style="list-style-type: none"> • Plan national de gestion du littoral (PNL) ; • Plan directeur national de gestion des déchets dangereux ; • Plan d'action pour la gestion des produits chimiques (2008) ; • Plan d'Action National pour l'Environnement (PANE) – 2002 ; • Plan d'aménagement de la Commune d'Al Hoceima ; • Plan National d'Assainissement liquide et d'épuration des eaux usées (PNA) – 2006 ; • Plan National de l'Eau (PNE) ; • Plan national de protection contre les inondations.
Programmes
<ul style="list-style-type: none"> • Programme National de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (PNDM) – 2006.

2.4 Conventions internationales qui ont un lien avec le projet

Le Maroc a toujours affirmé sa volonté d'œuvrer activement en faveur d'une meilleure gestion de l'environnement au niveau international en signant et ratifiant les principaux protocoles et conventions internationaux :

Tableau 3 : Conventions internationales ratifiées par le Maroc relatives au milieu biophysique

Milieu	Conventions Internationales	Date d'adoption	Lieu d'adoption	Date ratification	Date d'entrée en vigueur
MARIN	La Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution et son protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre.	16-Fév-1976	Barcelone	ND	1978
Naturel et Biodiversité	Convention internationale sur la protection des végétaux.	6-déc.-51	Rome	25-oct.-72	25-oct.-72
	Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles.	15-sept.-68	Algérie	17-sept.-77	14-déc.-77
	Convention sur la diversité biologique	22-mai-92	Nairobi	21-août-95	19-nov.-95
	Accord sur la conservation des oiseaux d'Eau Migrateur d'Afrique-Eurasie.	16-juin-95	Lahaye	ND	ND
Atmosphère	Convention sur la protection de la couche d'ozone.	22-mars-85	Vienne	28-déc.-95	27-mars-96
	Protocole relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	16-sept.-87	Montréal	28-déc.-95	27-mars-96
	Amendements au protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	29-juin-90	Londres	28-déc.-95	27-mars-96
	Convention-cadre des nations-unies sur les changements climatiques.	9-mai-92	Rio de Janeiro	28-déc.-95	27-mars-96
	Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.	11-déc.-97	Kyoto	25-févr.-02	ND

Concernant les aspects sociaux en particulier les conditions de travail le Maroc a ratifié plusieurs conventions internationales dont les plus importantes sont comme suit :

Tableau 4 : Conventions internationales ratifiées par le Maroc relatives au milieu Humain.

Convention internationaux	Date de ratification	État actuel
C029 - Convention (n° 29) sur le travail forcé, 1930	20-mai-57	En vigueur
C105 - Convention (n° 105) sur l'abolition du travail forcé, 1957	01 déc. 1966	En vigueur
C111 - Convention (n° 111) concernant la discrimination (emploi et profession), 1958	27-mars-63	En vigueur
C138 - Convention (n° 138) sur l'âge minimum, 1973 Age minimum spécifié: 15 ans	06 janv. 2000	En vigueur
C182 - Convention (n° 182) sur les pires formes de travail des enfants, 1999	26 janv. 2001	En vigueur
C019 - Convention (n° 19) sur l'égalité de traitement (accidents du travail), 1925	13-juin-56	En vigueur
C102 - Convention (n° 102) concernant la sécurité sociale (norme minimum), 1952 A accepté les Parties II, III, V, VI, VII, VIII, IX et X.	14-juin-19	En vigueur

Toutes ces conventions sont intégrées dans la législation nationale et sont applicables au projet.

2.5 Cadre institutionnel national

En matière de coordination des activités de gestion de l'environnement, le principal acteur à l'échelle nationale est représenté par le Département du développement durable du Ministère de la transition

énergétique et du développement durable. A côté de ce Département, certaines institutions disposent aujourd'hui de services ou de cellules spécialisés en matière d'environnement. Ces institutions sont les suivants :

- ✓ du Ministère de la transition énergétique et du développement durable ;
- ✓ Ministère de l'Intérieur ;
- ✓ Ministère de la Santé ;
- ✓ Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau ;
- ✓ Ministère du Tourisme, de l'Artisanat et de l'Économie Sociale et Solidaire ;
- ✓ Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville ;
- ✓ Ministère de l'Industrie et du Commerce ;
- ✓ Ministère de la Justice ;
- ✓ Ministère de l'Économie et des Finances ;
- ✓ Le Centre Régional Unifié d'Investissement de Tanger-Tétouan-Al Hoceïma (CRUI) ;
- ✓ La Direction des Ports et du Domaine Public Maritime
- ✓ L'Agence du Bassin Hydraulique de Loukkos (ABHL) ;
- ✓ L'Office Nationale de l'Électricité et de l'Eau Branches Eau et Électricité (ONEE) ;
- ✓ La Région de Tanger-Tétouan- Al Hoceïma ;
- ✓ La province d'Al Hoceïma ;
- ✓ La commune d'Al Hoceïma.

Il est à noter que les ministères susmentionnés interviennent comme membres du comité chargé de l'examen des EIE.

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Situation géographique du projet

La ville d'Al Hoceima se situe au nord du Royaume du Maroc, sur le littoral méditerranéen, limitée au nord et à l'est par la mer, au sud par la commune d'Ait Youssef Ouli (qui fait partie de la tribu de Beni Ouryaghel), à l'ouest par la commune d'Izamouren (qui appartient à la tribu Bekioua).

Le site de la station d'épuration est situé au nord-ouest de la ville sur la côte méditerranéen. Il est accessible par l'avenue Tarik Sidi Abed. Quant à la zone d'extension, elle est située dans la partie Est de la STEP au niveau du site abritant actuellement la ferraille, sur une superficie d'environ 4ha.

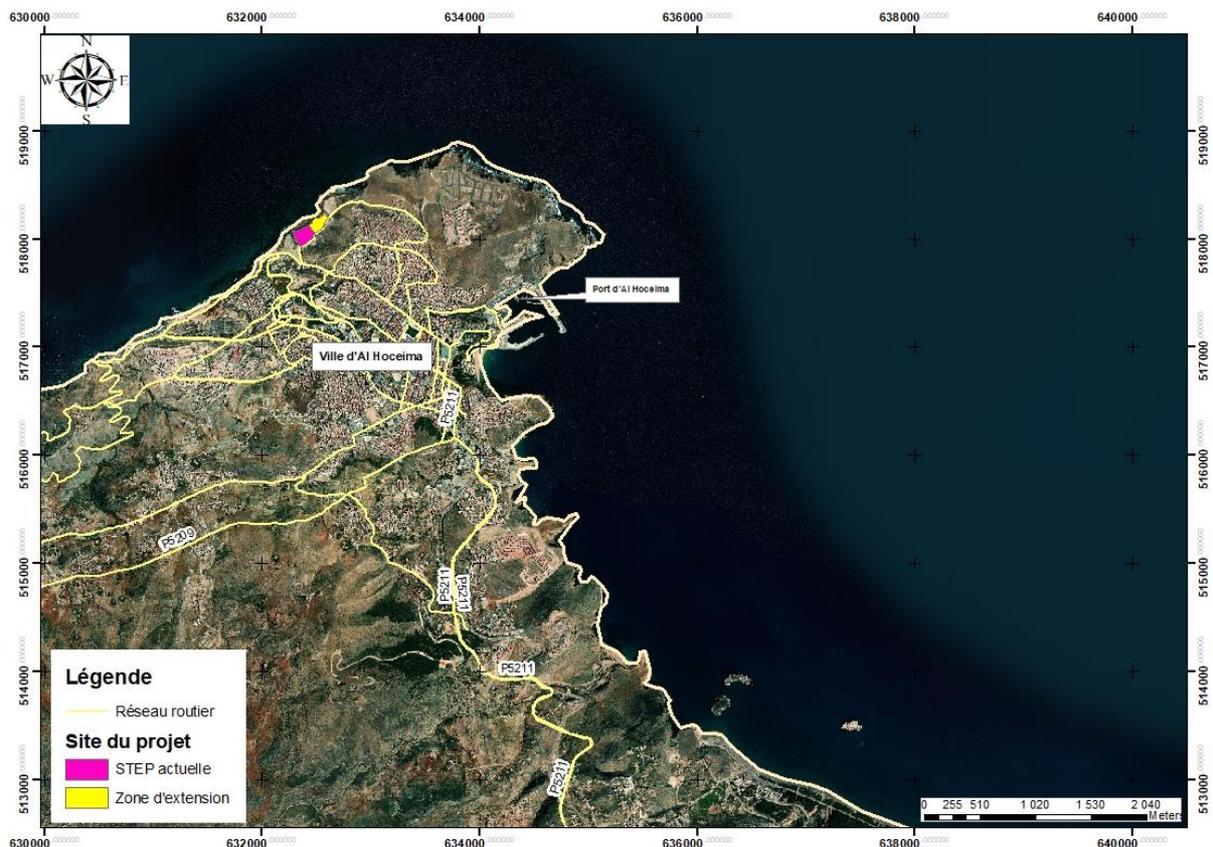


Figure 1 : Situation géographique du site du projet

3.2 Justification du projet

3.2.1 Evolution future des débits et des charges de la zone d'étude

La variation des débits et charges pour les projections futures sera présentée pour les deux périodes de fonctionnement : la période normale et la période estivale.

Le tableau ci-après récapitule l'évolution des débits et charges de la ville d'Al Hoceima pour la période allant de 2017 à 2040 :

Tableau 5 : Evolution des débits et charges - Période normale

Période normale	Prévisions							
	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040
Population (x1000 hab)	57,1	57,3	57,4	57,5	60,5	63,6	66,8	70,2
Taux d'accroissement (en %)	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Taux de branchement (en %)	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	Débit des eaux usées							
Taux de raccordement %	97%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Taux de restitution %	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Debit moyen total EU QMTS (m3/j)	6483	6568	6587	6605	6916	7241	7582	7941
Debit moyen total EU (l/s)	75,0	76,0	76,2	76,5	80,0	83,8	87,8	91,9
Coefficient de pointe saisonnière	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Débit de pointe saisonnière EU (l/s)	93,8	95,0	95,3	95,6	100,1	104,8	109,7	114,9
Débit de pointe saisonnière EU (m3/j)	8103	8210	8233	8257	8645	9051	9478	9926
Coefficient de pointe horaire (T. Sec)-période normale	1,79	1,79	1,79	1,79	1,78	1,77	1,77	1,76
Débit de pointe horaire des eaux usées (l/s)-Période normale	134	136	136	137	142	149	155	162
Débit de pointe horaire des eaux usées (m3/h)-Période normale	483	489	490	492	513	535	558	583
	Charges polluantes							
Concentration en DBO5 (mg/l)	450	450	450	450	450	450	450	450
Concentration en DCO (mg/l)	930	930	930	930	930	930	930	930
Concentration en MES (mg/l)	415	415	415	415	415	415	415	415
Charges polluantes DBO5 (Kg/j)-période normale	2 917	2 956	2 964	2 972	3 112	3 258	3 412	3 573
Charges polluantes DCO (Kg/j)-période normale	6 029	6 108	6 126	6 143	6 432	6 734	7 052	7 385
Charges polluantes MES (Kg/j)-période normale	2 690	2 726	2 733	2 741	2 870	3 005	3 147	3 295
Equivalent habitant à 30g	97 250	98 530	98 800	99 080	103 740	108 620	113 740	119 110

Tableau 6 : Evolution des débits et charges - Période estivale

Période normale	Prévisions							
	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040
Population (x1000 hab)	57,1	57,3	57,4	57,5	60,5	63,6	66,8	70,2
Taux d'accroissement (en %)	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Taux de branchement (en %)	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	<u>Débit des eaux usées</u>							
Taux de raccordement %	97%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Taux de restitution %	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Debit moyen total EU QMTS (m3/j)	6483	6568	6587	6605	6916	7241	7582	7941
Debit moyen total EU (l/s)	75,0	76,0	76,2	76,5	80,0	83,8	87,8	91,9
Coefficient de pointe saisonnière	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Débit de pointe saisonnière EU (l/s)	93,8	95,0	95,3	95,6	100,1	104,8	109,7	114,9
Débit de pointe saisonnière EU (m3/j)	8103	8210	8233	8257	8645	9051	9478	9926
Coefficient de pointe horaire (T. Sec)-période estivale	1,76	1,76	1,76	1,76	1,75	1,74	1,74	1,73
Débit de pointe horaire des eaux usées (l/s)-Période estivale	165	167	167	168	175	183	191	199
Débit de pointe horaire des eaux usées (m3/h)-Période estivale	594	601	602	604	630	658	687	717
	<u>Charges polluantes</u>							
Concentration en DBO5 (mg/l)	450	450	450	450	450	450	450	450
Concentration en DCO (mg/l)	930	930	930	930	930	930	930	930
Concentration en MES (mg/l)	415	415	415	415	415	415	415	415
Charges polluantes DBO5 (Kg/j) -période estivale	3 647	3 695	3 705	3 715	3 890	4 073	4 265	4 467
Charges polluantes DCO (Kg/j) -période estivale	6 511	6 597	6 616	6 634	6 946	7 273	7 616	7 976
Charges polluantes MES (Kg/j) -période estivale	2 906	2 944	2 952	2 960	3 100	3 245	3 398	3 559
Equivalent habitant à 30g	121 560	123 160	123 500	123 850	129 670	135 780	142 180	148 890

3.2.2 Rappel des données de dimensionnement de la STEP existante

Les données de base de dimensionnement de la station existante sont rappelées dans le tableau ci-après :

Situation	2015		2020		2025	
	Normale	Estivale	Normale	Estivale	Normale	Estivale
Volume journalier (m ³ /j)	6 027	8 136	6 527	8 811	7 056	9 600
Débit moyen (m ³ /h)	251	339	272	367	294	400
Débit maximal (m ³ /h)	602.7	602.1	652.7	652.0	705.6	710.4

DBO5 (kg/j)	2 411	3 255	2 611	3 525	2 822	3 800
DCO (kg/j)	6 533	8 820	7 075	9 552	7 649	10 300
MES (Kg/j)	2 724	3 678	2 950	3 983	3 189	4 300

- Température moyenne mensuelle minimale : 8°C ;
- Température moyenne mensuelle maximale : 29°C.

3.2.3 Performances de la STEP existante

Nous rappelons que la STEP existante est conçue de telle sorte à respecter les objectifs de qualité suivants :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 90 mg/l
- MES : 35 mg/l

Pour les deux années, 2016 et 2017, les graphiques ci-dessous illustrent les performances de la station et le degré de respect des objectifs de qualité susmentionnés :

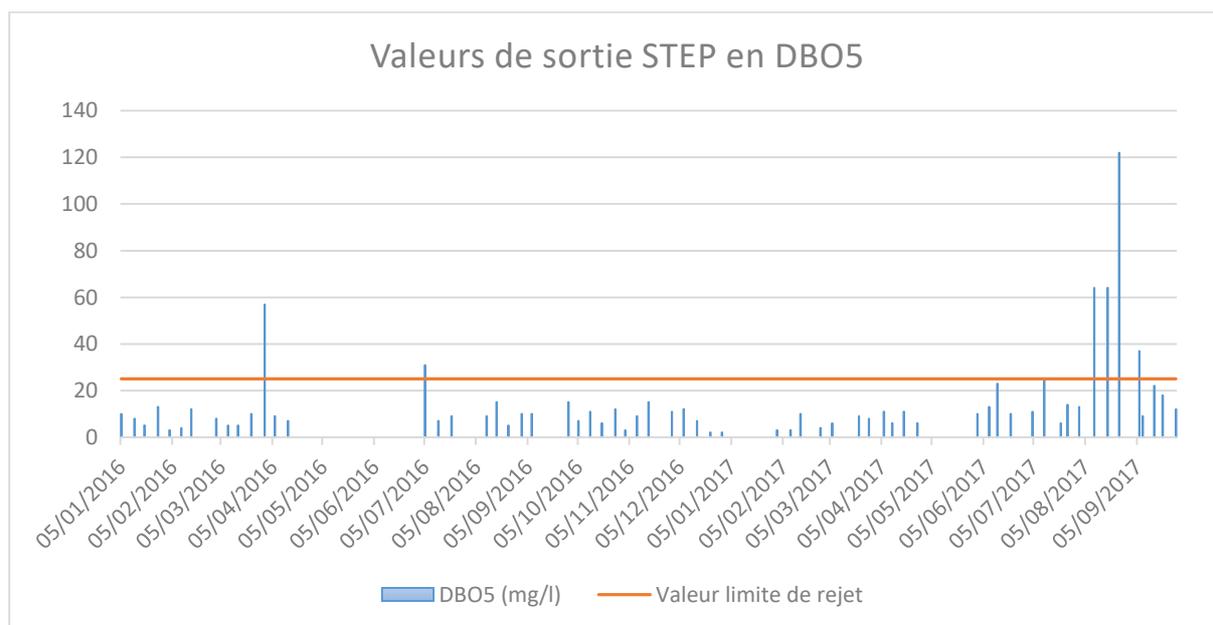


Figure 2 : Variation de la concentration de sortie en DBO5

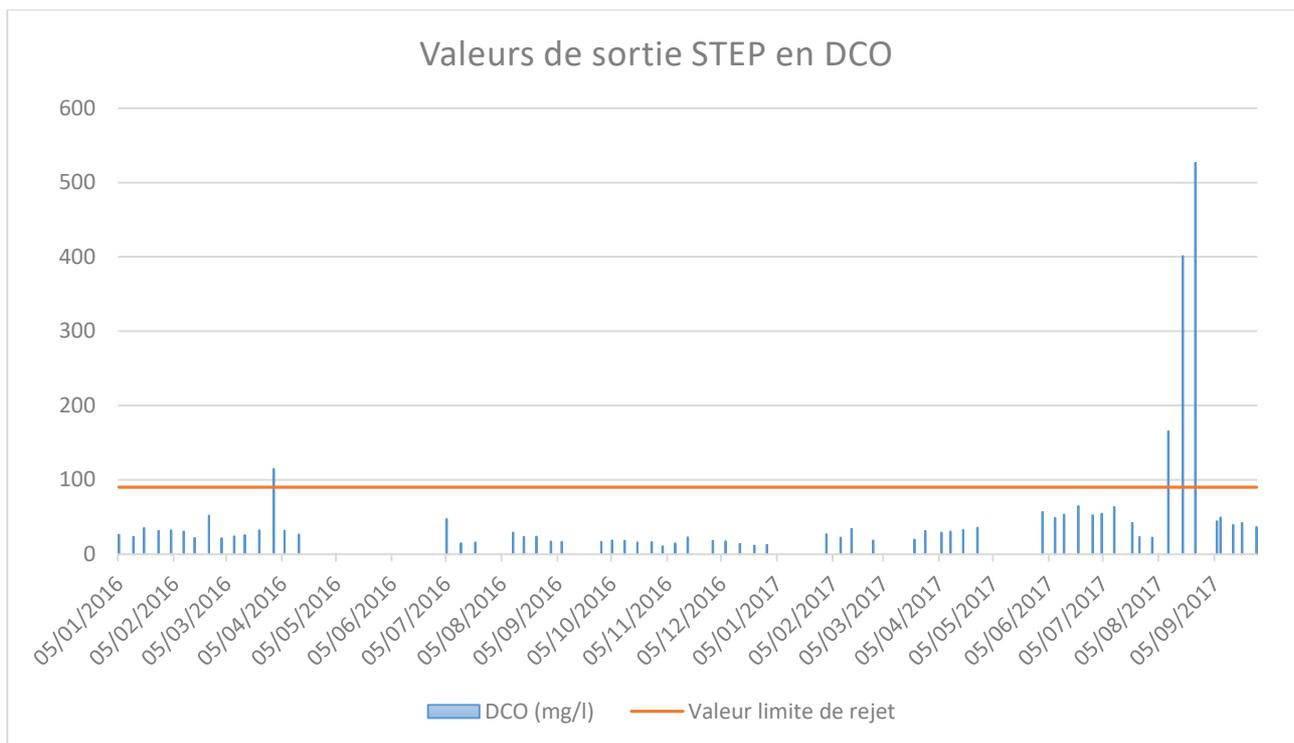


Figure 3 : Variation de la concentration de sortie en DCO

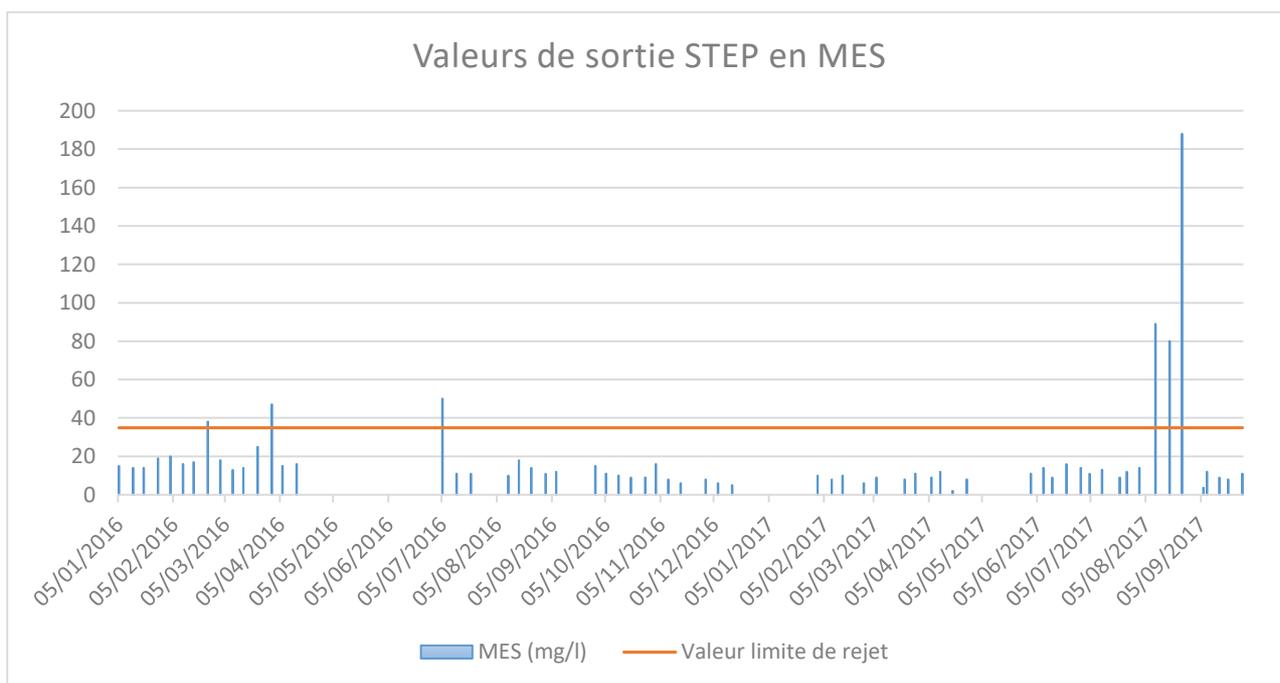


Figure 4 : Variation de la concentration de sortie en MES

Les graphiques ci-dessus montrent que le nombre de dépassements annuels est très limité et que les performances requises définies ci-dessus sont respectées.

Aussi, les prévisions en termes de débit et de charges polluantes pour la période estivale et qui est la base de toute réflexion d'extension, montrent que la STEP existante pourra absorber davantage d'eaux usées produites par la ville d'Al Hoceima et que la capacité nominale de la STEP ne sera atteinte qu'environ 2025.

3.2.4 Diagnostic de la STEP existante d'Al Hoceima

3.2.4.1 Description sommaire de la STEP

La station d'épuration actuelle de la ville d'Al Hoceima a été réalisée en deux tranches. La première tranche, composée d'une ligne de traitement par boues activées a été mise en service en 1996. La station existante a connu une réhabilitation des ouvrages existants et extension par la réalisation d'une deuxième ligne de traitement, le démarrage de la station réhabilitée s'est effectué en 2011.

La solution technique pour la réhabilitation et l'extension de la station d'épuration, réalisée en 1996, a été conçue sur la base d'un procédé par boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification.

Le prétraitement comprend deux canaux de dégrillage fin, un poste de relevage, deux dessableurs-dégraisseurs et un réacteur biologique aérobie pour le traitement des graisses.

Le traitement biologique est réalisé en deux lignes parallèles, intégrant, chacune d'elles :

- Deux réacteurs biologiques, comprenant des zones d'anoxie et des zones d'aération, équipées de diffuseurs à membrane à fine bulle ;
- Un clarificateur ;
- Une station de relevage des boues pour la recirculation et l'extraction.

Le traitement tertiaire comprend les opérations de filtration mécanique et de désinfection par UV.

La filtration mécanique se réalise dans deux microtamis, installés en parallèle.

La désinfection UV se réalise aussi dans deux canaux parallèles, chacun d'eux équipés avec un banc UV, constitué par 3 modules de 8 lampes chacun.

Une partie de l'effluent traité est réutilisée dans la station pour des usages compatibles, notamment, pour le lavage des équipements et des circuits des boues, la dilution des solutions de polymère et l'arrosage des espaces verts.

En ce qui concerne la filière boues, les boues biologiques en excès subissent un épaissement, assuré par un épaisseur gravitaire hersé, suivi de déshydratation mécanique sur deux centrifugeuses.

Les boues déshydratées mécaniquement sont chaulées et relevées vers le silo de stockage temporaire.

Le schéma de traitement qui a été retenu pour la réhabilitation et extension de la station d'épuration d'Al Hoceima se compose des étapes suivantes :

⇒ Filière eau

- Prétraitement
 - ✓ Mesure de débit
 - ✓ Dégrillage fin
 - ✓ Relevage d'effluent dégrillé
 - ✓ Dessablage-dégraissage
 - ✓ Traitement biologique aérobie des graisses
- Traitement biologique

- ✓ Oxydation biologique par boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification
- ✓ Clarification
- ✓ Recirculation des boues
- Traitement tertiaire
 - ✓ Filtration mécanique par microtamis
 - ✓ Désinfection par UV
 - ✓ Réutilisation d'effluent traité
 - ✓ Mesure du débit

⇒ **Filière boues**

- ✓ Relevage des boues en excès
- ✓ Épaississement gravitaire
- ✓ Relevage des boues épaissies
- ✓ Déshydratation mécanique
- ✓ Stabilisation par chaulage des boues déshydratées
- ✓ Stockage des boues chaulées

⇒ **Filière air - désodorisation**

- ✓ Ventilation des locaux
- ✓ Extraction de l'air vicié
- ✓ Désodorisation d'air vicié par filtre biologique précédé de tour de lavage

3.2.4.2 Description des ouvrages

3.2.4.2.1 Déversoir d'orage

Lors des travaux de réhabilitation et d'extension de la première phase, le déversoir d'orage existant a été maintenu puisque les simulations hydrauliques effectuées ont confirmés que la conduite des eaux usées en sortie de cet ouvrage (DN 500) est capable de véhiculer le débit de pointe maximal en horizon de dimensionnement (710 m³/h à 2025).

L'examen de l'ouvrage suite à la visite de diagnostic fait ressortir les points suivants :

- Initialement, l'amenée des eaux usées unitaires vers le déversoir d'orage a été assurée par une conduite DN 1000, le délestage en DN 800 et l'évacuation vers la STEP par une conduite en DN 500. Actuellement, une nouvelle conduite DN1000 est raccordée au DO, les autres conduites sont restées inchangées.
- La régulation du débit entrant à la STEP, en période pluviale, se fait actuellement à travers une nouvelle vanne murale motorisée installée dans une fosse nouvellement réalisée et implantée juste à l'entrée du site de la STEP. Cette fosse permet de piéger partiellement les objets lourds (pierres, cailloux,...) avant d'atteindre les dégrilleurs automatiques. Ceci est particulièrement utile après les premières crues de pluie.



Figure 5 : Arrivée des deux collecteurs DN 1000 dans le DO



Figure 6 : Vanne murale motorisée de régulation de débit en entrée STEP sur la conduite DN 500

3.2.4.2.2 Filière eau

❖ Mesure de débit en entrée STEP

La mesure de débit en entrée STEP, installée en amont du prétraitement, est réalisée à l'aide d'un débitmètre électromagnétique. Le débitmètre installé est en bon état et les conditions d'installation sont respectées.



Figure 7 : Débitmètre électromagnétique pour eaux brutes monté sur la conduite DN 500

❖ Prétraitement

- Canaux de dégrillage

Après la mesure de débit, les eaux usées brutes sont réparties équitablement sur deux canaux de dégrillage fin. Chaque canal est équipé d'un dégrilleur à tambour rotatif (6 mm d'entrefer), combinant les fonctions de dégrillage fin avec les fonctions de transport, compactage et lavage des refus, dont la capacité est de 710 m³/h.

Deux vannes murales à volants manuel, en DN 600x600, isolent les chenaux de dégrillage en amont.

Le nettoyage des dégrilleurs fins est automatique et contrôlé par le niveau dans chaque canal et/ou par les temporisations paramétrables dans le système de contrôle du process. Selon l'exploitant, les peignes des râteliers de nettoyage des grilles ont subi des dommages importants, et **il faut les changer pour garantir le bon fonctionnement des machines.**

Les refus compactés de dégrillage, avec une siccité de 40% (prévu par le constructeur), sont stockés en bennes de 5 m³ et évacués vers la décharge. Les refus récupérés ont l'air d'être bien lavés et essorés sans pour autant montrer un bon niveau de compactage suite au fait que les refus compactés sont amenés à être à nouveau transportés par une vis sans âme jusqu'à la benne de stockage.

La benne des refus de dégrillage est excessivement remplie montrant que les refus séjournent assez longtemps dans le bâtiment de prétraitement.



Figure 8 : Ouvrages en amont du prétraitement (mesure de débit, répartition, isolement par vannes, échantillonnage, apport des eaux usées du bâtiment d'exploitation)



Figure 9 : Dégrilleurs fins



Figure 10 : Disposition du système de convoyage incliné des refus de dégrillage



Figure 11 : Nature des refus de dégrillage et état de remplissage de la benne

- Poste de relevage

Après le dégrillage fin, l'effluent est relevé vers les dessableurs-dégraisseurs par 4 (3+1) groupes électropompes immergés, d'un débit unitaire de 236,8 m³/h. Les conduites de refoulement, en acier inox DN 200, sont indépendantes et assurent la décharge de l'effluent dégrillé dans le regard d'alimentation des dessableurs- dégraisseurs.

Selon l'exploitant de la STEP, en période estivale et en période pluviale, les 4 pompes se mettent en service pour pouvoir relever le débit arrivant à la STEP qui dépasse la capacité de dimensionnement.

Concernant l'état des pompes, rien n'a été signalé de la part de l'exploitant.



Figure 12 : Conduite de refoulement DN 200 des 4 pompes de relevage

- Dessableurs-Dégraisseurs

Après le passage à travers les dégrilleurs fin, les effluents sont relevés vers le canal d'alimentation des deux dessableurs-dégraisseurs parallèles. La répartition sur les ouvrages se fait par vannes murales manuelles à section 600x600 mm.

Chaque dessableur-dégraisseur est équipé d'un pont racleur va-et-vient, où est fixé le racleur de surface qui entraîne les graisses flottées vers la goulotte de reprise, et une pompe submersible d'extraction des sables, de débit maximal de 25 m³/h.

L'insufflation d'air (fines bulles), pour activer la séparation des matières en suspension des sables et la flottation des graisses, s'effectue dans chaque ouvrage par l'intermédiaire d'une turbine d'aération immergée, installée dans la zone de flottation.

Les sables extraits des dessableurs-dégraisseurs sont pompés dans un canal commun et acheminés vers le classificateur-laveur, de 50 m³/h de capacité. Les sables lavés sont déversés directement dans une benne.

La surverse et les égouttures du classificateur-laveur sont envoyées vers l'ouvrage de répartition du traitement biologique.

Les graisses et flottants collectés dans chaque ouvrage sont envoyés, à l'aide d'injection d'eau de service, vers le réacteur biologique de traitement des graisses.

Principaux constats sur l'ouvrage de dessablage déshuilage :

- L'ouvrage est opérationnel, tous les équipements sont fonctionnels (ponts roulants, turbines d'aération, pompes à sable et classificateur à sable)
- Les sables récupérés en benne ont une bonne texture, sèches et non odorants
- Le niveau d'eau dans le dessableur est élevé par rapport à celui correspondant au fonctionnement normal. La cloison séparant la zone d'aération et la zone calme de raclage des graisses est submergée alors que la note process le prévoit émergé de 25 cm.
- Le raclage des graisses n'est pas optimal et on note l'accumulation de flottants et produits graisseux en surface. Deux raisons peuvent être derrière ce dysfonctionnement :

- La cloison séparant les deux zones de fonctionnement qui n'assure plus cette fonction. La zone de raclage correspond alors à toute la largeur du dessableur/déshuileur (2,70 m au lieu de 0,7 m).
- La disposition du racleur de surface, qui par sa position par rapport au pont roulant, n'arrive pas à racler toute la longueur de l'ouvrage.
- Les seuils dentés de déversement des eaux de retour sont complètement noyés montrant un dysfonctionnement hydraulique.



Figure 13 : Dessableurs/déshuileurs



Figure 14 : Accumulation de produits flottants et graisseux en surface des dessableurs/déshuileurs



Figure 15 : Surcharge hydraulique du classificateur à sable

- Réacteur aérobie des graisses

Les graisses extraites des dessableurs-dégraisseurs sont acheminées vers le traitement aérobie de graisses. Ce traitement s'effectue dans un réacteur biologique, de 112 m³ de volume utile, sans recirculation des boues, où les graisses – lipides – constituent un substrat à dégrader par une biomasse adaptée, constituée de bactéries spécifiques, qui réalisent à la fois l'hydrolyse des lipides et l'oxydation des acides gras résultants.

Une seule solution contenant les nutriments, l'azote et le phosphore, est injectée selon les proportions requises par le procédé biologique.

L'air nécessaire au process est fourni par l'intermédiaire d'un compresseur rotatif, de 270 m³/h à 500 mbar, et insufflé dans le fond du réacteur par l'intermédiaire de diffuseurs de membrane à fine bulle.

Le fonctionnement du compresseur est réglé en fonction de la teneur d'oxygène, mesurée dans le réacteur.

De façon à promouvoir le brassage dans le réacteur, un agitateur immergé est installé, qui fonctionne, essentiellement, pendant les périodes d'arrêt du compresseur.

Le réacteur est couvert et lié au système de désodorisation.

L'effluent du réacteur est conduit gravitairement vers le poste toutes eaux.

Principaux constats sur le réacteur biologique de traitement des graisses :

- Le surpresseur d'air et l'agitateur sont fonctionnels.
- Il y'a un seul convertisseur pour les paramètres pH, température et oxygène dissous. Les valeurs du pH et de température ne sont pas correctes, alors que pour l'oxygène dissous, l'exploitant confirme que la valeur indiquée est fiable puisqu'elle est vérifiée par un oxymètre portable.
- Bien que les dessableurs/déshuileurs soient opérationnels, il n'y a pas de débit de boues en sortie du réacteur biologique lors de la visite de la station. La production de graisse dans le dessableur/déshuileur doit dévier des conditions de conception.
- Le système de traitement de graisse est dépourvu de dispositif de correction de pH.
- Le surpresseur d'air est dépourvu de secours.
- Le fonctionnement de l'agitateur se fait en continu même pendant la phase d'aération. Un réglage au niveau de la supervision est nécessaire pour asservir l'agitateur en fonction du démarrage/arrêt du surpresseur.



Figure 16 : Affichage des paramètres physicochimiques du réacteur biologique (pH, Température et O₂ dissous)



Figure 17 : Seuil de sortie du réacteur biologique sans déversement vers le canal menant vers et la fosse toute eaux



Figure 18 : Surpresseur d'air pour le réacteur biologique des graisses fonctionnant sans secours

❖ Ouvrage de répartition

La répartition de débits pour les deux lignes de traitement biologique se réalise dans l'ouvrage de répartition, à l'aval immédiat des dessableurs-dégraisseurs. Cet ouvrage est équipé de deux déversoirs,

dont la largeur est proportionnelle au débit de dimensionnement de chaque file.

Le «by-pass» au traitement biologique est également connecté à cet ouvrage.

❖ **Traitement biologique**

- Réacteurs biologiques

Le traitement biologique s'effectue en deux lignes parallèles de traitement, étant une des lignes réalisée en deuxième phase et l'autre intégrant quelques ouvrages existants de la première phase.

Chaque file de traitement est constituée par deux réacteurs biologiques de biomasse dispersée (boues activées) en opérant en régime de faible charge, avec nitrification / dénitrification.

Le volume utile total de l'ensemble des réacteurs des deux files est de 12.544 m³, étant le volume utile des réacteurs de la file de la première tranche est de 5.460 m³ (43,5 % du volume utile total) et le volume utile des réacteurs de la deuxième tranche est de 7.084 m³ (56,5 % du volume utile total).

Les zones d'anoxie représentent environ 20 % du volume des réacteurs, qui opèrent avec charges volumiques inférieures ou égales à 0,31 kg DBO₅/m³ et charges massiques inférieures ou égales à 0,10 kg DBO₅/kg MVS.j, pour une concentration de MVS dans les réacteurs de 3,15 kg/m³ (4,5 kg MES/m³).

L'âge des boues, à l'horizon (2025), est de 15,4 jours en période estivale et de 20,8 jours en période normale.

L'alimentation aux deux réacteurs de chaque file se réalise au travers d'un répartiteur de débits auquel affluent les boues en recirculation, extraites du clarificateur. Le taux de recirculation est fixé en fonction de la concentration de biomasse souhaitable dans les réacteurs et de la concentration des boues en recirculation.

L'entrée de chaque réacteur dispose d'une vanne murale qui permet son isolement et sortie de service.

L'effluent à traiter et les boues en recirculation entrent dans la zone anoxique de chaque réacteur, constituée par 3 cellules en série, où se réalise le procédé de dénitrification de l'effluent nitrifié dans la zone aérobie du réacteur. Chaque cellule anoxique est équipée d'un agitateur immergé.

La dernière cellule anoxique de chaque réacteur communique avec la zone aérobie du bassin d'aération, où est assurée l'élimination de la matière carbonée, non consommée dans le procédé antérieur, et la nitrification des composés azotés.

Les nitrates formés dans le procédé de nitrification sont recirculées (recirculation interne de liqueur mixte) de la fin du bassin d'aération vers la première cellule anoxique, par l'intermédiaire d'un groupe électropompe submersible axial, de vitesse variable, commandé en fonction du potentiel redox mesuré dans la dernière cellule anoxique.

Dans le bassin d'aération, l'oxygène nécessaire au procédé est assuré par un système de diffusion d'air constitué par diffuseurs à membrane à fines bulles installé près du fond du bassin d'aération.

Chaque bassin d'aération dispose de 2 ensembles de grilles de diffuseurs, avec alimentation indépendante et équipés de vannes automatiques, motorisés.

La production d'air de process est assurée pour chaque file de traitement par 3 (2+1) surpresseurs, à piston rotatif, canopés et dimensionnés pour les besoins maximaux prévus pour la période estivale, à l'an horizon (année 2025).

Les surpresseurs sont installés dans une salle du bâtiment technique et ont un fonctionnement automatique, commandés en fonction de la teneur d'oxygène mesurée dans chacun des bassins d'aération et/ou par temporisation, en fonction de l'histogramme d'affluence à la station, déterminé par l'exploitation.

Pour l'entretien des diffuseurs, on dispose d'un système de nettoyage qui injecte périodiquement la solution de nettoyage dans les conduites d'air de chaque ligne.

Principaux constats sur les réacteurs biologiques :

- Couleur de la liqueur mixte est bien marron avec des flocs assez développés montrant une bonne santé de la biomasse.
- Il n'y a pas de dégagement de mauvaise odeurs signe de dysfonctionnement
- On note la présence de boues flottantes au niveau des bassins anoxies, en particulier dans la ligne 2. Des boues flottantes sont observées également au niveau de la zone d'aération de la ligne 1.
- Le bullage des diffuseurs est hétérogène, pouvant être dû au colmatage non homogène des membranes des diffuseurs d'aération.
- Les surpresseurs de secours sont déposés et envoyés pour réparation.



Figure 19 : Présence de boues flottante assez consistante dans le bassin 1



Figure 20 : Boues importante en surface des zones anoxies du bassin 2



Figure 21 : Bâtiment des surpresseurs d'air pour les réacteurs biologiques ; les machines de secours sont déposées pour réparation

- Ouvrages de dégazage

Le dégazage de l'effluent des réacteurs biologiques a pour but d'éliminer les bulles de gaz emprisonnées dans les flocs, afin d'éviter sa libération et toutes remontées indésirables de boues dans les clarificateurs.

Dans la file de traitement de la première tranche, la surface utile de dégazage est de 10,9 m², assurant une charge hydraulique maximale de 54,8 m³/m².h.

En tenant compte que la hauteur utile de la zone de dégazage est de 2,97 m, résulte un temps de séjour minimal de 3,3 min, au débit maximal de 597 m³/h.

Dans la file de traitement de la deuxième tranche, on a une surface utile de dégazage égale à 11,65 m² et une hauteur de 3,79 m, résultant une charge hydraulique maximale de 71,5 m³/m².h et un temps de séjour de 3,4 min, pour le débit maximal de 779 m³/h.

Principaux constats sur les ouvrages de dégazage :

- Boues flottantes assez denses sont présentes en surface des 4 dégazeurs ;
- Il n'y a aucun moyen d'écumage des mousses et flottants des dégazeurs, malgré qu'un ouvrage est prévu pour récupérer ces résidus.



Figure 22 : Boues flottante au niveau des dégazeurs



Figure 23 : Fosse prévue pour récupérer les mousses et flottants d'un dégazeur

- Clarificateurs

L'étape de clarification se réalise sur 2 ouvrages circulaires raclés, un pour chaque ligne de traitement.

La vitesse ascensionnelle retenue pour le débit maximal de chaque file est de 0,54 m³/m².h, ce qui assure une concentration maximale de MES à l'effluent clarifié, égale ou inférieure à 20 mg/l.

Le clarificateur de la ligne de traitement de la première tranche, avec un diamètre de 27 m et une hauteur utile à la périphérie de 3 m, est conservé et complètement réhabilité.

Le clarificateur de la nouvelle ligne de traitement a un diamètre de 31 m et une hauteur utile à la périphérie de 3 m et est équipé d'un pont racleur de fond et de surface, regard de prélèvement de flottants, déversoir et cloison siphonide.

Principaux constats sur les clarificateurs :

- L'eau clarifiée est assez limpide et de bonne apparence.
- Le clarificateur de la ligne 2 présente de la boue flottante couvrant une petite partie de la surface.
- Par manque de brosse, installée sur le pont racleur pour assurer le nettoyage fréquent des seuils dentés et de la partie béton de débordement, les problèmes suivants ont été observés :
 - Fort développement d'algues sur le béton
 - Bouchage d'une bonne partie des seuils dentés
 - Le travail manuel effectué pour le nettoyage des seuils et du béton a conduit au dérèglement du niveau des seuils provoquant un déséquilibre dans l'écoulement (création de zones d'écoulement préférentiels)

- Les fosses à flottants sont colmatées par la boue assez dense récupérée en surface des clarificateurs. Une dilution en continue des fosses à flottants des clarificateurs est réalisée par les eaux clarifiées à travers une ouverture faite dans la trémie de récupération des flottants



Figure 24 : Boues flottante au niveau du clarificateur de la ligne 2



Figure 25 : Seuils dentés presque immergés induisant un fort écoulement dans cette zone



Figure 26 : Seuils dentés avec un écoulement presque nul



Figure 27 : Fosse de récupération des mousses et flottants du clarificateur



Figure 28 : Réalisation d'un trou dans la trémie de récupération des flottants pour diluer les boues de la fosse à flottants

- Stations de pompage des boues

Les boues biologiques sont extraites de chaque clarificateur vers la correspondante station de recirculation et de relevage des boues en excès.

Chaque station de relevage est équipée de 3 (2+1) pompes submersibles de recirculation et de 2 (1+1) pompes submersibles des boues en excès.

Les pompes de recirculation des boues, de débit unitaire 135 m³/h pour la ligne de la première phase et 172 m³/h pour celle de la deuxième phase. Les pompes, de vitesse variable, assurent le taux de recirculation maximal de 150 % et ont un fonctionnement automatique en fonction de la valeur du taux de recirculation fixé au niveau de la supervision et/ou par temporisation (horloge).

La mesure du débit de recirculation de boues se réalise par l'intermédiaire d'un débitmètre du type électromagnétique, installé dans la conduite de refoulement de chaque file de traitement.

Les pompes de boues en excès ont également un fonctionnement automatique, par temporisation (horloge), et un débit unitaire de 21,6 m³/h pour la ligne de la première phase et 27,5 m³/h pour celle de la deuxième phase.

Le débit de boues en excès est mesuré par un débitmètre du type électromagnétique installé dans la conduite de refoulement de chaque file de traitement.

Principaux constats sur les stations de pompage des boues :

- Les pompes d'extraction sont mises hors service puisque l'épaisseur était à l'arrêt lors de la visite de la station.
- Le débit total de recirculation de 617 m³/h correspond à un taux de recirculation d'environ 150 % par rapport au débit moyen de l'horizon 2025.



Figure 29 : Pompes d'extraction des boues en 1+1 (la ligne 2)



Figure 30 : Pompes de recirculation des boues en 2+1 (la ligne 2)

❖ **Traitement tertiaire** - Filtration mécanique

À la sortie de la clarification, l'effluent est soumis à une opération de filtration mécanique, à réaliser au travers de 2 microtamis à disque, dimensionnés pour le débit de pointe.

Cette opération assure un affinage du traitement, au niveau du paramètre MES, en vue de la désinfection.

L'effluent du lavage est refoulé vers l'ouvrage de répartition.



Figure 31 : Disposition des équipements du traitement tertiaire

- Désinfection UV

Cette étape finale de traitement est assurée par un réacteur UV, constitué de 2 canaux en parallèle, dimensionnés pour le débit de pointe de 710 m³/h.

Chaque canal est équipé d'un banc UV, constitué de 3 modules et 8 lampes par module, de basse pression et haut rendement.

Le nettoyage chimique et mécanique est assuré par un système automatique.



Figure 32 : Equipements du système de désinfection

- Réutilisation de l'effluent traité pour la production d'eau industrielle

Après les étapes de filtration mécanique et désinfection, une partie de l'eau traitée est réutilisée pour des usages compatibles (eau industrielle) comme, par exemple, lavage des tamis à tambour rotatif, dilution des solutions de polymère, lavage des centrifugeuses et arrosage des espaces verts.

L'eau industrielle est relevée à partir d'une citerne, d'un volume utile de 90 m³, par un groupe aérohydraulique d'une capacité de 50 m³/h à 50 m.

3.2.4.2.3 Traitement des Boues

❖ **Épaississement des boues**

Pour l'épaississement des boues biologiques en excès, a été prévu la construction d'un épaisseur gravitaire, en béton armé, raclé à entraînement central, couvert et raccordé au système de désodorisation.

L'épaisseur, de 13 m de diamètre et d'une hauteur droite utile à la périphérie de 4 m, est équipé d'une jupe de répartition, d'un déversoir périphérique et des tuyauteries pour l'extraction de boues épaissies et

décharge de surnageant.

L'herse d'épaississement a un fonctionnement continu.

La conduite d'extraction des boues épaissies est équipée d'une vanne d'isolement et d'un piquage pour prélever des échantillons et pour raccordement au réseau d'eau de service pour effectuer le lavage.

Le surnageant de l'épaississeur est déchargé vers le circuit d'égouttures.

Principaux constats sur l'ouvrage de l'épaississement :

- Ouvrage à l'arrêt lors de la visite du site de la STEP.



Figure 33 : Ouvrage d'épaississement

❖ **Pompage des boues épaissies**

Les boues épaissies, extraites de l'épaississeur, sont envoyées vers la déshydratation par 3 (2+1) pompes volumétriques, équipées d'un convertisseur de fréquence, d'un débit unitaire entre 6 m³/h et 13 m³/h.

Ces pompes se trouvent installées dans la salle de déshydratation du bâtiment technique et ont un fonctionnement automatique conjugué avec le fonctionnement des centrifuges.

Comme les autres ouvrages de ligne boues, ces pompes sont actuellement mises à l'arrêt.

La pompe secours est déposée pour réparation.



Figure 34 : Pompes d'extraction des boues épaissies

❖ **Déshydratation des Boues**

- Déshydratation mécanique des boues

La déshydratation mécanique des boues épaissies se réalise par l'intermédiaire de deux centrifugeuses, d'une capacité unitaire de 330 kg MS/h, ce qui correspond à un débit de 11 m³/h, qui assurent la déshydratation de la totalité des boues produites à l'horizon de dimensionnement, pour une période de fonctionnement de 5 j/semaine et 7 heures/j.

La siccité prévue des boues déshydratées est de 22 %, pour un taux de capture des solides de 95 %.

La production journalière moyenne de boues déshydratées prévue à l'horizon (2025), est de 2.965 kg MS/j, correspondant à 13 m³/j (7 jours par semaine).

Le débit de boues épaissies vers chaque centrifugeuse est mesuré par un débitmètre électromagnétique, installé dans la tuyauterie d'alimentation respective.

Les boues déshydratées sont transportées par une vis sans fin, commune aux deux centrifugeuses, vers une pompe gaveuse équipée d'un mélangeur, où se réalise le mélange des boues avec la chaux vive.

Les boues déshydratées et chaulées sont relevées vers le silo de stockage.

Les centrifugeuses, les groupes électropompes et tout l'équipement associé à la déshydratation ont un fonctionnement automatique, et sont logés dans une salle dédiée dans le bâtiment technique.

La salle de déshydratation est raccordée au système de désodorisation.

Les effluents de la déshydratation sont conduits vers le circuit des égouttures.

Comme tous les autres équipements de la ligne boues, les centrifugeuses sont également mises à l'arrêt.



Figure 35 : Les deux Centrifugeuses

- Conditionnement des boues à déshydrater

Pour le conditionnement des boues à déshydrater, et de façon à garantir l'efficacité de la déshydratation, un polymère cationique est ajouté aux boues, à l'entrée de chaque centrifugeuse.

Le dosage de polymère est régulé en fonction du débit d'alimentation à chaque centrifugeuse.

On prévoit aussi l'injection de la solution de polymère à la sortie de la pompe gaveuse afin d'améliorer les conditions d'écoulement des boues chaulées vers le silo de stockage. Pour cet effet, une pompe doseuse de 100 l/h est prévue.

La solution de polymère est préparée avec de l'eau potable.

La dilution en ligne est faite avec de l'eau de service.

L'atelier de traitement des boues est à l'arrêt mais l'unité de préparation du polymère tourne avec l'eau potable pour éviter l'encrassement des pièces tournantes du système.



Figure 36 : L'unité de préparation du polymère



Figure 37 : Les 4 pompes doseuses du polymère (3+1)

- Stabilisation des boues déshydratées

Les boues déshydratées sont chaulées afin de les stabiliser. Pour cet effet, de la chaux vive (OCa) est additionnée dans le mélangeur accouplé à la pompe gaveuse, qui pompera les boues chaulées vers le silo de stockage.

La chaux vive livrée par camion pulseur est stockée dans un silo de 40 m³ qui permet une autonomie minimale de 35 jours (5 semaines).

Le silo de stockage de chaux est équipé de tous les équipements nécessaires pour un bon écoulement du produit, d'un détecteur de niveau continu et d'une vis distributrice doseuse de débit variable entre 60 et 300 kg OCa/h.



Figure 38 : Injection et mélange de chaux/boues déshydratées au niveau de la pompe gaveuse



Figure 39 : Silo de stockage de la chaux vive

- Stockage des boues

Les boues déshydratées et chaulées sont stockées dans un silo de 50 m³, qui assure une autonomie de 3 jours, pour la production maximale des boues à l'horizon 2025.

Le silo, de construction métallique, a le fond plat et est équipé de dispositif d'extraction rotatif, actionné par motoréducteur et d'une vis de convoyage pour la décharge.

Le silo est raccordé au système de désodorisation de la STEP.



Figure 40. Silo de stockage de des boues déshydratées et chaulées

3.2.4.2.4 Filière Air – Désodorisation

Pour éviter la propagation des mauvaises odeurs dans la STEP, sont prévus la ventilation, extraction et traitement de l'air vicié du local de prétraitement, du local de traitement des boues, du ciel de l'épaisseur et du silo de stockage des boues déshydratées.

Le système d'extraction et de traitement de l'air vicié a été dimensionné pour le débit total de 14.000 m³/h, calculé en tenant compte des taux de renouvellement définis pour chaque local ou ouvrage à désodoriser.

Face à la localisation des zones à désodoriser, il est prévu deux réseaux d'extraction, un pour la zone de prétraitement et un autre pour la zone de traitement et de stockage des boues, tous les deux liés à un plein d'air.

Deux ventilateurs (un de secours), de capacité unitaire de 14.100 m³/h, aspirent du "plein d'air", auquel afflue l'air vicié extrait de chacune des zones à désodoriser. Les ventilateurs sont installés dans un bâtiment spécifique, de façon à réduire le bruit vers l'extérieur, et ont un fonctionnement continu et/ou temporisé.

Pour la désodorisation de l'air vicié, il est utilisé un procédé de traitement biologique qui met en œuvre la

technique de biofiltration.

La biofiltration est une technique efficace et économique qui a l'avantage de ne pas utiliser des réactifs chimiques et de ne générer aucun déchet secondaire toxique.

Le procédé consiste en faire passer l'air vicié, après lavage et humidification, à travers un milieu filtrant au sein duquel se développe une population microbienne qui transforme les contaminants de l'air en produits non toxiques, en CO₂ et vapeur d'eau.

Pour le lavage et humidification de l'air à traiter et pour l'arrosage du milieu filtrant se fait par l'eau de service (effluent traitée).

Les rendements d'épuration prévus pour le système de biofiltration proposé se situent entre 98 % à 99%, pour le NH₃ et H₂S.

Principaux constats sur le système de désodorisation :

- Les ventilateurs apparaissent encore en bon état ;
- La pompe de recirculation secours de la tour de lavage est déposée pour réparation ;
- Le matériau de garnissage du biofiltre apparait complètement usé et nécessite le renouvellement ;
- Le système d'arrosage du biofiltre est mis à l'arrêt.



Figure 41 : Ventilateur de l'air vicié de 14 000 m³/h



Figure 42 : Etat du matériau de garnissage du biofiltre



Figure 43 : Tour de lavage et d'humidification de l'air vicié

3.2.5 Amélioration et optimisation des ouvrages existants

Après le passage en revue de l'ensemble des ouvrages et équipements de la station d'épuration de la ville d'Al Hoceima, on peut dire que l'état de fonctionnement de la station est correct, les équipements installés sont de marque connues et l'aspect général est satisfaisant.

Néanmoins, des lignes d'amélioration et d'optimisation ont été identifiées pour certains ouvrages et qui sont développées ci-dessous.

3.2.5.1 Déversoir d'orage

Il est à noter que le déversoir actuel n'assure plus correctement la fonction hydraulique de délestage ce qui conduit à l'intrusion des eaux pluviales à la STEP.

En effet, l'analyse des débits en entrée STEP durant les périodes pluviales, correspondant aux mois de décembre et janvier de 2013 à 2017, montre que pendant la dernière pluie (2016-2017) une forte introduction d'eaux pluviales à la STEP a eu lieu. Les débits moyens de ces périodes sont regroupés comme suit :

Tableau 7 : Débit des eaux usées en entrée STEP pendant les périodes pluviales (2013-2017)

Période analysée	Débit moyen journalier des mois de décembre et janvier
2013 - 2014	6.576 m ³ /j
2014 – 2015	5.706 m ³ /j
2015 – 2016	6.682 m ³ /j
2016 – 2017	9.347 m ³ /j

Cet écart par rapport au fonctionnement normal du déversoir d'orage peut être expliqué par les points suivants relevés lors de la visite de la station :

- Raccordement d'une nouvelle conduite DN 1000 au DO
- Rehaussement du seuil de déversement
- Dépose de la vanne murale automatique de régulation

Une réhabilitation intégrale de cet ouvrage est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement des ouvrages en aval.

Un autre problème a été identifié à ce niveau, à savoir l'amenée de grandes quantités de matériaux (sables, graviers, cailloux,...) après chaque événement pluvial ce qui contribue au colmatage du déversoir d'orage et de la conduite (DN 500) reliant ce dernier à la STEP. Cette problématique est liée surtout à la nature du réseau d'amenée de la ville vers la STEP (réseau gravitaire avec des fortes pentes).



Figure 44 : Matériaux récupérés de la conduite reliant le DO et l'entrée STEP après un évènement pluviale

Pour pallier à cette problématique, et permettre, d'une part, à minimiser les coûts d'exploitation en réduisant des interventions lourdes de curage, et d'autre part, à assurer la protection des équipements de la STEP, il est proposé de mettre en place un piège à cailloux permettant de retenir tous les matériaux lourds.

Cet ouvrage de protection amont, à équiper par un système électromécanique pour la remontée et mise en benne des dépôts (grappin ou autres), est à installer de préférence en amont de la conduite sujette de colmatage à répétition (DN 500 entre DO et STEP).

3.2.5.2 Système de dégrillage

Les dégrilleurs automatiques installés, de marque Huber, sont réputés par leur robustesse. Néanmoins, leur installation en première ligne en face d'eaux usées provenant d'un réseau unitaire à écoulement gravitaire, impactera forcément leur fonctionnement et leur durée de vie. Cet impact négatif est d'autant plus accentué par le faible entrefer de la grille (6 mm).

Actuellement, les peignes des râteaux de nettoyage des grilles sont endommagés et le remplacement des râteaux s'avère nécessaire pour assurer le bon fonctionnement des machines.

Comme remède à cette situation contraignante pour les dégrilleurs installés, il est proposé la mise en place d'un dégrillage grossier (20 à 40 mm d'entrefer) entre la fosse d'arrivée, équipée de vanne murale motorisée, et le débitmètre électromagnétique.

Le dégrillage grossier à prévoir peut être manuel ou automatique et participera, en outre de l'avantage de protection du niveau de dégrillage fin, à l'amélioration du fonctionnement de l'échantillonneur automatique, dont la conduite d'aspiration se bouche assez souvent à cause des déchets.

3.2.5.3 Système de dessablage

Le principal problème constaté au niveau des dessableurs-déshuileurs est l'accumulation des flottants en surface. Une baisse du niveau d'eau de fonctionnement, comme prévu dans la note process du constructeur, pour permettre à la cloison de séparation des deux zones de traitement à jouer son rôle, ainsi

que la modification de l'orientation du racleur à graisse, peuvent contribuer à améliorer la situation et éviter l'accumulation des flottants en surface du plan d'eau de cet ouvrage.

3.2.5.4 Traitement des graisses

Le traitement des graisses issues des dessableurs-dégraisseurs est effectué dans un réacteur biologique aéré.

Le contrôle et la maîtrise du pH est essentiel puisque les principaux dysfonctionnements de cet ouvrage sont liés à l'acidification du milieu. Plusieurs causes peuvent conduire à la diminution de la valeur du pH : nature des matériaux graisseux, manque de nutriment, déviation de la charge massique,...

Il a été jugé utile de disposer d'un système de régulation de pH par le dosage d'une solution basique permettant de redresser la valeur normal du pH.

L'aération du réacteur biologique pour le traitement des graisses est assurée par système à fines bulles alimenté à l'aide d'un seul compresseur d'air. Pour assurer la continuité de traitement un surpresseur secours doit être installé.

Lors de la consultation de la supervision, il a été constaté que l'agitateur du réacteur biologique, prévu normalement de fonctionner pendant l'arrêt de de l'aération, est en fonctionnement continue. Une modification au niveau de l'automatisme doit être opérée pour permettre l'asservissement de cette machine en fonction des phases marche/arrêt du surpresseur.

3.2.5.5 Ouvrages de dégazage

Actuellement les ouvrages de dégazages des bassins biologique sont dépourvus de tous dispositif de récupération des mousses et flottants.

L'accumulation de flottants, en plus de l'aspect visuel, peut constituer une zone favorable de développement de filamenteuses. A ne pas négliger également la source de nuisances olfactives en cas de persistance de la couche flottante.

3.2.5.6 Clarificateurs

A défaut de présence de brosse sur les ponts racleurs qui assurent le nettoyage fréquent et automatique de la zone de déversement des eaux clarifiées, l'exploitant se trouve dans l'obligation d'engager des campagnes de nettoyage manuel.

L'intervention manuelle de nettoyage, en plus du coût qu'elle engendre, conduit à la détérioration des lames siphonides et des seuils dentés de déversement, et les niveaux d'écoulement sont déséquilibrés conduisant à des écoulements préférentiels dans le clarificateur.

Par conséquent, il est fortement recommandé d'équiper les ponts racleurs par des brosses pour automatiser la tâche de nettoyage.

Concernant les flottants récupérés de la surface des clarificateurs, la conception initiale prévoit leur écoulement gravitaire jusqu'à la fosse toutes eaux alors que leur nature dense et visqueuse ne peut

permettre un écoulement gravitaire sur un long linéaire. De ce fait, l'exploitant s'est trouvé dans l'obligation de diluer en continue la fosse à flottant à travers la réalisation d'un trou dans la trémie à flottants permettant l'introduction de l'eau clarifiée dans la fosse.



Figure 45 : Trou réalisé dans la trémie à flottant pour diluer les flottants récupérés dans la fosse

Pour pallier définitivement à cette contrainte, nous proposons l'équipement des fosses à flottants par des petites pompes submersibles adaptées aux produits raclés de la surface des clarificateurs.

3.2.6 Niveau de saturation des ouvrages existants

3.2.6.1 Prétraitement

❖ **Système de dégrillage :**

Le système de dégrillage est constitué par deux chenaux de dégrillage, de largeur unitaire 1,22 m, équipé chacun d'un dégrilleur automatique d'une capacité unitaire de 710 m³/h.

Le dimensionnement de l'ouvrage de dégrillage selon les données de base actualisées et pour les différents horizons, est récapitulé dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Dimensionnement du système de dégrillage

Années			2020	2025	2030	2035	2040
Charges hydrauliques							
Débit moyen eaux usées	Q_{M-EU}	m^3/j	8 257	8 645	9 051	9 478	9 926
Coefficient de pointe	C_p	-	1,76	1,75	1,74	1,74	1,73
Débit de pointe eaux usées	Q_{P-EU}	m^3/h	604,0	630,3	657,8	686,6	716,8
Débit de pointe en temps pluvieux	Q_{P-TP}	m^3/h	604	630	658	687	717
Dégrillage							
Nombre d'unités	Unité	n°	1	2	2	2	2
Débit max (de pointe)	Q_{max}	m^3/s	0,17	0,09	0,09	0,10	0,10
Débit min (nocturne)	Q_{min}	m^3/s	0,06	0,03	0,03	0,04	0,04
Inclinaison de la grille	α	°	80	80	80	80	80
Espacement entre barreaux (Entrefer)	e	m	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Epaisseur des barreaux	d	m	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Vérification du fonctionnement							
Largeur du canal	L_g	m	1,20	1,22	1,22	1,22	1,22
Pente du canal	i	-	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Hauteur d'eau max amont grille	h_{max}	m	0,30	0,19	0,19	0,21	0,21
Hauteur d'eau min amont grille	h_{min}	m	0,16	0,10	0,10	0,11	0,11
Nombre des barreaux (choisi)	Unité	n°	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Largeur du chenal (niveau grille)	L_c	m	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
Perte de charge							
Coeff. De forme	k	-	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
Vitesse max amont grille	V_{max-am}	m/s	0,47	0,38	0,40	0,38	0,40
Vitesse min amont grille	V_{min-am}	m/s	0,34	0,27	0,28	0,27	0,29
Perte de charge grille vide à vitesse max	$\Delta h_{0\%}$	m	0,011	0,007	0,008	0,007	0,008
Perte de charge grille vide à vitesse min	$\Delta h_{0\%}$	m	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004
Taux de colmatage	T_c	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Perte de charge grille colmatée à 50% à vitesse max	$\Delta h_{50\%}$	m	0,067	0,045	0,049	0,045	0,049
Perte de charge grille colmatée à 50% à vitesse min	$\Delta h_{50\%}$	m	0,035	0,023	0,025	0,023	0,025
Hauteur totale à vitesse max	$h_{tot-max}$	m	0,37	0,24	0,24	0,26	0,26
Hauteur totale à vitesse min	$h_{tot-min}$	m	0,19	0,12	0,13	0,13	0,13
Vitesses de passage							
Surface transversale à débit max	S_{T-max}	m^2	0,15	0,09	0,10	0,10	0,10
Surface transversale à débit min	S_{T-min}	m^2	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
Vitesse max	V_{max-gr}	m/s	1,14	0,92	0,95	0,94	0,96
Vitesse min	V_{min-gr}	m/s	0,82	0,66	0,68	0,67	0,69

L'évolution, selon le tableau de dimensionnement ci-dessus, du besoin en capacité de dégrillage montre que les deux dégrilleurs installés (de capacité unitaire 710 m^3/h) suffisent jusqu'à l'horizon 2040. Le fonctionnement jusqu'à 2025 sera assuré par un chenal en service et un en secours (1+1secours), à partir de l'horizon 2025 les deux chenaux doivent fonctionner en parallèle pour traiter le débit de pointe en période estivale. Alors pas de secours à partir de 2025.

Pour le dimensionnement de la production des refus de dégrillage et l'autonomie de stockage, une analyse statistique est effectuée sur la production de la station en déchets de dégrillage durant les 4 dernières années.

Il est reconnaissable que la production des refus pour la station d'Al Hoceima est généralement faible avec un maximum de 5 m³/mois en période estivale.

Les pronostics du dimensionnement de la station actuelle se sont basés sur une production en période estivale de 1,5 m³/j en 2010 et 1,78 m³/j en 2025. Ces valeurs sont issues d'une estimation du rejet annuel par habitant de 10 l/EH.an.

Pour se rapprocher de la réalité de production de refus, enregistrée pour la STEP d'Al Hoceima, il a été retenu pour la suite du dimensionnement un ratio de rejet de 4 l/EH.an, ce qui aboutit à une production de 0,8 m³/j en 2020 et 1 m³/j en 2040.

Tableau 9 : Evolution de la production des refus de dégrillage

			2020	2025	2030	2035	2040
Refus de dégrillage							
Refus de dégrillage spécifiques hors compactage	Re _{sp}	l/hab.an	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Taux de diminution après compactage	-	%	50%	50%	50%	50%	50%
Refus de dégrillage spécifiques après compactage	Re _{sp}	l/hab.an	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Refus de dégrillage annuel	Re _a	m ³ /an	296,89	310,86	325,49	340,83	356,92
Refus de dégrillage journaliers	Re _j	m ³ /j	0,81	0,85	0,89	0,93	0,98
Densité des refus bruts	D _{rb}	Kg/dm ³	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Densité des refus compactés	D _{rc}	Kg/dm ³	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Refus de dégrillage annuel	Re _a	t/an	178,13	186,52	195,29	204,50	214,15
Refus de dégrillage journaliers	Re _j	t/j	0,49	0,51	0,54	0,56	0,59
Siccité des refus bruts	S _{R,b}	%	30%	30%	30%	30%	30%
Siccité des refus compactés	S _{R,c}	%	40%	40%	40%	40%	40%
% de matière organique	-	%	70%	70%	70%	70%	70%
Autonomie de stockage	A _s	j	15	15	15	15	15
Volume de bennes nécessaire	V _{b,c}	m ³	4	5	5	5	5
Volume unitaire de bennes	V _{b,u}	m ³	5	5	5	5	5
Nombre de bennes	-	n	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

❖ **Dessableurs-déshuileurs**

Le dessablage/déshuilage de la station est assuré par deux ouvrages longitudinaux fonctionnant en parallèle. Les critères dimensionnels des ouvrages existants sont récapitulés comme suit :

- Nombre d'ouvrages : 2
- Largeur : 2,7 m
- Longueur : 6,5 m
- Surface : 35,1 m²
- Profondeur : 3.2 m
- Section transversale : 7,2 m²
- Volume unitaire : 46,6 m³
- Système d'aération : une turbine de 0,7 kw par bassin
- Extraction des sables : une pompe submersible de 25 m³/h par bassin
- Classification des sables: un classificateur de capacité 50 m³/h

Les données des ouvrages existants ont été intégrées dans la note de dimensionnement du système de dessablage :

Tableau 10 : Dimensionnement du système de dessablage/déshuilage

			2020	2025	2030	2035	2040
Charges hydrauliques							
Débit moyen eaux usées	Q _{M-EU}	m ³ /j	8 257	8 645	9 051	9 478	9 926
Débit moyen eaux usées	Q _{M-EU}	m ³ /j	8 257	8 645	9 051	9 478	9 926
Coefficient de pointe	C _p	-	1,76	1,75	1,74	1,74	1,73
Débit de pointe en temps pluvieux	Q _{P-TP}	m ³ /h	604	630	658	687	717
Dessableur/déshuileur aéré							
Charge superficielle de dimensionnement	q _A	m/h	22	22	22	22	22
Surface des dessableurs	S	m ²	29,45	30,77	32,09	33,55	35,00
Nombre d'unités	Unité	n°	2	2	2	2	2
Rapport Long/Larg	L _o /L _a	1:	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Largeur moyenne théorique	L _{at}	m	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7
Longueur moyenne théorique	L _{ot}	m	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5
Dimensions choisies							
Largeur moyenne par chenal retenue	L _{ar}	m	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Longueur moyenne des cheneaux retenue	L _{or}	m	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Surface réelle totale	S _r	m ²	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1
Surface réelle unitaire	S _{r-u}	m ²	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
Vérification du nombre d'ouvrages							
Charge superficielle	q _A	m/h	17	18	19	20	20
Section transversale de l'ouvrage	Se _t	m ²	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2

			2020	2025	2030	2035	2040
existant							
Volume	V _{des}	m ³	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8
Temps de séjour	t _{s-des}	min	9,3	8,9	8,5	8,2	7,8
Puissance turbine d'aération		kw	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Nombre d'unités par bassin		Unité	1	1	1	1	1
Puissance spécifique		w/m ³	15	15	15	15	15
Production de sable							
Ratio de production de sable	P _{Ssp}	l/hab.an	3	3	3	3	3
Volume annuel du sable		m ³ /an	445,33	466,29	488,23	511,24	535,38
Volume journalier du sable		m ³ /j	1,22	1,28	1,34	1,40	1,47
Densité du sable		Kg/dm ³	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Siccité sortie classificateur		%	80%	80%	80%	80%	80%
Poids annuel		t/an	605,65	634,16	663,99	695,29	728,11
Poids journalier		t/j	1,66	1,74	1,82	1,90	1,99
Siccité sortie dessableur		%	5%	5%	5%	5%	5%
Volume journalier extraction liquide en temps sec		m ³ /j	19,52	20,44	21,40	22,41	23,47
Volume journalier extraction liquide en temps de pluie		m ³ /j	58,56	61,32	64,21	67,23	70,41
Volume journalier extraction liquide par ligne		m ³ /j	29,28	30,66	32,10	33,62	35,20
Durée de fonctionnement par jour		h	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
Volume moyen horaire extraction liquide par ouvrage		m ³ /h	24,40	25,55	25,68	25,86	27,08
Nombre de classificateurs		-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Débit d'alimentation des classificateurs		m ³ /h	48,80	51,10	51,36	51,72	54,16
Capacité choisie pour le classificateur		m ³ /h	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Autonomie de stockage		j	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Volume total des bennes		m ³	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3
Volume unitaire de benne		m ³	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nombre de bennes		n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

L'analyse des données de dimensionnement de l'ouvrage de dessablage déshuilage fait ressortir les conclusions suivantes :

- La capacité hydraulique des ouvrages existants peut suffire jusqu'à l'horizon 2040. En effet, la charge hydraulique superficielle serait de 17 m/h pour 2020 et 20 m/h en 2040 alors que le temps de séjour est respectivement de 9 min et 7 min pour les horizons 2020 et 2040.
- La turbine installée pour l'aération du dessableur/déshuileur (Aéroflot) génère une puissance spécifique de 15 w/m³. Cette puissance spécifique reste inférieure au minimum recommandé de 25 w/m³. L'ajout d'une autre turbine par bassin permettra, d'une part, de fournir la quantité d'air requise et, d'autre part, d'assurer des conditions de turbulence homogène dans le bassin.

- La pompe à sable de 25 m³/h est surdimensionnée par rapport à la quantité de sable retenue par le dessableur. En effet, un temps de fonctionnement de 1,3 heure suffira pour pomper la production journalière en sable de l'ouvrage en 2040. Actuellement, le temps de fonctionnement des pompes est d'environ 11 heures par jour.
- Le classificateur de 50 m³/h suit normalement la capacité des pompes à sable. Sa capacité doit théoriquement suffire pour accepter simultanément le débit des pompes des deux dessableurs, alors que notre constat, lors de la visite de la STEP, montre que cet équipement fonctionne en surcharge.
Il est ainsi recommandé de réduire le temps de fonctionnement des pompes à sable et d'alterner leur mise en marche pour permettre à ce que le classificateur reçoit toujours le débit d'une seule pompe.

❖ **Réacteur biologique de traitement des graisses**

Le traitement du produit graisseux, récupéré des dessableur/déshuileurs, s'effectue dans un réacteur biologique aéré ayant un volume utile de 112 m³.

Le dimensionnement du réacteur biologique de traitement des graisses permet de tirer les conclusions suivantes sur l'ouvrage existant :

- Le volume du réacteur existant suffira pour les besoins de l'horizon 2030 en fonctionnant avec les paramètres optimaux de la charge massique et concentration des boues. Pour satisfaire aux besoins de 2035 et 2040, une augmentation de la concentration des boues est nécessaire en passant à 13 g/l (valeur préconisée entre 10 et 15 g/l). Cette concentration induira une réduction de la charge massique pour devenir 0,2 kg DCO/kg MVS.j pour 2035 et 0,21 kg DCO/kg MVS.j pour 2040.
- Le système d'aération existant (surpresseur de 270 m³/h) apportera le besoin en oxygène nécessaire à la biologie avec un fonctionnement journalier de 20 h/j en 2020 (besoin de 265,9 Nm³/h) et 24 h/j en 2040 (besoin de 266,4 Nm³/h). Une machine de secours doit être prévue.

3.2.6.2 *Traitement biologique*

Le traitement biologique en faible charge de la station d'épuration de la ville d'AL Hoceima est assuré par les ouvrages suivants :

- La ligne de traitement de la première phase composée principalement de :
 - Deux réacteurs biologiques identiques ayant un volume total de 5.522 m³, une surface totale de 1.648 m² et une hauteur utile de 3,35 m.
 - Un clarificateur circulaire de 27 m de diamètre avec une hauteur à la périphérie de 3 m
- La ligne de traitement de la deuxième phase composée principalement de :
 - Deux réacteurs biologiques identiques ayant un volume total de 7.113 m³, une surface totale de 1.186 m² et une hauteur utile de 6 m.
 - Un clarificateur circulaire de 31 m de diamètre avec une hauteur à la périphérie de 3 m

Les principales conclusions à tirer du dimensionnement de la biologie de la STEP pour les différents horizons sont :

- Le volume de la zone d'anoxie représente 20% par rapport au volume total du réacteur comme pour les bassins existants.
- La concentration de la liqueur mixte dans le bassin d'aération est de 4 g/l qui correspond à celle

d'un procédé boues activées à faible charge.

- La capacité des ouvrages reste au-dessus des charges reçues par la STEP et pourra subvenir aux besoins de traitement des eaux usées de la ville d'Al hoceima jusqu'à l'horizon 2025.
- Pour permettre la standardisation des équipements et faciliter l'exploitation, il est recommandé de réaliser à partir de 2023 (mise en service en 2025) d'une ligne identique à celle de la filière existante (réalisé en 2011) de capacité d'environ 1100 kg/j de DBO5, ce qui porterait la capacité de la STEP à 4900 kg/j et permettant de répondre au besoin de l'horizon 2040.

En considérant la surface totale des deux clarificateurs existants, la charge volumique superficielle admise des boues est largement inférieur à la valeur maximale admise de 500 l/m².h et la charge volumique superficielle (vitesse ascensionnelle) est également largement en dessous de la valeur maximale préconisée de 1,6 m/h.

Les deux clarificateurs existant sont largement suffisant pour couvrir les besoins de la décantation secondaire de la station (existant et extension) jusqu'à l'horizon 2040.

3.2.6.3 Traitement des boues

❖ **Epaississeur**

La station actuelle est équipée par un ouvrage d'épaississement avec les caractéristiques dimensionnelles suivantes :

- Nombre : 1
- Type : statique hersé
- Diamètre : 13 m
- Hauteur droite : 4 m

Le dimensionnement de l'épaississement, effectué selon le référentielle allemand DWA-M 381, Oct.2007, est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Dimensionnement de l'épaississement

Années			2020	2025	2030	2035	2040
Epaississeur							
Charge admissible au radier	C_{ad-MS}	kg MS/m ² /j	40,00	42,00	44,00	46,00	48,00
Siccité sortie épaisseur en %	$S_{C_{sortie_epaiss}}$	%	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Siccité sortie épaisseur en g/l	$S_{C_{sortie_epaiss}}$	g/l	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Pente du cône	$P_{cône}$	%	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Hauteur hors cône	$h_{>cône}$	m	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Nombre de jours de fonctionnement	N_F	jours	6	6	6	6	6
Volume des boues d'extraction des clarificateurs	$V_{boues-extraites}$	m ³ /j	483	506	529	554	581
Surface de l'épaississement nécessaire	S_E	m ²	93,63	93,36	93,32	93,47	93,80
Surface de l'épaississeur existant			132,67	132,67	132,67	132,67	132,67
Diamètre de l'épaississement	D_{E-t}	m	10,92	10,90	10,90	10,91	10,93
Nombre d'unité choisi	unité	n°	1	1	1	1	1
Diamètre unitaire de l'épaississeur	D_{E-u}	m	10,92	10,90	10,90	10,91	10,93
Diamètre de l'épaississeur choisi	D_{E-r}	m	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Surface unitaire de l'épaississement réelle	S_{E-r-u}	m ²	133	133	133	133	133
Surface totale de l'épaississement réelle	S_{E-r-t}	m ²	133	133	133	133	133
Hauteur de la cône	$h_{cône}$	m	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Hauteur totale	h_T	m	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65
Volume unitaire	V_{E-u}	m ³	560	560	560	560	560
Volume total	V_{E-t}	m ³	560	560	560	560	560

Vérifications

Temps de séjour	t_{S-E}	h	27,81	26,57	25,37	24,23	23,14
Charge hydraulique	q_A	m ³ /m ² /h	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18
Charge admissible au radier	C_{ad-MS}	kg MS/m ² /j	28,22	29,54	30,93	32,39	33,92
Débit des boues épaissies	$Q_{boues-epaissies}$	m ³ /j	124,85	130,71	136,86	143,31	150,08

L'ouvrage existant offrira des charges admissibles de solides allant de 40 kg MS/m².j en 2020 jusqu'à 48 kg MS/m².j. Ces valeurs restent satisfaisantes pour le traitement de boues secondaires. La capacité de l'ouvrage existant est considérée suffisante pour l'extension.

❖ **Déshydratation des boues**

La déshydratation des boues est réalisée actuellement par deux centrifugeuses de capacité 330 kg MS/h à 11 m³/h.

Le dimensionnement de la déshydratation mécanique par centrifugeuses est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Dimensionnement de la déshydratation

Années			2020	2025	2030	2035	2040
Déshydratation des boues par centrifugeuses							
Production journalière de boues en excès sur 7 jours	ÜS _{d-7}	Kg MS/j	3 210	3 361	3 519	3 685	3 859
Nombre de jours de fonctionnement par semaine		Jours	6	6	6	6	6
Heures de fonctionnement par jour		h	7,00	7,00	7,00	7,50	7,50
Production journalière de boues en excès sur 5 jours	ÜS _{d-5}	Kg MS/j	3 745	3 921	4 106	4 299	4 502
Taux de capture de l'épaississement	T _{C-E}	%	90%	90%	90%	90%	90%
Production journalière de boues après épaississement sur 5 jours		Kg MS/j	3370,8	3529,2	3695,3	3869,5	4052,2
Production horaire de boues après épaississement sur 5 jours et 7h/j		Kg MS/h	481,5	504,2	527,9	515,9	540,3
Débit journalier en sortie des épaisseurs sur 5 jours		m ³ /j	124,85	130,71	136,86	143,31	150,08
Débit horaire à déshydrater sur 7 heures		m ³ /h	17,84	18,67	19,55	19,11	20,01
Capacité total des centrifugeuses existantes		Kg MS/h	660	660	660	660	660
Nombre de centrifugeuses		n°	2	2	2	2	2
Capacité unitaire des centrifugeuses		Kg MS/h	330	330	330	330	330
Capacité unitaire des centrifugeuses		m ³ /h	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Concentration des boues déshydratées (siccité)		kg MS/to	220	220	220	220	220
Taux de capture de la déshydratation		%	95%	95%	95%	95%	95%
Débit journalier en sortie déshydratation (sur 5 jours)		to/j	14,6	15,2	16,0	16,7	17,5
Densité des boues de 22% de siccité		to/m ³	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Volume total des boues déshydratées		m ³ /j	13,2	13,9	14,5	15,2	15,9

A noter que les centrifugeuses existantes peuvent assurer le fonctionnement de la STEP jusqu'à l'horizon 2025 et au-delà, on procèdera à l'augmentation de leurs temps de fonctionnement (6 jours par semaine au lieu de 5) pour faire face aux besoins d'extension.

3.2.6.4 Traitement tertiaire

Les équipements du traitement tertiaire, microfiltration et désinfection UV, sont dimensionnés pour un débit de 710 m³/h. Pour les nouvelles données de dimensionnement, cette capacité subviendra aux besoins de l'horizon 2040.

3.2.6.5 Ventilation et désodorisation

Le système de ventilation et désodorisation mis en place ne sera pas sollicité vu que la nouvelle extension de la STEP ne concernera pas les ouvrages émetteurs d'air vicié (prétraitement, épaisseur, atelier déshydratation).

3.2.6.6 Conclusion

La revue de dimensionnement des ouvrages d'épuration repose sur l'actualisation des données de base et sur l'analyse et le diagnostic de la conception et du fonctionnement des filières existantes développés ci-dessus.

Au vu de ces éléments, un certain nombre de remarques sur l'adéquation du dimensionnement d'origine sont à citer :

- Les débits de pointes ont été légèrement surestimés aboutissant à un surdimensionnement des ouvrages hydrauliques, en particulier le prétraitement et le traitement tertiaire.
- La production des déchets du prétraitement (refus de dégrillage et sables) ont été également surévalués. On se retrouve alors avec des équipements de capacité beaucoup supérieur au besoin réel (pompes à sables, classificateurs, convoyeur et bennes de stockage).
- La concentration de la principale charge polluante (DBO₅) a été sous-estimée (396 mg/l au lieu de 450 mg/l retenue dans l'actualisation). La conséquence majeure de cette sous-estimation est un bassin d'aération en sous-charge par rapport aux objectifs de traitement (élimination du carbone, nitrification, dénitrification et stabilisation aérobie des boues) et l'incapacité du système d'aération à maintenir la concentration requise d'oxygène dissous.
- La température minimale retenue pour le dimensionnement de 8 °C est trop faible et ne reflète en rien la réalité des eaux usées arrivées à la STEP. L'intégration de cette faible température avait pour conséquence une surestimation de la production des boues et par la suite la mise en place d'équipements de capacité supérieur au besoin réel.

Le nouveau dimensionnement des ouvrages de la STEP, démontre que la majorité des ouvrages (prétraitement, clarification, traitement tertiaire et traitement des boues) ne nécessite pas d'extension et peuvent répondre aux besoins de traitement jusqu'à l'horizon 2040, sauf pour le réacteur biologique qui nécessitera l'installation d'une ligne supplémentaire à partir de l'horizon 2025 de capacité 1100 kg DBO₅/j. Il est donc important d'envisager la réalisation de cette extension à partir de 2022-2023.

3.3 Redéfinition des objectifs de qualité

3.3.1 Rappels de la réglementation

Jusqu'à-là les normes de rejet domestique sont définies par l'arrêté n° 1607-06 du 25 Juillet 2006 portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique. B.O n° 5448 du 17 Août 2006.

Les valeurs limites spécifiques de rejet applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines tel qu'elles sont définies dans le présent arrêté sont les suivantes :

Tableau 13 : Valeurs limites spécifiques de rejets applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO ₅ mg O ₂ /l	120
DCO mg O ₂ /l	250
MES mg/l	150

3.3.2 Objectif de traitement

Depuis son extension et réhabilitation en 2011, la station d'épuration de la ville d'Al Hoceima est amenée à garantir les niveaux de rejet suivants :

Paramètres	Concentration Maximale
DBO ₅ mg O ₂ /l	25
DCO mg O ₂ /l	90
MES mg/l	35

Ces niveaux de qualité sont bien supérieurs par rapport aux valeurs seuils de la norme marocaine de rejet des effluents en milieu naturel actuellement en vigueur, étant donné que le procédé d'épuration au niveau de la station est par boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification. En effet, ce procédé de traitement est connu pour ses performances de traitement.

Au niveau de la présente étude, il a été préconisé de garder le même procédé d'épuration pour l'extension de la station à savoir le procédé de boues activées à faible charge. En conséquence, les qualités de rejets qui vont être adoptées au niveau de la nouvelle station vont être les mêmes que celles de la station actuelle.

3.3.3 Performance épuratoires de la STEP

Tenant compte des possibilités d'un rendement épuratoire élevé pouvant être assuré aisément par le procédé d'épuration et dans le but d'assurer une meilleure protection du milieu récepteur, le traitement proposé assure une qualité meilleure par rapport aux normes marocaines en vigueur. Le tableau ci-après récapitule les valeurs limites de rejets imposées à la sortie de la STEP.

Tableau 14 : Performances épuratoires de la STEP

	Entrée STEP	Sortie STEP	Arrêté n° 1607-06 du 29 jourmada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO ₅ (mg/l)	450	25	120
DCO (mg/l)	930	90	250
MES (mg/l)	415	35	150

3.4 Description des variantes d'épuration

3.4.1 Procédés extensifs

Les procédés extensifs comme le lagunage ne peuvent être envisagés vu la disponibilité très restreinte du terrain disponible pour l'exploitation.

3.4.2 Procédés intensifs

Les procédés plus compacts comme la biofiltration ou les lits fluidisés ont été écartés car la place à disposition peut suffire pour construire d'autres procédés intensifs moins chers en construction et en exploitation.

Les procédés plus rustiques comme les lits bactériens ou les disques biologiques ne sont pas adaptés aux conditions d'Al Hoceima pour les raisons suivantes :

- Nécessitent un traitement primaire avant le traitement biologique. Cette ouvrage existait déjà en première tranche et a été abandonné lors des travaux de réhabilitation et extension réalisés en 2010.
- La place encore disponible, et qui peut être réservée à l'exploitation, ne permet pas la réalisation de l'ensemble des ouvrages requis pour ce procédé.
- permettent peu de flexibilité pour l'exploitant.

Les solutions pour l'extension de la station d'épuration de la ville d'Al Hoceima sont le procédé des boues activées conventionnel ou le procédé SBR (Sequencing Batch Reactors).

La solution SBR (Sequencing Batch Reactor) permet d'intégrer la temporisation des à-coups de pollution dans le processus d'épuration. Elle permet également l'alimentation des différents bassins biologiques d'une manière séquencée. De plus, l'abattement du carbone, la nitrification, la dénitrification et la décantation secondaire se font tous d'une manière séquencée dans les mêmes bassins. Cette solution trouve son intérêt en cas de nécessité d'écrêtage des pointes de charges plus marquées et qui peuvent nuire à l'équilibre fonctionnel des boues activées classiques.

Bien que le procédé SBR soit généralement plus compact qu'un procédé à boues activées conventionnel, ce dernier reste beaucoup plus avantageux de point de vue technique : Pas de pompage nécessaire pour alimenter les boues activées, pas/moins d'instrumentation nécessaires pour piloter le procédé, permet d'avoir une stabilité relative par rapport à l'indice de Mohlmann¹. De plus, l'exploitant connaît déjà bien le procédé boues activées et ne devra pas superviser deux procédés qui se comportent d'une manière très différente. A ne pas négliger également le coût d'exploitation qui sera plus élevé en cas d'une extension par SBR.

A cet effet, le procédé d'épuration retenu pour l'extension de la STEP d'Al Hoceima est le procédé Boues activées à faible charge suivi par un traitement tertiaire par désinfection UV.

3.5 Description des variantes de traitement des boues

3.5.1 Technologies adaptées pour le traitement des boues

3.5.1.1 Séchage thermique

3.5.1.1.1 Pourquoi utiliser ce Procédé ?

- Réduction du poids et du volume de boues;
- Concentration des éléments fertilisants et augmentation du pouvoir calorifique;
- Stabilisation dans le cas d'un séchage à 90%;
- Amélioration de la texture de la boue avant épandage ou co-incinération.

¹ L'indice de Mohlman permet de contrôler la qualité de boue activée maintenue dans les bassins d'aérations ainsi que la qualité de décantabilité au niveau du clarificateur. Selon la valeur de l'Indice de Mohlman on peut distinguer trois catégories de décantabilité :

Si : $IM < 50 \text{ ml.g-1}$: Mauvaise décantation ;

Si : $50 < IM < 150 \text{ ml.g-1}$: Bonne décantation ;

Si : $IM > 150 \text{ ml.g-1}$: Phénomène de building (Foisonnement des bactéries filamenteuse).

Les avantages (en vert) et inconvénients (en rouge) de cette solution sont repris dans la fiche de synthèse du procédé ci-dessous.

Fiche de synthèse du procédé Séchage thermique	
Type de boue pour le procédé	Boues organiques
Etat physique de la boue en entrée du procédé	Boues pâteuses entre 15 et 30%
Qualité des boues en sortie	<p>Boues séchées de 40 à plus de 90% de siccité.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ séchage partiel à pousser: <ul style="list-style-type: none"> ○ jusqu'à 40%: pré-séchée pour incinération dédiée ○ jusqu'à 70%: co-incinération avec déchets ▪ séchage complet à 90% <ul style="list-style-type: none"> ○ stockage aisé ○ valorisation en tant que combustible de substitution en cimenterie, <p>Pré-séchage n'assure pas de stabilisation. Séchage complet à haute température > 90%: stabilisé et hygiénisé.</p>
Degré de développement du procédé	Eprouvé avec de nombreuses références
Capacités commerciales	Sensible aux coûts de l'énergie fossile.
Principales difficultés et limitations du procédé	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de problème de procédé dû à la méconnaissance des caractéristiques des boues et variabilité de la boue ▪ Personnel d'exploitation expérimenté ▪ Risque de sécurité (risque de départ de feu, teneur en huile et graisse doit être inférieure à 15% sur MS) ▪ Risque de problème d'odeurs ▪ Abrasivité: teneur en silice doit être < 15% (sur MS) ▪ Risque de blocage dû à la présence de fibres (doit être < 15% sur MS) ▪ Présence de composés ferriques (oxydation et échauffement pour des boues séchées complètement) ▪ Rejets d'eaux usées
Consommation d'énergie	Consommation thermique de 1000 kWh par tonne d'eau évaporée à plus ou moins 10% près.
Ordre de grandeur coûts-types	Investissement: 40 à 50 MDH par t/heure EE Exploitation : 1000 à 1500 DH par t/heure EE
Cadre législatif applicable en France	<p>Réglementation ATEX en application depuis 1^{er} juillet 2003 pour le risque d'explosion de gaz ou poussières (pour les boues organiques) -> étude de risques nécessaire.</p> <p>Prise en compte de précautions de base au point de vue sanitaire pour le personnel.</p>

Le séchage constitue une étape intermédiaire permettant de mieux utiliser les capacités offertes par les filières d'élimination ou de valorisation proprement dite.

Le principe général du séchage thermique des boues est d'éliminer l'eau interstitielle de la boue par élévation de la température et vaporisation de cette eau interstitielle.

Le séchage peut être utilisé :

- avant l'incinération pour amener les boues à l'auto-combustibilité,
- avant l'incinération conjointe ou la co-incinération pour donner aux boues un PCI comparable à celui des ordures ménagères ou suffisamment élevé pour que les boues soient acceptées sur des installations de co-incinération,
- avant la valorisation agricole, le séchage diminuant le volume à transporter et facilitant le stockage.

3.5.1.1.2 Les différentes technologies

Il existe trois types de technologies différentes concernant ces équipements.

Les différences entre celles-ci sont basées sur la mise en contact ou non du fluide caloporteur (le fluide qui apporte la chaleur au sécheur) avec la boue :

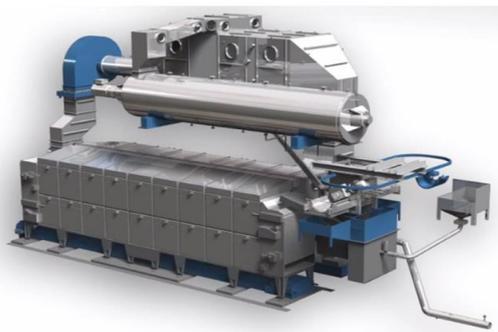
- le séchage est « direct » ou par convection lorsque le fluide caloporteur est mis en contact direct avec la boue,
- le séchage est « indirect » ou par conduction lorsque le fluide caloporteur n'est pas en contact avec la boue,
- le séchage est « mixte » lorsque les deux technologies sont utilisées dans le même équipement.

❖ **Séchage direct**

Dans le cas du séchage direct, le fluide caloporteur est constitué d'air, le plus généralement chauffé.

Il existe deux technologies majeures pour les **sécheurs directs** :

- les sécheurs à tambour,
- les sécheurs à bandes.



Les sécheurs à tambour, composés d'un cylindre rotatif horizontal dans lequel sont injectées les boues à sécher et un flux d'air aux alentours de 450°C. L'intérieur du tambour est conçu de manière à faciliter la progression de la boue vers la sortie du sécheur.

Dans la technologie du sécheur à bandes, les boues sont déposées sur une bande transporteuse au travers de laquelle circule un flux d'air important (les différents fabricants de sécheurs à bande indiquent la nécessité de fabriquer des granulés avant de les déposer sur la bande).

Les équipements connexes à prévoir sont les suivants :

- Un pompage depuis un silo de stockage alimenté à partir d'une trémie de réception,
- Une installation de production de d'énergie nécessaire au chauffage,
- Un dispositif de dépoussiérage du mélange buées / gaz,
- Un condenseur du mélange buées / gaz,
- Un dispositif de transfert des incondensables sur une unité de désodorisation.

Les sècheurs directs présentent l'inconvénient majeur de produire un grand volume de buées à traiter, puisque l'air apporté pour le séchage est mélangé à la vapeur d'eau qui s'est formée lors du séchage.

Pour certains sècheurs, à la sortie du séparateur air / boues séchées, l'air transite dans un condenseur puis il est recirculé sur un échangeur afin d'être réchauffé avant d'être injecté dans le sécheur, ce qui permet de limiter considérablement les volumes d'air à évacuer.

❖ Séchage indirect

Dans le cas du séchage indirect, le fluide caloporteur qui peut être de l'huile thermique, de la vapeur surchauffée ou de l'air, réchauffe une paroi métallique servant de conducteur de chaleur entre ce fluide et la boue.

Il existe différentes technologies de séchage indirect :

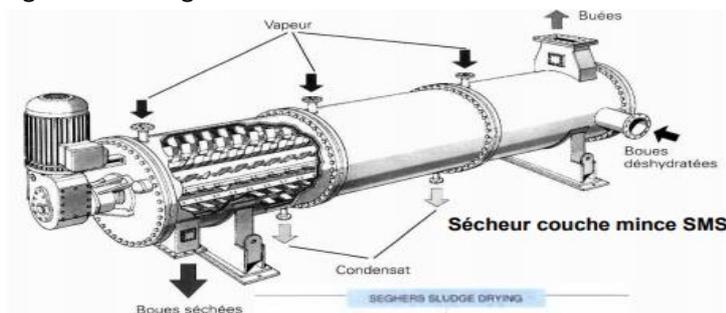


Figure 46 : Les sècheurs à couche mince

Constitués d'un cylindre horizontal fixe dans lequel des pales tournent sur un axe horizontal et plaquent les boues à la paroi du cylindre. L'espace de l'ordre de quelques centimètres entre les pales et la paroi permet de créer une mince couche de boues mise en contact de la paroi ce qui permet une meilleure diffusion de la chaleur. Une double enveloppe permet la circulation du fluide caloporteur.

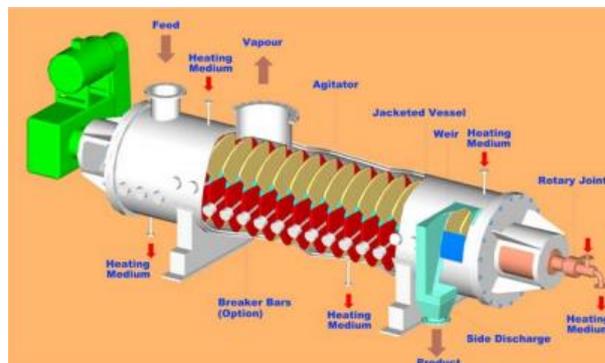


Figure 47 : les sècheurs à disques

Constitués d'une coque horizontale à l'intérieur de laquelle sont disposés des disques verticaux. Le fluide caloporteur circule au travers de ces disques et la boue à sécher emplit l'espace existant entre les disques.

Certains procédés utilisent la rotation des disques pour faire progresser la boue, d'autres dissocient la fonction de séchage et la fonction de convoyage de la boue par l'utilisation de racleurs ou de vis sans fin.

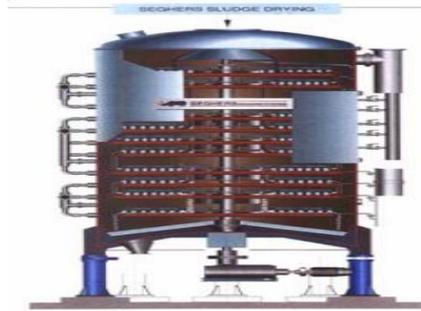


Figure 48 : les sécheurs à plateaux

Transposition verticale des sécheurs à disques, ils sont composés d'un cylindre vertical au sein duquel les boues circulent de haut en bas. L'intérieur du sécheur est garni de plateaux horizontaux contenant le fluide caloporteur. La boue est séchée par passages successifs sur les différents plateaux.



Figure 49 : les sécheurs à tambours

Composés d'un cylindre horizontal qui tourne sur son axe, sur l'enveloppe de ce cylindre, sont soudés des tubes à l'intérieur desquels circule le fluide caloporteur. Les tubes tournent en même temps que le cylindre.

Les sécheurs indirects présentent l'avantage de produire un volume de buées à traiter beaucoup moins important que dans le cas d'un séchage direct, puisqu'une ventilation d'air à faible débit à l'intérieur du sécheur suffit à évacuer la vapeur d'eau qui s'est formée lors du séchage.

Les équipements de traitement connexes sont identiques pour les deux technologies de séchage :

- Dépoussiérage, condenseur, envoi des incondensables dans un four d'incinération ou sur un traitement spécifique.
- Selon le taux de siccité souhaité en sortie, on peut avoir un ou deux sécheurs en série, avec combinaison possible de deux techniques (par exemple, séchage en couche mince en premier étage jusqu'à une siccité de 65% maximum, et séchage en masse en deuxième étage jusqu'à un taux de siccité de 90 à 95%).

❖ Séchage mixte

Les sécheurs dits mixtes utilisent les deux principes d'échange de chaleur, direct et indirect. Deux technologies sont recensées :

- **le sécheur à lit fluidisé,**

Le sécheur à lit fluidisé est vertical. A l'intérieur du sécheur, un lit de sable est maintenu en suspension par un fort courant de ventilation. Les boues à sécher sont injectées dans le lit de sable. Une circulation d'huile ou de vapeur permet de réchauffer l'air avant son entrée dans le sécheur. Le système est considéré comme mixte puisque le fluide caloporteur n'est pas en contact avec la boue (caractéristique du séchage indirect) et qu'un grand débit d'air chaud est au contact de la boue (caractéristique du séchage direct).

- **le sécheur à couche mince turbulente.**

Proposé par un seul constructeur (VOMM) : à l'intérieur d'un sécheur cylindrique, des pales tournent à très grande vitesse ; l'espace entre ces pales et la paroi du cylindre est réduit, ce qui crée une mince couche d'air turbulente à l'intérieur de laquelle sont injectées les boues à traiter et de l'air chaud. Une double paroi sur le cylindre permet une circulation d'huile ou de vapeur.

3.5.1.2 Séchage solaire

3.5.1.2.1 Pourquoi utiliser ce procédé

- la réduction du poids et du volume;
- la concentration des éléments fertilisants et l'augmentation du pouvoir calorifique;
- tonnage plus faible que pour un séchage thermique
- obtention de granules faciles à stocker et épandre
- l'amélioration de la texture de la boue avant épandage

Les avantages (en vert) et inconvénients (en rouge) de cette solution sont repris dans la fiche de synthèse du procédé ci-dessous :

Fiche de synthèse du procédé Séchage solaire	
Type de boue pour le procédé	Boues organiques
Etat physique de la boue en entrée du procédé (siccité)	Boues pâteuses (minimum de 15% à 25%)
Qualité des boues/résidus en sortie	Boues de siccité maxi entre 70 et 80%
Capacités commerciales (ordre de grandeur)	Evaporation de 1000 à 2000 kg eaux par m ² et par an A partir de boues de STEP de 10.000 EH (environ 600 t/an de boues brutes).
Principales difficultés et limitations du procédé	Place pour stockage. Nécessité d'un état pâteux avant l'étalement Faible risque d'odeurs Séchage limité en hiver Surface foncière nécessaire importante Boues séchées de moindre qualité Pérenité de filière liée à la climatologie
Consommation d'énergie	Electricité 20 à 40 kWh/tonne d'eau évaporée
Ordre de grandeur coûts-types	Pas comparable avec le séchage thermique car les qualités sont différentes.
Cadre législatif	inexistant à ce jour.

Le séchage solaire est un procédé naturel de séchage climatique des boues, basé sur l'évaporation de l'eau interstitielle.

Les boues sont épandues sous une serre (plate-forme couverte par un matériau transparent) et retournées fréquemment afin d'optimiser l'évaporation.

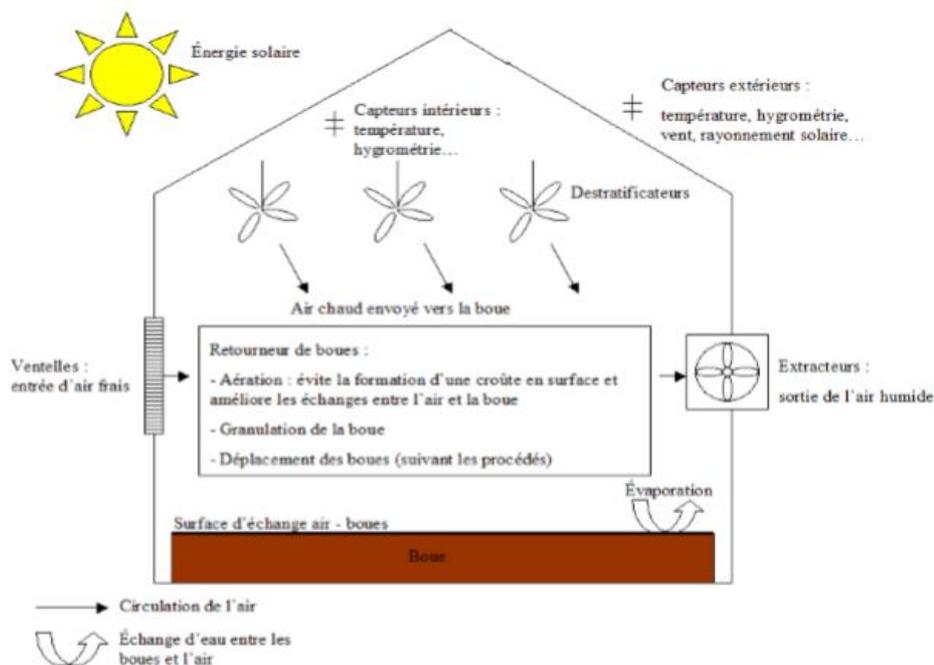
Cette évaporation est le résultat combiné:

- du séchage thermique dû aux infrarouges du rayonnement solaire – la mise en place d'une couverture transparente au-dessus des boues permet de piéger les infrarouges qui échauffent le lit de boues.
- de la ventilation de la serre qui évacue l'humidité, renouvelle l'air au contact de la boue et augmente ainsi la capacité de l'air ambiant à capter la vapeur d'eau.

Le séchage solaire permet de réduire, de la manière naturelle et donc la plus écologique, le volume de boues en portant leur siccité de 23 à 80%.

Cette réduction de volume s'accompagne par ailleurs d'une réduction des émanations de CO2 liées au transport et s'inscrit de ce fait parfaitement dans la démarche de développement durable souhaitée par le gouvernement et nécessaire à l'échelle planétaire. Ce concept naturel est surement dans les conditions climatiques marocaines hautement favorables, un concept à regarder avec attention.

Schéma de fonctionnement d'une serre



3.5.1.2.2 Les différentes technologies

Tous les procédés existants aujourd'hui sur le marché font l'objet d'un dépôt de brevet. Nous les présentons ci-après :

❖ Procédé flux à piston

Le procédé présenté ci-après fait appel à une alimentation des boues en fond de serre avec un déplacement

des boues par outil de retournement sur toute la longueur de la serre. Cette technique conduit à un gradient de siccité de la boue tout au long de la serre.

➤ **Fonctionnement**

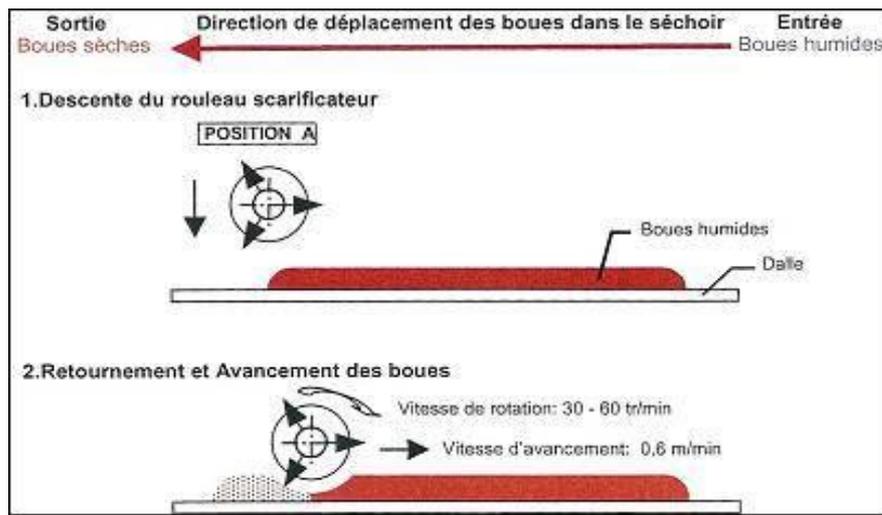
Dans ce procédé, la serre est alimentée tous les jours en boues issues de l'atelier de déshydratation. Ce procédé est adapté pour recevoir une alimentation en boue par différents système : pompage, vis de distribution ou chargeur.

Une fois les tas déposés en entrée de serre, c'est l'outil de retournement qui prend entièrement en charge les boues. Il vient les écrêter puis les étaler sous forme de lit dont la hauteur ne dépasse pas 40 cm et qui occupe toute la largeur de la serre.

Des cycles sont ensuite programmés par journées pour permettre un retournement des boues qui tient compte de la saison considérée et de l'espace occupé par les boues.

Le retournement de boues permet également leur avancée à travers la serre.

Les boues séchées, en sortie de serre, peuvent alors être récupérées par un chargeur pour être évacuées.



➤ **Equipements**

L'outil de retournement est appelé rouleau scarificateur.

C'est un rouleau rotatif qui occupe toute la largeur de la serre.

Il est équipé de couteaux et de dents qui permettent le retournement et la granulation des boues. La machine, totalement automatisée, est alimentée électriquement et comporte plusieurs moteurs pour l'entraînement, la rotation du rouleau, l'élévation et l'abaissement.



Figure 50 : Différents modèles de scarificateurs de retournement

➤ **Ventilation**

En ce qui concerne la ventilation pour l'évaporation de l'air humide, celle-ci est fonction de l'ouverture ou non de la serre.

Si la serre est ouverte :

Les équipements, en termes de ventilation, sont uniquement des ventilateurs "déstratificateurs" placés en hauteur sur la charpente et dirigés vers le lit de boues.

Ces ventilateurs, ont pour rôle de décharger la surface du lit de boue en air saturé. Ils balayent la serre dans le sens contraire du sens des boues afin de ne pas mettre en contact l'air chargé en eau et les boues sèches.

L'air frais est admis dans la serre par les côtés sur toute la longueur et l'air humide est évacué par des ouvertures en toiture sur toute la longueur de la serre. L'évacuation de l'air humide est un procédé naturel introduit par la création de courants de convection lié au fait que l'air humide est plus léger que l'air sec.

Les ouvertures placées sur toute la longueur du toit peuvent être asservies à une station météo qui mesure la différence en température et en hygrométrie entre l'intérieur et l'extérieur de la serre.

Si la serre est fermée :

La ventilation est alors dite forcée, c'est à dire que des ouvertures, placées sur le pignon de la serre côté sortie, permettent l'arrivée d'air frais, et des extracteurs, situés sur le pignon opposé, servent à extraire l'air humide.

Dans ce cas, la même ventilation de déstratification que pour les serres ouvertes est également installée.

❖ **Procédés à flux discontinu**

➤ **Fonctionnement**

Ce procédé est adapté pour recevoir une alimentation en boue par différents système : pompage, vis de distribution ou chargeur.

Les boues sont ensuite étalées sur toute la surface de la serre à l'aide d'un outil tracté ou du robot retourneur. La hauteur du lit de boue est de l'ordre de 25 cm.

Le retournement peut être automatisé grâce à un robot qui évite la présence humaine dans les serres lors de cette période de brassage des boues. Les boues une fois séchées sont entassées dans la serre et stockées jusqu'à évacuation.

➤ **Equipements**

L'outil de retournement automatisé est un robot qui se déplace sur toute la surface du lit et retourne les boues sur son passage.

Ce robot est guidé par ultrasons et alimenté électriquement.

Sur des surfaces trop conséquentes pour permettre l'utilisation du robot automatisé, le brassage des boues est assuré par une charrue tractée par un véhicule spécialement conçu, muni d'une cabine de pilotage climatisée et isolée de l'atmosphère de la serre.



Figure 51 : Différents modèles de robots de brassage

❖ **Objectifs des outils**

Malgré leurs conceptions différentes, tous les systèmes de retournement ont le même objectif qui est de favoriser le séchage des boues et ce dans les meilleures conditions possibles, à savoir :

- Etaler les boues de sortie déshydratation,
- Homogénéiser la température du lit de boue (tendance à une température plus élevée en surface),
- Empêcher la formation d'une croûte à la surface du lit, laquelle limiterait les échanges thermiques et donc le séchage,
- Renouveler les surfaces d'échanges entre l'air et la boue,
- Aérer la boue afin de maintenir le lit en condition aérobie afin d'éviter des départs en fermentation,
- Donner à la boue une structure granulée au cours du séchage.

Toutefois et suite à la demande du maître d'ouvrage, le pont scarificateur sera retenue comme outil de retournement, et par conséquent la simulation de la superficie nécessaire pour le séchage solaire sera recalculer avec une hauteur de li de boues de 40 cm au lieu de 25 cm.

3.5.1.3 Incinération spécifique

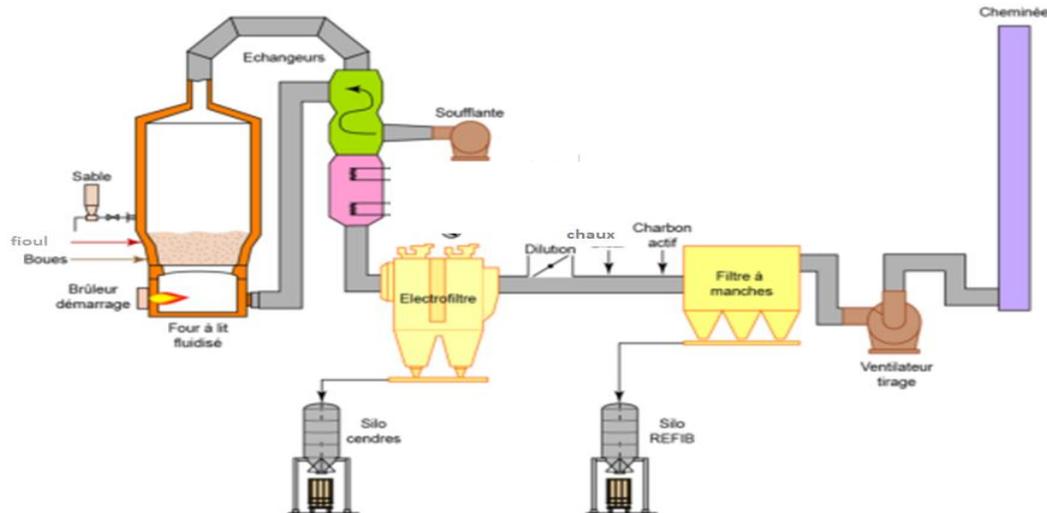
3.5.1.3.1 Pourquoi utiliser ce procédé ?

- élimination thermique des boues organiques en tant que solution complète
- élimination de produits organiques toxiques
- réduction maximale de volume à évacuer

Les avantages (en vert) et inconvénients (en rouge) de cette solution sont repris dans la fiche de synthèse du procédé ci-dessous.

Fiche de synthèse du procédé Mono-incinération	
Type de boue pour le procédé	Boues organiques
Etat physique de la boue en entrée du procédé (siccité)	Boues pâteuses ou sèches
Qualité des résidus en sortie	Résidus cendres volantes minérales (flux principal) Résidus solides traitement des fumées (charbon actif) Sels de neutralisation (traitement des fumées) Résidus sableux
Degré de développement du procédé	Eprouvé
Capacités commerciales (ordre de grandeur)	> 10 000 t boues brutes par an
Principales difficultés et limitations du procédé	Variations rapides de composition ou flux. Corps étrangers aux boues solides peu combustibles. Systèmes de traitement des fumées à mettre en place. Déshydratation mécanique efficace au préalable pour le PCI. Métaux alcalins (Na, K), P, V, chaux (diminution de t° et prise en masse). Présence de Cl ou F Nécessité d'avoir du personnel d'exploitation expérimenté.
Consommation d'énergie	Incinération, liée au PCI des boues déshydratées (faible à négatif). Si boues bien déshydratées: bilan positif. Généralement, besoin d'utiliser du combustible auxiliaire.
Ordre de grandeur coûts-types	Onéreux: 300 à 450 EU/t MS (boues avec siccité de 25 à 30%) -> 75 à 110 EU/t boues brutes
Cadre législatif applicable	Directives incinération

Un schéma classique d'incinération de boues en lit fluidisé est le suivant :



3.5.1.3.2 Installation de combustion

La technologie du lit fluidisé est bien adaptée à la combustion de produits pâteux. En effet, les turbulences du lit assurent un bon contact entre la matière volatile et l'oxygène et permettent de garantir une combustion complète avec un faible excès d'oxygène.

Les boues déshydratées sont injectées dans le four au moyen de pompes.

Le foyer est constitué d'un casing cylindrique garni de briques réfractaires formant une chambre de combustion verticale. Dans la partie basse du four, un lit de sable est agité en permanence par de l'air de fluidisation (injecté sous le lit dans la boîte à vents).

Pour permettre le fonctionnement autothermique du four, l'air de fluidisation, insufflé par un ventilateur, est préalablement préchauffé dans l'échangeur récupérateur fumées/air.

Le ventilateur de fluidisation permet l'injection de l'air de fluidisation préalablement réchauffée par les fumées dans la boîte à vents située sous le four. Un brûleur gaz au niveau de la boîte à vents permet le démarrage de l'installation.

L'air est ensuite injecté sous le lit de sable par un ensemble de buses (tuyères) disposées dans le sol de fluidisation.

Le mélange intensif du sable et de l'air de fluidisation préchauffé provoque la déshydratation des boues et leur division en fines particules qui s'enflamment dans l'air au-dessus du lit en produisant des gaz de combustion à une température au-dessus de 850 °C. Ces fumées apportent par radiation de la chaleur supplémentaire au lit fluidisé. Tous les produits de la combustion sont alors entraînés dans les fumées.

La voûte supérieure accueille des injecteurs d'eau de sécurité ainsi que des injecteurs d'ammoniaque ou d'urée pour la réduction non catalytique des NOx (DéNOx SNCR).

Les pertes de sable, brûlé ou entraîné par les fumées de combustion, sont compensées par apport de sable.

Les fumées issues de la combustion des boues sont transférées via un carneau réfractorisé vers un premier

échangeur de chaleur permettant le préchauffage de l'air de fluidisation (échangeur air / fumées appelé aussi échangeur/récupérateur) puis dirigées vers un deuxième échangeur de chaleur qui peut permettre de la valorisation d'énergie mais qui sert surtout à refroidir les fumées.

Elles sont ensuite envoyées vers le traitement des fumées pour être dépoussiérées et dépolluées.

3.5.1.3.3 *Installation de traitement des fumées*

Le traitement des fumées est de type sec en double filtration.

Electrofiltre

Les fumées à épurer passent dans un caisson où les particules de poussières en suspension sont chargées électriquement et, sous l'action d'un fort champ électrique, transportées et déchargées sur les électrodes de précipitation (collectrices ou réceptrices).

L'électrofiltre proposé est à « deux champs électrostatiques ». Il y a un électrofiltre par ligne.

Les électrodes collectrices (pôle positif) sont constituées de plaques parallèles et forment des « rues » dans lesquelles circule le gaz à épurer. Dans l'axe de ces rues, les électrodes émissives négatives (fils) sont fixées sur des cadres tubulaires suspendus et isolés électriquement.

La couche de poussières accumulée sur les électrodes collectrices en est détachée à intervalles réguliers par frappe mécanique avec des marteaux.

Traitement des gaz acides (SO₂) et dépoussiérage final

Le filtre à manches est le cœur des procédés d'épuration des fumées de type sec. Dans ces procédés, les gaz acides contenus dans les fumées (HCl, HF et SO₂) sont neutralisés par du bicarbonate de sodium ou de la chaux éteinte. Ces réactifs sont injectés dans le flux gazeux en amont du filtre à manches. Les réactifs qui peuvent être utilisés sont :

- la chaux pulvérulente éteinte ou « hydratée » à base d'hydroxyde de calcium (Ca(OH)₂) obtenue industriellement par l'« extinction » ou l'hydratation de la chaux vive ;
- le bicarbonate de sodium NaHCO₃ broyé.

NB : une injection de charbon actif en poudre (ou coke de lignite) permet d'abattre les dioxines furannes et les métaux lourds gazeux.

Les sels de réactions ainsi que les poussières non captées par l'électrofiltre sont piégés dans le filtre à manches. Les résidus collectés (REFIB) sont ensuite évacués en centre d'enfouissement.

3.5.1.3.4 *Technologies*

❖ **Stockage tampon**

Ce stockage a pour objectif de réaliser un « tampon » entre les boues issues de la STEP et l'installation d'incinération proprement dite. Le dimensionnement devra permettre de faire face aux arrêts dits « inopinés » du four (bouchage des injecteurs, descellement des tuyères, ...) et aux fluctuations des

quantités de boues entrantes sur la filière incinération.

Pendant l'arrêt technique annuel des installations (environ 2 semaines par an), les boues issues de la station sont acheminées dans les silos et reprises pour être stockées sur la zone de stockage actuelle adjacente à la station d'épuration.

En ce qui concerne les aspects de sécurité, les stockages des entrants seront conçus en intégrant une sécurité maximale (contrôle des niveaux et des températures, centrales d'inertage, événements d'explosion, etc...).

❖ **Manutention et distribution**

La distribution des boues doit pouvoir être régulée pour tenir compte du mode de fonctionnement des installations de combustion de four.

Par ailleurs le dispositif d'injection doit permettre une répartition homogène des boues dans le four.

❖ **Combustion et récupération de l'énergie**

Dans le panel des technologies existantes (fours à grille, fours oscillants, fours tournants, fours à lit fluidisé dense, circulant, rotatif, voire thermolyse...), la technique qui apparaît en première approche la plus adaptée pour le traitement thermique des boues est le four à lit fluidisé dense.

Cette technologie consiste sommairement à réaliser la combustion de produits solides de granulométrie limitée dans un lit de matériaux inertes mis en suspension par une injection d'air à la base. Elle permet une combustion totale de la boue avec un temps de séjour de quelques secondes à une température d'environ 900° C.

Outre les retours d'expériences associés à l'utilisation de ce type de four pour incinérer les boues, cette technologie présente les avantages suivants :

- Combustion efficace : Température/Temps de séjour/Turbulence ;
- Compacité des installations ;
- Maintenance réduite.

❖ **Technologies du four**

Un four à lit fluidisé est sommairement constitué comme suit :

- d'une boîte à vent pour la répartition de l'air combustion,
- de la sole de combustion,
- de la chambre de combustion et de la zone de post-combustion,
- du système d'alimentation en sable,
- des équipements annexes : échangeurs pour réchauffer l'air de fluidisation, alimentation d'un éventuel sécheur à boues,

Boîte à vent : Elle doit pouvoir être munie d'un brûleur permettant la mise en température de l'installation. La température de la boîte à vent ne devra pas dépasser 600°C et doit faire l'objet d'une régulation. Pour certains type de fours, le brûleur peut être implanté en amont de la boîte à vent dans une chambre de combustion/réchauffage, dans ce cas, la position d'arrivée de la gaine d'air fluidisation dans la boîte à vent

et les dimensions de cette dernière seront étudiées afin d'optimiser la répartition de l'air au travers de la sole de combustion. Dans tous les cas, la boîte à vent devra être équipée d'une porte de visite.

Sole de combustion : L'injection d'air de fluidisation est faite au travers de la sole par des buses spécialement conçues pour résister à la température d'air de fluidisation. La sole doit permettre une répartition homogène de l'air de combustion dans le lit de sable. Les buses d'injection d'air devront être démontables.

Chambre de combustion ou foyer et zone de post combustion : Sa géométrie devra être étudiée afin d'assurer le bon écoulement des gaz de combustion ainsi que leur bonne turbulence. Les parois de la chambre de combustion sont conçues pour :

- limiter les pertes thermiques vers l'extérieur du four,
- maintenir une température qui évite le collage des cendres fusibles sur les parois,
- éviter les déformations,
- résister à l'abrasion en particulier dans les zones en contact direct le lit de sable et les déchets,
- résister à l'érosion et aux accrochages dans les zones en présence de cendres volantes.

La mesure de température contrôlant le respect de la durée minimale de 2 secondes à 850° C devra être assurée par trois sondes et moyennée sur deux sondes parmi les trois, afin d'assurer la représentativité de la mesure et pallier les défaillances éventuelles.

Alimentation en sable : L'érosion du sable lors du fonctionnement peut rendre nécessaire des appoints périodiques en sable neuf afin de retrouver la répartition granulométrique. L'installation devra comprendre un système de stockage de sable neuf avec :

- un dispositif de maintien du niveau de sable dans le four,
- un dispositif permettant la vidange du sable,
- un dispositif d'appoint de sable.

Par ailleurs, un dispositif de mesure de niveau de hauteur de sable doit être prévu dans le four. L'appoint de sable se fait par voie pneumatique directement dans le four au niveau du lit de sable.

Protection des parois vis à vis de la température : La coque du four (boîte à vent, chambre de Combustion et postcombustion, carneau, ...) devra être revêtue intérieurement de réfractaires.

Dans le cas, où le brûleur de réchauffage d'air de fluidisation est implanté dans la chambre de combustion/réchauffage externe en amont de la boîte à vent, cette dernière et la gaine d'air de liaison jusqu'à la boîte à vent sont revêtues intérieurement de réfractaires.

Si l'installation n'est pas équipée d'un récupérateur de chaleur pour le préchauffage de l'air de fluidisation, la protection des parois du four par réfractaires peut être complétée par un refroidissement à l'air. La quantité d'air utilisée pour le refroidissement des parois est utilisée comme air de combustion. Un débit d'air minimum de sauvegarde est assuré en permanence.

Nota : Concernant les boues à incinérer, leur chaulage préalable pour stabilisation n'est pas conseillé dans le cas d'un four à lit fluidisé (abaissement du point de fusion des cendres et prise en masse partielle du lit).

❖ **Traitement des fumées**

En fonction des caractéristiques des fumées en sortie du four (débit humide, T° C, composition O₂/H₂O, teneur en polluants et plages de variation associées,...) les voies sèches, semi-sèches, humides, mixtes (semi-humide + humide) seront analysées en détail pour obtenir la configuration la plus adaptée au cas de la STEP.

Les aspects suivants seront notamment intégrés dans la réflexion à mener :

- gestion des éventuels résidus aqueux dans le cas d'un traitement humide,
- quantité et qualité des REFIB produits par chacun des types de procédé et coûts d'exploitation associés,
- simple ou double filtration pour éventuelle récupération des produits sodiques résiduels et recyclage des réactifs,
- performances environnementales souhaitées notamment en termes de rejets d'oxyde d'azote : 200 mg/Nm³ ou abattement plus fort à 80 mg/Nm³ nécessitant un traitement catalytique,
- gestion du panache : conditions d'apparition,
- Intégration ou non d'un traitement des fumées poly-réactifs

3.5.1.4 *Co-incinération en cimenterie*

3.5.1.4.1 Pourquoi utiliser ce Procédé ?

- Elimination thermique des boues organiques ;
- Valorisation matière de boues minérales ;
- Coût de traitement réduit pour le possesseur du produit boue.

Les avantages (en vert) et inconvénients (en rouge) de cette solution sont repris dans la fiche de synthèse du procédé ci-dessous.

Fiche de synthèse du procédé Co-incinération en cimenterie	
Type de boue pour le procédé	Boues organiques sèches Boues biologiques humides chaulées à 25-70% de siccité (cas en progression en France)
Etat physique de la boue en entrée du procédé	Boues pâteuses ou sèches Pour les boues chaulées en zone chaude: 25 à 70% Pour les boues urbaines en zone chaude 90% de siccité
Qualité des boues/résidus en sortie	Intégré au ciment produit.
Degré de développement du procédé	En voie de développement; moins fréquent que la co- incinération OM
Capacités commerciales (ordre de grandeur)	Doit être suffisante pour justifier l'investissement d'installations de réception, stockage et dosage : typiquement supérieur à 10 000 t boues brutes par an qui peuvent provenir de regroupement de

	plusieurs producteurs.
Principales difficultés et limitations du procédé	Besoin de boues séchées si valorisation énergie en zone chaude. Préférence pour boues non fermentées car meilleur PCI. Influence négative du P (formation ciment).
Principales difficultés et limitations du procédé	Pour toutes les boues: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hg: < 10 ppm ✓ Hg+Cd+Tl: < 100 ppm ✓ Sb+As+Pb+Cr+Co+Ni+V+Sn+Tl+Se : en fonction de l'arrêté préfectoral ✓ PCB < 50 ppm ✓ Cl: < 2% (sur sec) ✓ P2O5 < 5% (sur sec) ✓ Alcalin: Na et K: selon cimenterie (à demander) Exigences supplémentaires: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Teneur en Cr (au cas par cas dans le respect des exigences de la directive européenne) ✓ Stabilisation et hygiénisation pour les boues brutes urbaines (pas de risques sanitaires)
Consommation d'énergie	Faible, généralement neutre pour des boues déshydratées mécaniquement et production d'énergie si les boues sont sèches. PCI de boues sèches en zone chaude: 3000 < kcal/kg < 5000
Ordre de grandeur coûts-types	Boues urbaines séchées à 80% de siccité: 700 à 800 DH/tonne
Cadre législatif applicable	Directives européennes Arrêtés ministériels du 20/09/2002 relatifs à l'incinération et à la co-incinération de déchets dangereux et non dangereux.

3.5.1.4.2 Technologies

Les technologies utilisées dans le cadre de la co-incinération sont à peu près identiques à celles décrites ci-dessus en termes d'incinération spécifique, par contre aucune de ces installations n'est à la charge du maître d'ouvrage dans la mesure où celles-ci sont la propriété du cimentier.

3.5.2 Analyse multicritère

3.5.2.1 Critères et notations

Les critères pris en considération sont les suivants :

- **Aspects financiers** : Coûts d'investissement et Coûts d'exploitation
- **Aspects techniques** : Performance ; Fiabilité.

Pour chaque critère, nous présentons ci-dessous la méthode de notation et la pondération qui lui est associée.

Coût d'investissement

La plage de notation est comprise entre 1 et 3, avec une évolution linéaire entre le scénario présentant le plus faible coût global et le scénario présentant le coût global le plus élevé.

- Pondération : **30%**

Coût d'exploitation

- Pondération : **35%**

Performances

La performance du traitement des boues est jugée à travers la quantité de « déchets » à évacuer du site.

- Pondération : **20%**

Fiabilité, facilité d'exploitation

Il s'agit à travers ce critère de quantifier les contraintes liées à l'exploitation d'équipements complexes (nécessitant du personnel d'exploitation avec des qualifications particulières).

- La solution séchage solaire constitue la solution, la plus simple à exploiter nous retenons la note de 3 pour cette solution.
- L'incinération est une installation complexe à exploiter par rapport à la solution de référence mais reste une technologie qui présente moins de contraintes que le séchage, la combustion des boues étant l'objectif recherché. Nous retenons la note de 2 pour cette solution.
- Le séchage thermique est une installation complexe à maîtriser dans la mesure où l'objectif de siccité élevée génère une problématique potentielle d'auto-échauffement des boues avec le risque d'incendie associé à gérer. S'ajoutent également les problématiques de gaz et de poussière associées à un risque d'explosion et d'équipements soumis à des conditions de service difficiles (chaleur qui plus est variable, humidité, poussière, H2S, etc...). Pour finir, le stockage des boues séchées s'en trouve limité d'où des contraintes en termes d'évacuation.
- Nous retenons la note de 1 pour cette solution.
- Pondération : **15%**

3.5.2.2 Tableaux de notation

Le tableau suivant présente la grille de notation pour chaque solution :

Tableau 15 : Grille de notation des différentes techniques

	P	Séchage thermique		Séchage solaire		Incinération	
		note	note P	note	note P	note	note P
Investissement	30%	3	0,9	2,5	0,75	1,5	0,45
Exploitation	35%	1,5	0,525	3	1,05	1,25	0,4375
Performances	20%	1,25	0,25	1	0,2	3	0,6
Fiabilité	15%	1	0,15	3	0,45	2	0,3
total	100%	1,825		2,45		1,788	

Selon la grille de notation ci-dessus, le classement des solutions suite à la pondération des notes est le suivant :

- 1 - séchage solaire 2,45 points
- 2 - séchage thermique 1,825 points
- 3 - incinération spécifique 1,788 points

3.5.2.3 Analyse des résultats

Concernant les deux solutions de séchage préalable nécessaire avant l'évacuation des boues, les principales différences sont les suivantes :

- Coût d'investissement : avantage au séchage thermique de 20% environ lié principalement à la surface très importante de serre de séchage solaire à construire,
- Coût d'exploitation : avantage au séchage solaire pour moitié du coût annuel, lié à l'utilisation de l'énergie solaire comme seul facteur de séchage,
- Performances : avantage au séchage thermique pour 20% environ qui représente la proportion entre 75 et 90% de siccité sur les boues à transporter et évacuer.
- Emprise des installations : avantage au séchage thermique en proportion très importante.

NOTA : Fiabilité : avantage au séchage solaire, dans le cadre de ce tableau et dans une hypothèse valorisation agricole. Dans l'hypothèse d'une co-incinération en cimenterie, la fiabilité serait classée en 1 pour le séchage thermique dans la mesure où celui-ci permet à l'exploitant de « garantir » au cimentier une quantité et une qualité de boues constante.

3.5.2.4 Variante retenue

La solution « séchage solaire » est la mieux adaptée. C'est la solution la mieux placée, malgré son importante emprise au sol, elle est parfaitement adapté au contexte local dans la mesure où le Maître d'ouvrage à la maîtrise foncière.

C'est de loin la plus simple en exploitation, et aucune technologie complexe n'est mise en œuvre. Bénéficiant de la simple énergie solaire pour ce qui concerne le séchage, elle se positionne comme la plus écologique en termes d'énergie. Elle se trouve donc en parfait accord avec les directions proposées par le gouvernement marocain en termes d'écologie et protection de l'environnement.

3.6 Définition de la solution retenue

3.6.1 Description des ouvrages d'extension

Les travaux d'extension de la STEP d'Al Hoceima à prévoir au-delà de l'horizon 2025 concerneront les ouvrages suivants :

a. Prétraitement

Les travaux à réaliser au niveau du prétraitement sont :

- La réalisation d'un canal de secours pour le dégrillage à exécuter en parallèle aux deux chenaux existants. Le nouveau chenal peut être équipé d'un dégrilleur automatique ou manuel.
- Le renforcement du système d'aération des dessableurs-déshuileurs par l'ajout d'une deuxième turbine d'aération pour chaque bassin de dessablage-déshuilage.

b. Traitement biologique

- La réalisation d'une nouvelle filière de traitement biologique (réacteur biologique) de capacité 1100 kg DBO₅/j.
- Réalisation d'une nouvelle fosse à boues dédiée à la nouvelle ligne biologique.
- Réalisation d'un nouveau local technique abritant les surpresseurs d'air pour l'aération de la nouvelle ligne.
- Réalisation des différents ouvrages de liaison avec les installations existantes.

c. Traitement des boues

Le traitement des boues se limite actuellement en l'épaississement et la déshydratation sur des centrifugeuses. Ce traitement peut être poussé en ajoutant une filière de séchage solaire en vue d'augmenter la siccité des boues et réduire ainsi les volumes à transporter.

3.6.2 Description de la station avec extension

Le schéma de traitement retenu pour l'extension de la station d'épuration d'Al Hoceima, ramenant l'horizon d'épuration à 2040, se compose des ouvrages suivants :

⇒ Amenée d'eaux usées brutes

- Déversoir d'orage réhabilité (Existant réhabilité)
- Piège à cailloux équipé de grappin (Extension si la proposition pour amélioration est retenue)
- Bâche d'arrivée équipée de vanne motorisée de régulation (existant)
- Dégrillage grossier (Extension si la proposition pour amélioration est retenue)

⇒ Filière eau

- Prétraitement
 - ✓ Mesure de débit (existant)
 - ✓ Deux chenaux de dégrillage fin (existant)
 - ✓ Un chenal de dégrillage en secours (manuel ou automatique) de même dimension que les deux existants (Extension)
 - ✓ Relevage d'effluent dégrillé (Existant)
 - ✓ Dessablage-dégraissage (Existant avec renforcement de l'aération)
 - ✓ Traitement biologique aérobie des graisses (existant)

- Traitement biologique
 - ✓ Trois lignes de traitement biologiques par boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification décrites comme suit :
 - Un réacteur existant composé de deux bassins d'aération faisant un volume total de 5.522 m³ et un clarificateur de 27 m de diamètre. Cette ligne reçoit 24% de la charge hydraulique et polluante.
 - Un réacteur existant composé de deux bassins d'aération faisant un volume total de 7113 m³ et un clarificateur de 31 m de diamètre. Cette ligne reçoit 31% de la charge hydraulique et polluante.
 - Un réacteur d'extension composé d'un bassin d'aération faisant un volume total de 3500 m³.
 - ✓ Recirculation des boues composée par deux fosses à boues existantes et une fosse d'extension, une pour chaque ligne de traitement
- Traitement tertiaire
 - ✓ Filtration mécanique par microtamis (existant)
 - ✓ Désinfection par UV (existant)
 - ✓ Réutilisation d'effluent traité (existant)
 - ✓ Mesure du débit (Existant)

⇒ **Filière boues**

- ✓ Relevage des boues en excès (des trois fosses : deux existantes et une de l'extension)
- ✓ Épaississement gravitaire (Existant)
- ✓ Refoulement des boues épaissies vers un nouveau local de déshydratation à construire à proximité de la zone de séchage solaire ;
- ✓ Déshydratation mécanique sur un nouveau local en utilisant les mêmes équipements existants avec augmentation de la durée de fonctionnement de l'atelier à partir de 2025 ;
- ✓ Construction d'une filière de séchage solaire ;
- ✓ Chaulage des boues déshydratées en cas de non disponibilité du séchage solaire ;
- ✓ Stockage intermédiaire des boues séchées ou chaulées.

⇒ **Filière air – désodorisation**

- **Pour les ouvrages existants**
 - ✓ Ventilation des locaux (Existant)
 - ✓ Extraction de l'air vicié (Existant)
 - ✓ Désodorisation d'air vicié par filtre biologique précédé de tour de lavage (Existant)
- **Pour les serres**
 - ✓ Extraction de l'air vicié (Extension)
 - ✓ Désodorisation d'air vicié par filtre biologique ou autre procédé (Extension)

3.6.3 Description de la filière du séchage solaire des boues

Le séchage solaire des boues sous-serre est une solution qui se prêle très intéressante pour les boues préalablement déshydratées à une siccité d'environ 20%. La solution consiste à faire sécher les boues dans une serre en utilisant l'énergie solaire qui y pénètre. En effet, la radiation solaire est capturée par la couverture transparente de la serre et utilisée pour l'évaporation de l'eau (effet de serre). Des

ventilateurs/extracteurs sont implantés à l'intérieur des serres pour renouveler l'air sec et évacuer l'air humide issu de l'évaporation.

L'alimentation des serres peut s'opérer de façon manuelle à l'aide d'un engin ou de manière automatisée à l'aide d'une vis d'alimentation et de répartition sur la longueur de la serre.

Les boues sont ensuite étalées sur des couches d'épaisseur qui varie entre 0.15 et 0.25 en fonction du type de retourneur de boue. Ce dernier peut être de type sanglier électrique (adapté à des épaisseurs réduites) ou de type pont-retourneur (adaptée à des épaisseurs plus importantes).



Figure 52 : Retournement des boues par sanglier électrique (Source thermo-system)

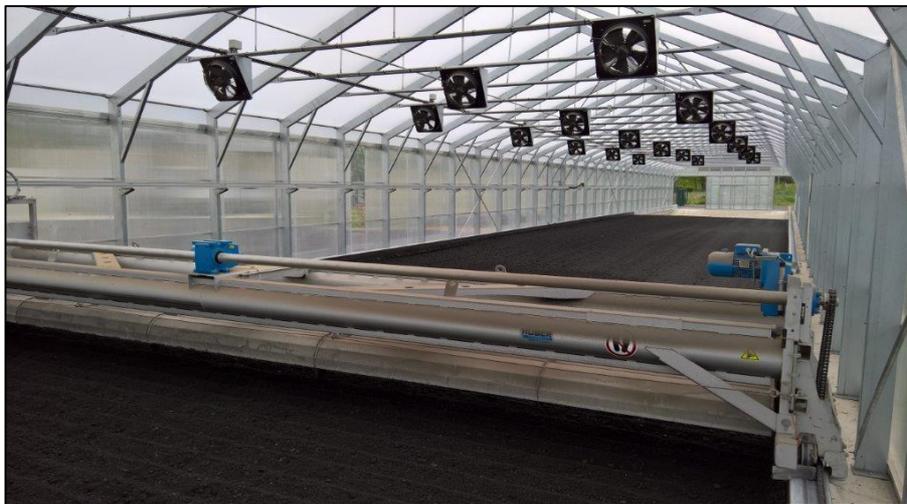


Figure 53 : Retournement des boues par pont-retourneur (Source Huber)

Les boues atteignent une siccité minimale de 60% en hiver, ce qui réduit énormément les coûts de transport et la main d'œuvre et d'exploitation. Cette technique évite également de recourir à un stockage intermédiaire et empêche la formation d'odeurs liées à la fermentation de ces boues.

A la sortie de la déshydratation par centrifugation, les boues de la STEP de la ville d'Al Hoceima atteignent une siccité minimale de 22%. La quantité de boues ainsi produite à l'horizon 2025 est estimée à 13.9 m³/j et à l'horizon 2040 elle est estimée à 15.9 m³/j soit des quantités respectives de matières sèches d'environ 3,1 et 3.5 tonne.MS/j.

Les serres de séchage devront être capables d'atteindre une siccité minimale de 60% en hiver et 80% en été.

En tenant compte des conditions météorologiques de la ville d'Al Hoceima, la surface nette totale de séchage des boues pour répondre au besoin de 2040 est estimée à environ 3000 m².

Les dimensions unitaires des serres de séchage sont 12x21m et 12x40m. Ces dimensions unitaires induisent un nombre total de 8 serres dont 5 serres avec les dimensions 12x21m et 3 serres de 12x40m.

Après l'atelier de déshydratation, les boues à 22% de siccité seront transportées vers les serres de séchage par pompage. Le volume de boues à transférer est de l'ordre de 14.5 m³ à l'horizon 2040.

Tenant compte des recommandations de l'ONEE le retournement des boues sera effectué par les ponts scarificateurs.

Les boues séchées seront transportées, par des chargeurs vers une aire de stockage d'une superficie de 100 m².

Pour faciliter l'exploitation de l'installation, il pourrait être envisagé le fractionnement de la zone de stockage de boues séchées sous forme de casiers. Cela permettrait de stocker les boues compatibles avec l'une ou l'autre des filières de valorisation agricole ou énergétique.

Les casiers seront couverts, de façon à pouvoir conserver un niveau de siccité maximal, quelles que soit les conditions météorologiques.

Désignation	Unité	Valeur-2 mois
Siccité	%	80
Quantité de MS	t	210
Densité des boues séchées	Kg/m ³	700
Volume total de stockage	m ³	200
Hauteur de stockage maxi	m	2
Surface nécessaire	m ²	100
Dimensions L x l	m	10 x 10

En vue d'implanter le séchage solaire à l'intérieure de l'enceinte de la STEP et sera scindé en deux parcelle comme indiquer sur le schéma.

Statut foncier

Le terrain qui abritera les ouvrages d'extension de la STEP s'étendant sur une superficie de 4 ha, est composé de :

- Un terrain appartenant à la Commune d'Al Hoceima sous le numéro du titre foncier T211/24.
- Deux terrains privés sous les numéros du titre foncier T1711/24 et T1761/24.

Le plan de situation de la zone d'extension ainsi que l'implantation des ouvrages du séchage solaire est donné ci-après :

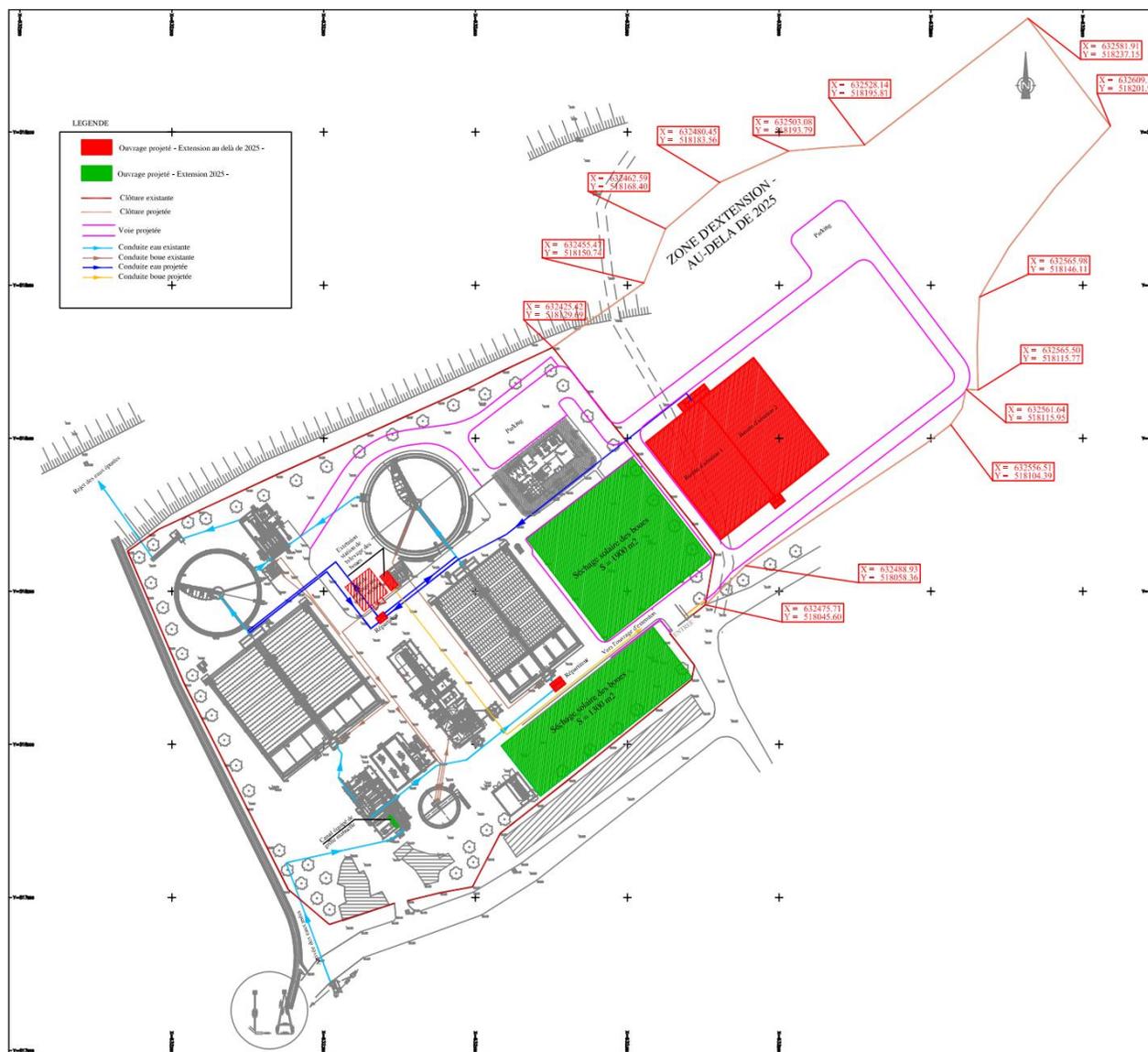


Figure 54 : Plan de situation de la zone d'extension ainsi que l'implantation des ouvrages du séchage solaire

3.6.4 Gestion des refus du prétraitement

La production des refus de dégrillage de la STEP d'Al Hoceima est généralement faible. La quantité journalière de ces refus serait de l'ordre de 0.51 t/j en 2025 et atteindra 0.59 t/j à l'horizon 2040.

Les refus compactés de dégrillage, avec une siccité de 40%, sont stockés en bennes de 5 m³ et évacués vers la décharge.

Quant aux sables issus du désablage seront de l'ordre de 1.74t/j en 2025 et atteindront 1.99 t/j à l'horizon 2040, et ils seront stockés en bennes de 5 m³ et évacués vers la décharge.

3.6.5 Gestion des boues de la STEP

Après leur déshydratation, les boues à 22% de siccité seront transportées vers les serres de séchage par pompage. Le volume de boues à transférer est de l'ordre de 14.5 m³ à l'horizon 2040.

Les boues séchées seront transportées, par des chargeurs vers une aire de stockage d'une superficie de 100 m².

Les boues issues de la station d'épuration sont les résidus du traitement des effluents et sont constituées de matières minérales et de matières organiques qui peuvent être valorisées ou éliminées.

Les filières de valorisation et/ou d'élimination des boues sont les suivantes :

- valorisation en agriculture ;
- valorisation énergétique et élimination en co-incinération ;
- élimination en incinération ;
- élimination en décharge.

3.6.5.1 Epannage agricole

L'épandage est la solution d'élimination et de valorisation qui est la plus souvent mise de l'avant par les différents gouvernements dans le monde.

En effet, comme mentionné précédemment, les boues d'épuration contiennent des composés organiques et minéraux qui font d'eux de très bons fertilisants, par exemple l'azote, le phosphore et le potassium. Et comme les sols s'appauvrissent graduellement au fur et à mesure que les cultures assimilent ses composés, l'épandage agricole une solution viable pour rétablir la teneur des sols en matière organique et en éléments nutritifs.

Néanmoins, la valorisation agricole des boues d'épuration doit être régie par des conditions réglementaire et être également accompagné d'étude complémentaire sur le terrain afin de vérifier d'une part que les valeurs maximales fixées garantissent effectivement la sécurité alimentaire, d'autre part que l'épandage n'a pas d'impact négatif sur la fertilité des sols.

En absence de réglementation marocaine spécifique à ce sujet, cela constituera un frein pour l'adoption de cette variante de valorisation.

3.6.5.2 Valorisation énergétique

Le traitement des boues représente une portion importante des coûts d'exploitation d'une STEP. La valorisation énergétique est une solution intéressante afin de réduire ces coûts. Les boues séchées peuvent être vendues à ces fins, ou encore utilisées pour répondre partiellement aux besoins énergétiques de la STEP.

Vu l'absence de réglementation au niveau national pour l'épandage des boues séchées issues des STEP, ainsi que la non existence de cimenteries au niveau de la région d'Al Hoceima, la destination des boues séchées sera la décharge.

3.7 Etude et examen des possibilités de réutilisation des eaux épurées

Des contraintes et opportunités de réutilisation des eaux épurées à Al Hoceima sont présentées ci-après.

Concernant le secteur agricole, la réutilisation des eaux épurées pour l'irrigation du périmètre irrigué existant « Ghiss Neckor » est envisageable dans la mesure où le barrage qui assurait son approvisionnement en eau d'irrigation connaît un envasement important et n'assure plus le débit permettant le développement de la zone. Comme précisé dans l'étude stratégique sur la réutilisation des eaux usées déversées en mer (2012), « l'ONEE/BRANCHE EAU a réalisé une étude de réutilisation agricole des eaux usées épurées dont l'enquête d'accueil a reçu un écho favorable auprès des agriculteurs ».

Avant la mise en œuvre de la valorisation des eaux épurées en agriculture, plusieurs actions devraient être réalisées, dont notamment :

- L'identification des agriculteurs intéressés,
- La délimitation de la zone à irriguer,
- La définition du type d'irrigation,
- La mise en place du stockage et de la distribution.

La ville d'Al Hoceima ne dispose pas de grands espaces verts dont l'arrosage pourrait permettre de valoriser les eaux épurées de la STEP par la mise en place d'un système de réutilisation. Il en est de même pour le secteur industriel.

En effet, l'industrialisation au niveau de la ville d'Al Hoceima étant limitée, la réutilisation industrielle des eaux épurées de la STEP n'est pas opportune.

En ce qui concerne les possibilités de recharge de la nappe à partir des eaux épurées, elles seraient très limitées à Al Hoceima d'après le rapport de la DRPE (2012).²

² Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Département de l'Eau, Direction de la recherche et de la planification de l'eau, division de la qualité de l'eau, Etude stratégique sur la réutilisation des eaux usées déversées en mer, Mission 1 : Etat des Lieux en Matière de Rejet des Eaux Usées en Mer - Identification des Potentialités de Réutilisation en Zone Côtière et Définition des Zones Prioritaires, Version définitive, Août 2012.

3.8 Estimation des coûts d'investissement et des frais d'exploitation

3.8.1 Coût d'investissement

Le coût d'investissement de l'extension de la STEP d'Al Hoceima y compris le séchage solaire s'élève à environ 51.3 MDH TTC comme détaillé dans le tableau ci-après :

Tableau 16 : Coût d'investissement de l'extension de la STEP d'Al Hoceima

EXTENTION STEP AL HOCEIMA	Coût d'investissement Epuraton (KDH TTC) (Horizon 2040)
BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE	25 600
SECHAGE SOLAIRE DES BOUES (Y/C Pompage Des Boues, Canalisation, Désodorisation, Aire De Stockage, bâtiment d'exploitation, ..)	21 000
TOTAL	46 600
10% divers et Imprévus	4 660
TOTAL Y/C DIVERS ET IMPREVUS	51 260

Tenant compte de la superficie disponible au sein de la STEP actuelle, le séchage solaire à réaliser et permettant de répondre aux besoins de l'horizon 2025, nécessitera un investissement d'environ **19 MDH TTC** y compris le déplacement du bâtiment d'exploitation dont le montant est estimé à environ **5 MDH TTC**.

3.8.2 Frais d'exploitation

Les frais d'exploitation de la station d'Al Hoceima en considérant sa capacité totale (existant + extension) sont détaillés dans le tableau ci-après :

Tableau 17 : frais d'exploitation de la station d'Al Hoceima

STEP AL HOCEIMA	Frais d'entretien	Frais évacuation des boues	Energie	Personnel	Polymère	Chaux	TOTAL GLOBAL	Coût du m ³
	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/an	DH TTC/m ³
BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE	1 688 610	256 632	4 995 761	300 000	492 733	513 263	8 246 998	2,7

3.9 Planning de réalisation du projet

Planning de réalisation du projet est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Planning de réalisation du projet

	2022	2023	2024	2025	2026
Etudes technique et DCE					
Aménagement des serres du séchage solaire					
Construction du bassin d'aération					
Exploitation des serres du séchage solaire					
Exploitation du bassin d'aération					

4. ETAT DE REFERENCE DU MILIEU BIOPHYSIQUE

4.1 Délimitation de la zone d'influence

La zone d'influence du projet est fonction des composantes environnementales à analyser et tient donc compte du milieu récepteur (Environnement physique, biologique et humain) et de l'étendue des impacts liés aux aménagements projetés. La zone d'influence peut être séparée en zone d'impact direct et en zone d'impact indirect.

L'aire d'étude représente la zone géographique, susceptible d'être influencée par le projet. Sa définition permettra l'intégration de l'ensemble des effets imprédictibles du projet sur l'environnement, que ceux-ci soient directs ou indirects.

L'aire d'étude immédiate est un cercle d'environ 500 m de rayon à partir de la STEP. Ce périmètre sera en direction du Sud-Ouest, qui représente le sens des vents dominants. Le rayon de 500 m est un ordre de grandeur, issu des simulations de la dispersion dans l'air des polluants gazeux dans des conditions climatiques calmes et une vitesse modérée du vent.

Dans le cas du projet d'extension de la STEP d'Al Hoceima, cette zone comprend :

- 1- La ferraille qui se situe au niveau de la zone prévue à l'extension ;
- 2- Les quartiers situés à proximité du site de la STEP ;
- 3- Le site de la STEP actuelle ;
- 4- Le milieu récepteur des eaux traitées qui est la mer.

Quant à l'aire d'influence du projet englobe le milieu socio-économique, en particulier la ville d'Al Hoceima abritant le lieux d'implantation du projet, et de manière plus inclusive les centres et communes avoisinants relevant de la Province de Al Hoceima qui pourront bénéficier des opportunités d'emplois directs et indirects en particulier lors de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation et d'entretien.

La délimitation d'aires d'étude du projet est illustrée par la figure suivante :

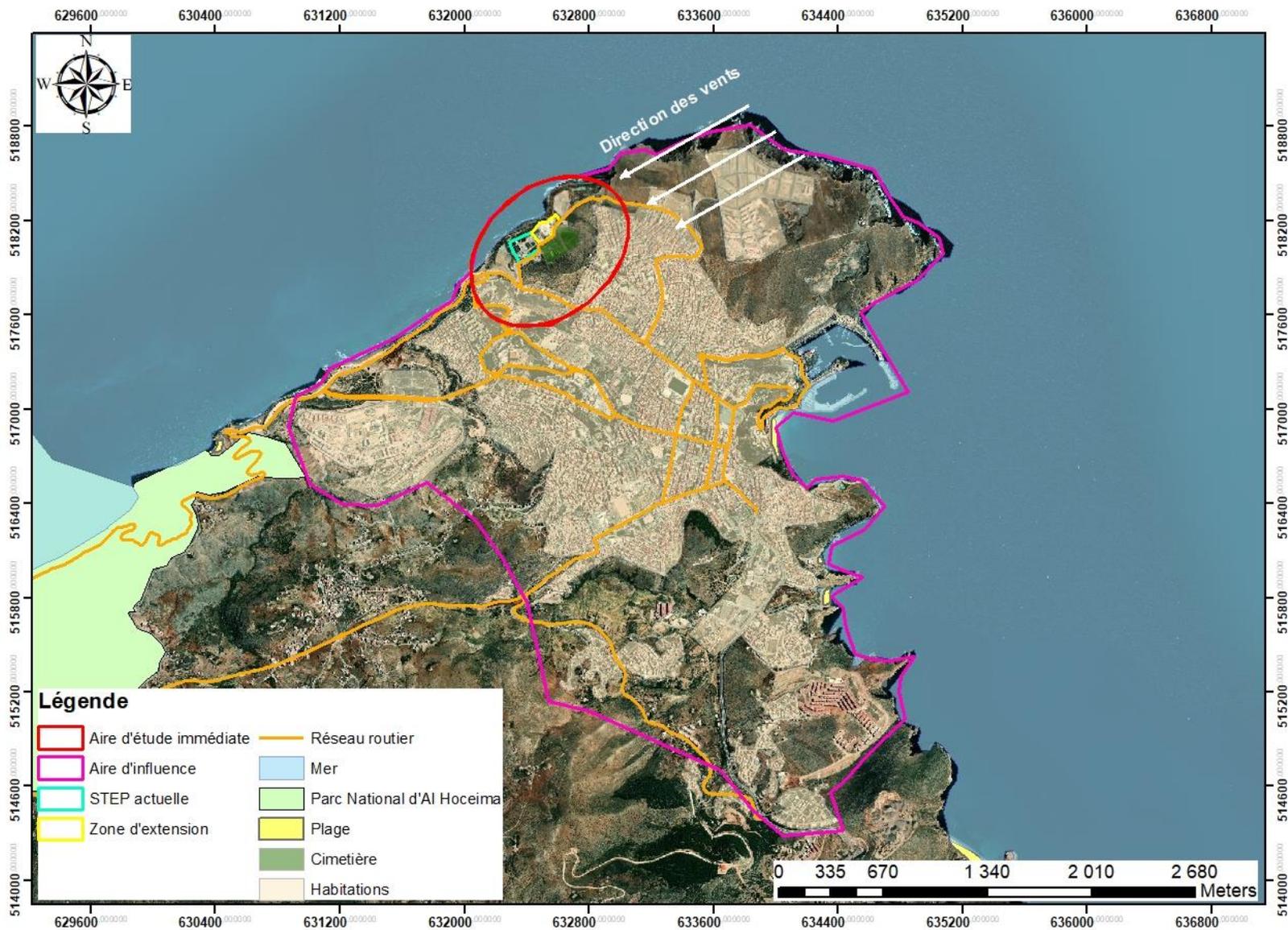


Figure 55 : Carte de la zone d'impact direct du projet

4.2 Milieu physique

4.2.1 Climat

Le climat d'Al Hoceïma est méditerranéen, avec des hivers doux et relativement pluvieux et des étés chauds et ensoleillés.

La neige est extrêmement rare. En janvier 2005, une chute de neige s'est produite après plus de 40 ans.

4.2.1.1 Précipitation

Selon les données historiques de « meteoblue³ » recueillies sur une période de plus de 10 ans, la moyenne des précipitations au niveau de la région sont de l'ordre de 552 mm. Au mois le moins pluvieux (juin) elles s'élèvent à 23 mm, dans le mois le plus pluvieux (Novembre) elles s'élèvent à 68 mm.

Le diagramme ci-après montre la quantité de précipitations mensuelle (en mm).

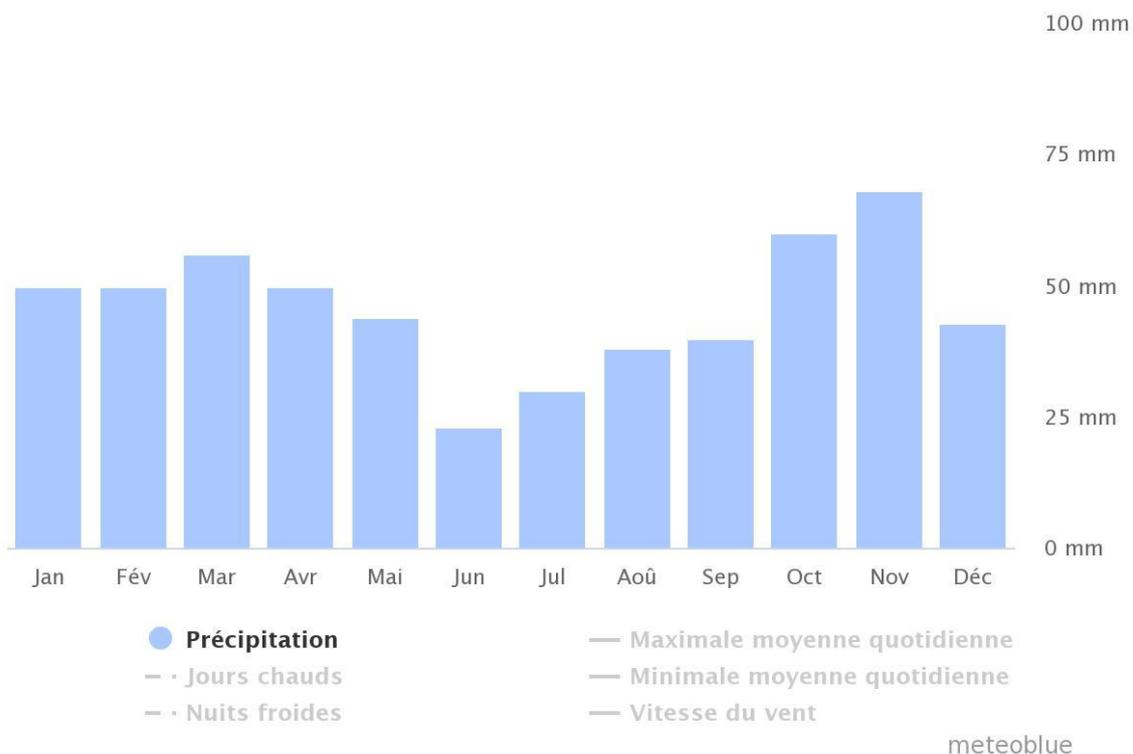


Figure 56 : Diagramme des précipitations mensuelles calculé à partir des données « meteobleue ».

4.2.1.2 Température

Les températures au niveau de la région varient entre 41 °C maximum enregistré au mois d'août qui est considéré comme le mois le plus chaud et 4°C enregistré pendant les nuits les plus froides observées entre le mois de décembre et mars.

³ <https://www.meteoblue.com>

Le diagramme suivant montre aussi les variations des moyennes quotidiennes maximales et minimales calculée selon les données d'archives de « meteoblue » et qui sont de l'ordre de 35°C maximum enregistré au mois de juillet et aout et de 9 ° C minimum enregistré au mois de janvier et février.

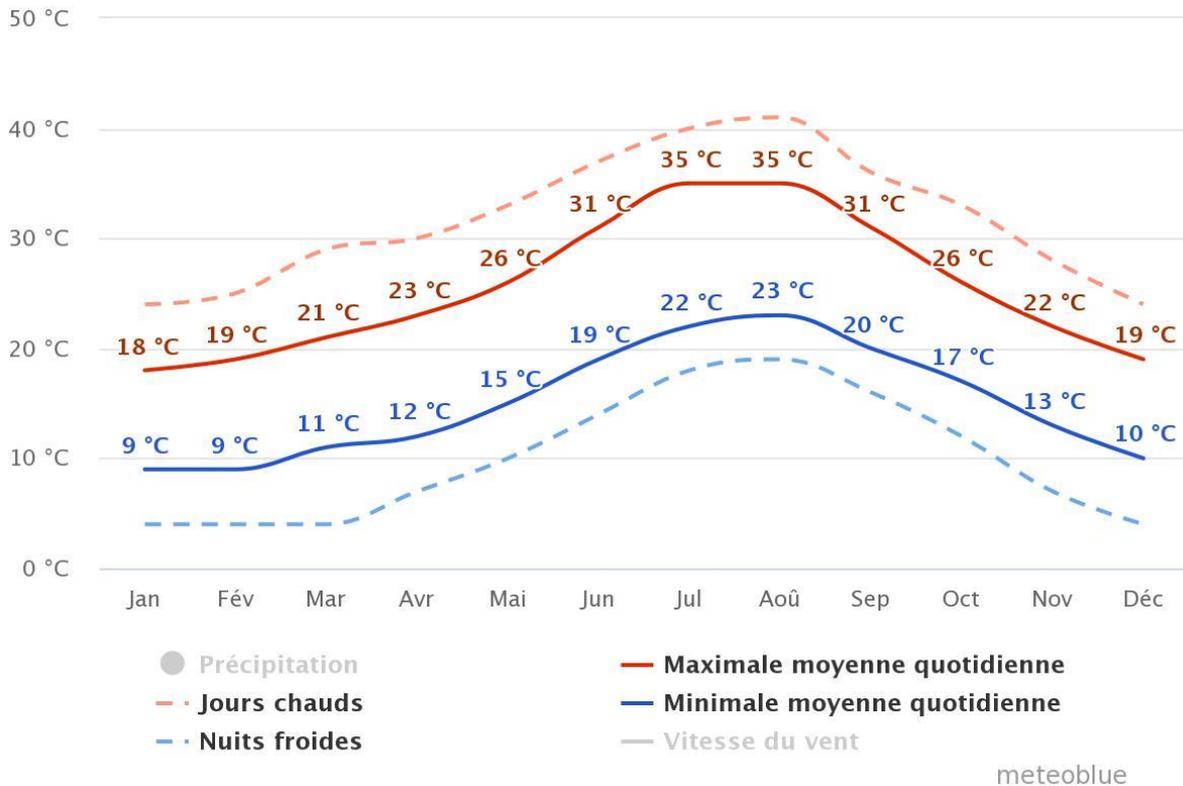


Figure 57 : Diagramme des variations de températures mensuelles calculées à partir des données « meteoblue ».

4.2.1.3 Vent

La rose des vents ci-après indique une fréquence des vents dominants en provenance du nord-est. Ils se caractérisent par une faible intensité puisque la vitesse moyenne annuelle n'est que de 15 Km/h avec un maximum de 17 Km/h en Février.

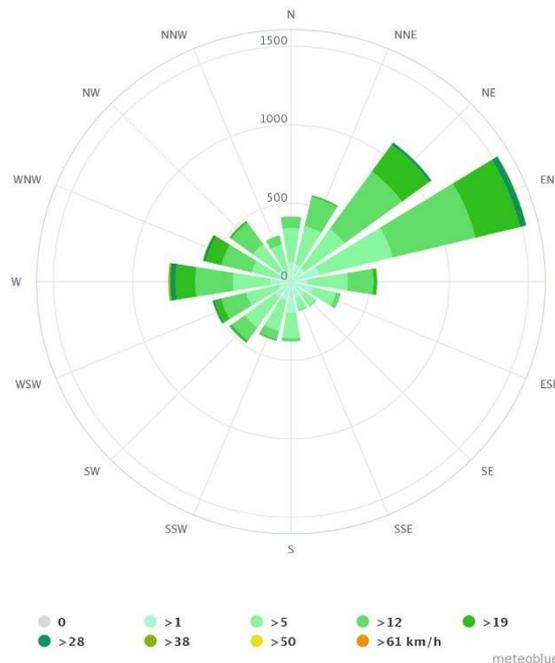


Figure 58 : Rose des vents (Source meteoblue).

4.2.2 Topographie

La zone de l'étude se situe au niveau d'une frange côtière, constituée de collines schisteuses ou gréseuses, qui se terminent en falaises, surplombant la mer. L'altitude moyenne du site du projet est comprise entre 10 et 20 m/NGM.

4.2.3 Géologie

La région d'Al Hoceima fait partie de la chaîne montagneuse du Rif consécutive de l'orogénèse alpine et constituant la branche Sud de l'arc de Gibraltar et borde le bassin.

La région est marquée par un empilement de plusieurs unités structurales séparées les unes des autres par des contacts anormaux. Parmi ces unités, on trouve la dorsale calcaire externe qui supporte, sous forme de klippe tectonique, les terrains de la dorsale calcaire interne et ceux des nappes paléozoïques ghomarides. Ces unités reposent sur les terrains de la zone prédorsalienne (semelle tertiaire). L'ensemble de ces formations chevauche vers le sud les flyschs de Tisirène.

A l'affleurement, on note une dominance des matériaux carbonatés rigides (calcaire à silex et dolomie) de la dorsale calcaire externe formant des reliefs remarquables, suivis des terrains paléozoïques ghomarides connus à l'échelle locale sous le nom de la klippe d'Al Hoceima.

Cette klippe s'étend depuis Al Hoceima jusqu'à l'oued Boussekkour à l'ouest. Sa série stratigraphique qui débute par des schistes satinés et noirs est surmontée par endroits par les calcaires dévoniens, constituant ainsi les points morphologiques les plus hauts comme le secteur de Sidi Mansor, de Tala Youssef et du port d'Al Hoceima.

Les terrains de la dorsale calcaire interne connus par leur couleur blanche affleurent au niveau de Jbel Palemas et longent la côte depuis Cala Bonita jusqu'à Ispalmadero. Ces formations couvrent la totalité du Jbel Amekrane au niveau d'Ajdir. Les formations de la semelle tertiaire, caractérisées par un faciès marno-gréseux de couleur jaunâtre, sont coincées tectoniquement entre la dorsale calcaire et les flyschs de Tisirène.

Le site de la STEP actuelle et la zone d'extension de la STEP figure dans la dorsale calcaire interne, et présente des formations géologiques caractérisées par des sables dunaires consolidés et des grés et conglomérats dolomitiques appartenant au Trias supérieur.

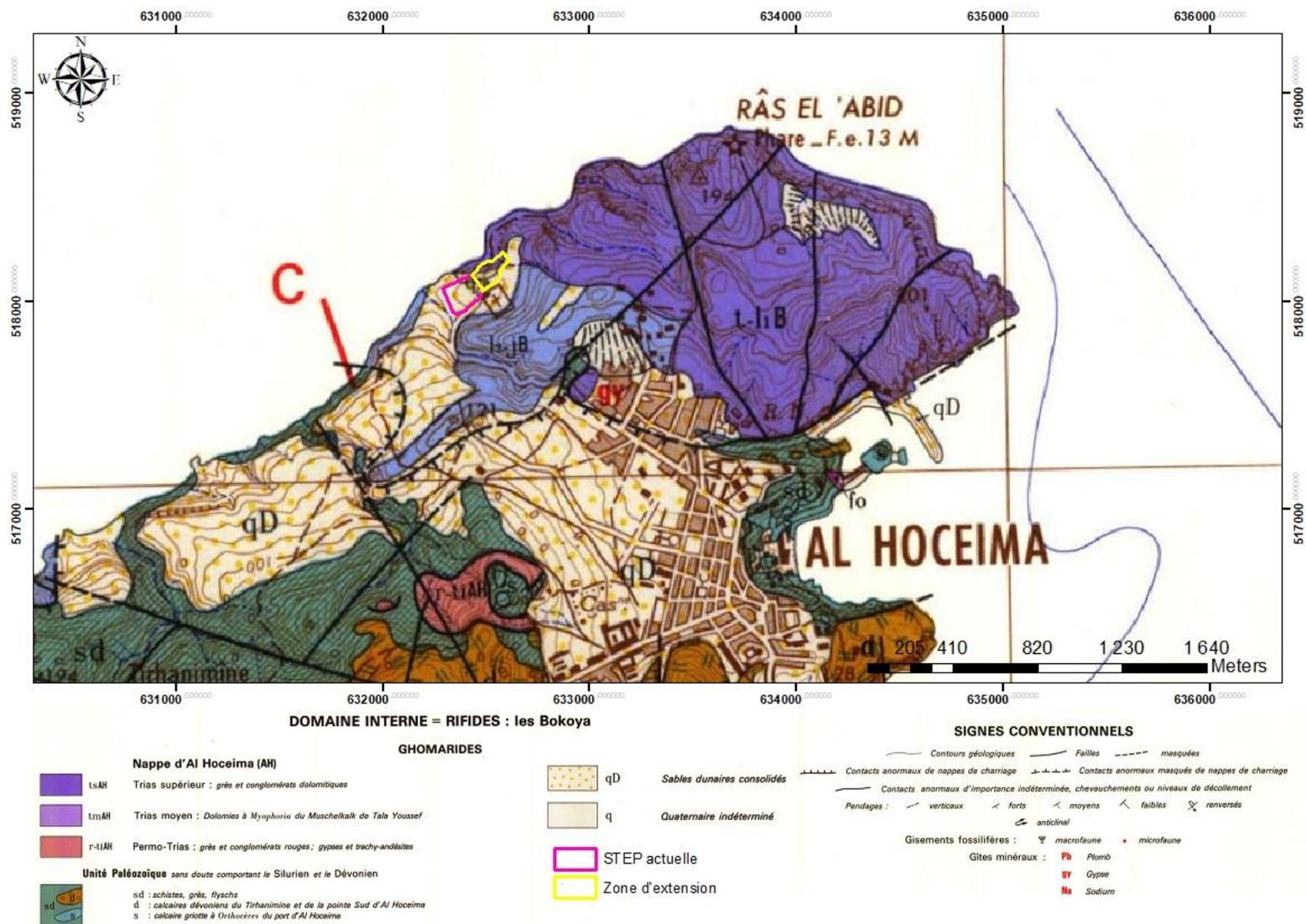


Figure 59 : Extrait de la carte géologique d'Al Hoceima au 1/100 000 couvrant la zone du projet

4.2.4 Hydrologie

D'après les cartes du réseau hydrographique et des bassins versants du littoral d'Al Hoceima, on constate que les eaux superficielles sont partagées entre deux méga-bassins versants (Bassins de Ghiss et Neckor), quatre grands bassins (Mestassa, Beni Boufrah, Snada et Boussekour) et plusieurs micros et petits bassins. Ces bassins versants côtiers méditerranéens assurent l'essentiel de l'approvisionnement en eaux de surface dans la province, et du littoral.

Le régime d'écoulement des cours d'eau est irrégulier, parfois torrentiel avec des débits spécifiques journaliers de crue importants. De manière générale, ces cours d'eau ont des débits d'étiage faibles ou nuls. Dans les autres cas, le régime hydrologique s'explique par la nette prédominance des faciès argileux, marneux ou schisteux dans les bassins versants, alliés à des pentes fortes dues à la jeunesse du relief, et qui sont donc relativement étanches.

La zone du site du projet est caractérisée par la rareté des ressources en eau de surface, en particulier en saison estivale. La plupart des oueds sont secs drainant des bassins versants de superficies relativement réduites.

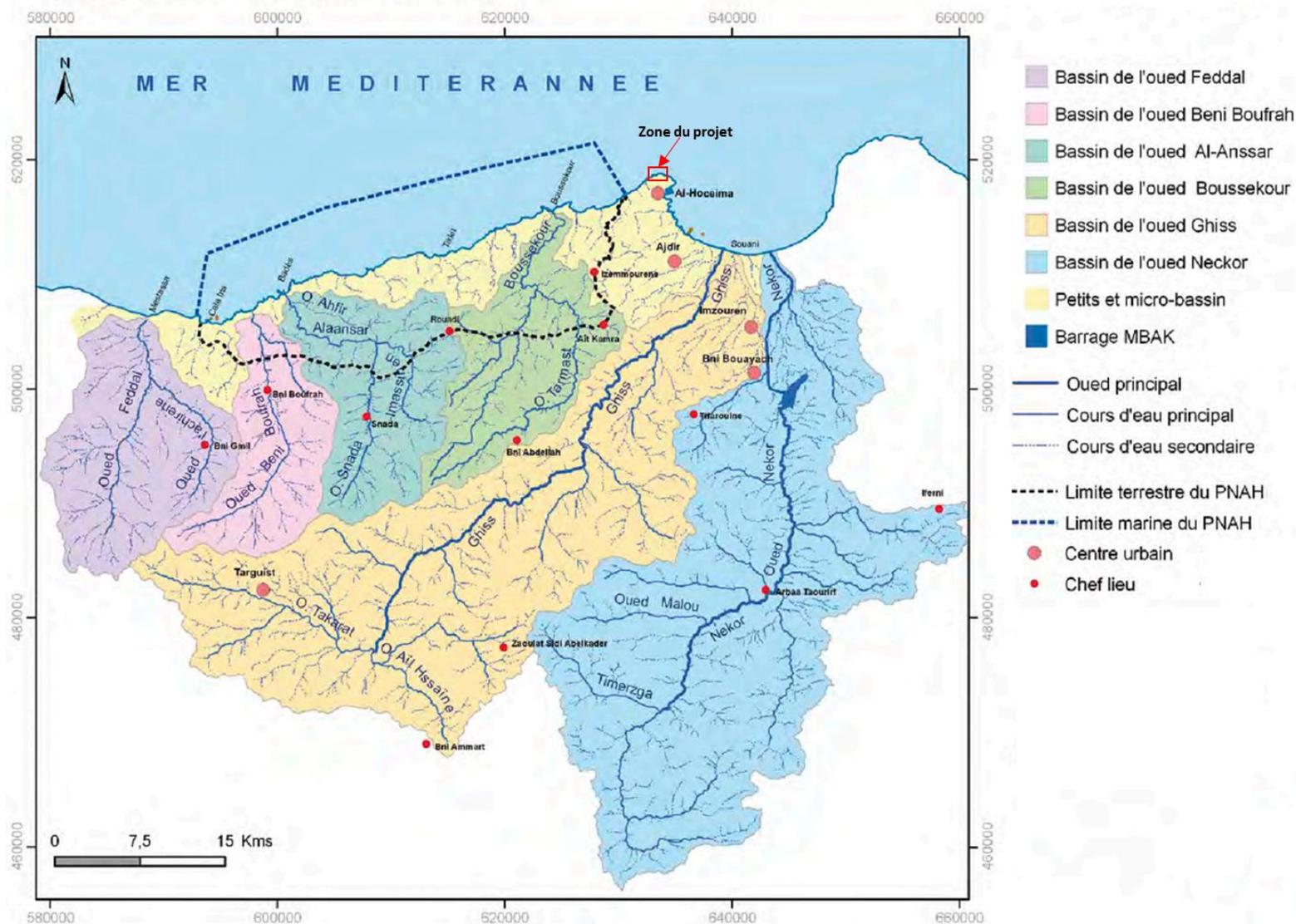


Figure 60 : Ressources en eaux superficielles de la zone du projet

4.2.5 Hydrogéologie

La zone d'étude fait partie de la chaîne calcaire du rif, qui constitue une des principales chaînes calcaires du Maroc, et caractérisée par une porosité des fissures et par une karsification développée. Elle s'étend sur une superficie d'environ 1100 km², depuis la région de Sebta au Nord jusqu'à celle d'Al Hoceima à l'Est.

Les formations géologiques de la zone d'étude sont constituées par des faciès perméables, permettant à la chaîne calcaire de bénéficier de l'infiltration des eaux de pluie. La recharge de la zone par l'infiltration est évaluée à environ 200Mm³ sur la dorsale calcaire et 15 Mm³ sur la chaîne de Bokoya.

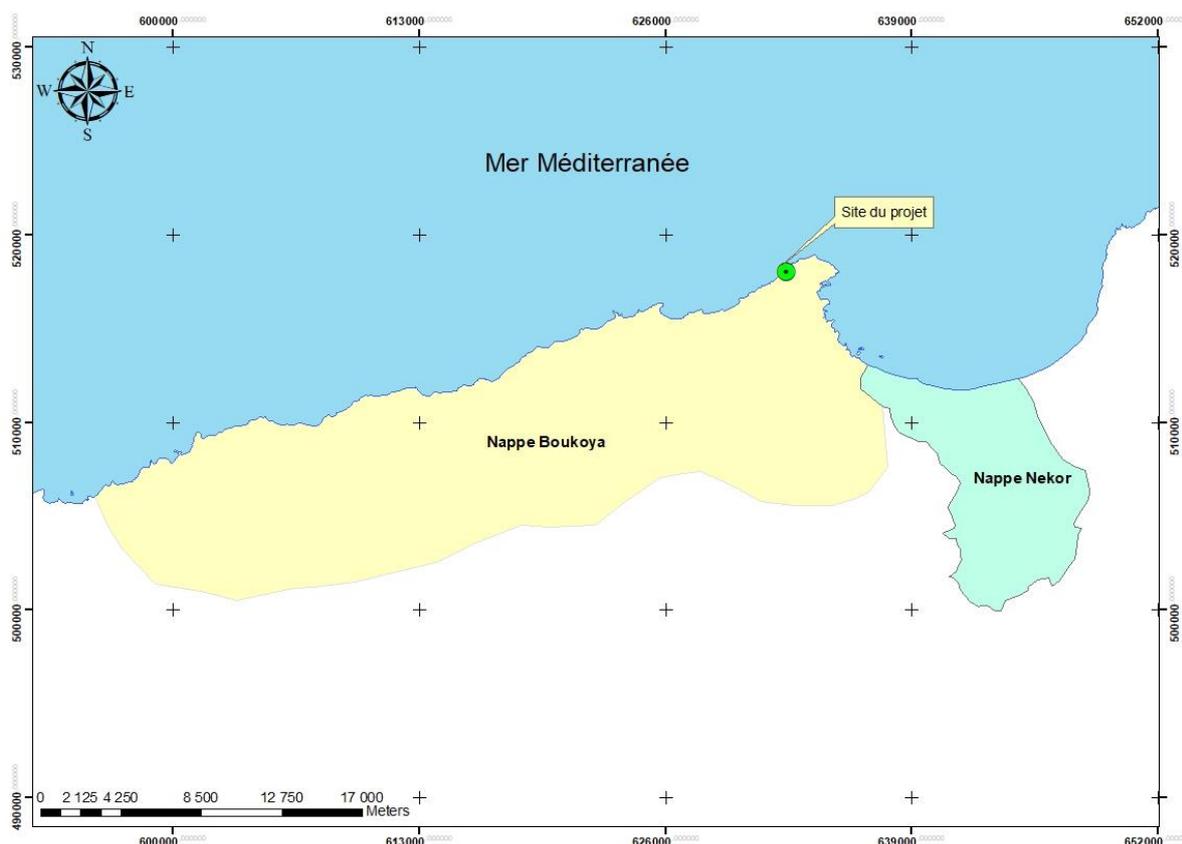


Figure 61 : Localisation des ressources en eaux souterraines par rapport à la zone du projet.

4.2.6 Risques naturels

4.2.6.1 Séismes

La ville d'Al Hoceima et ses environs sont parmi les régions les plus sismiques du Maroc ; Cette région est caractérisée par une activité sismique complexe qui résulte de la déformation induite par la convergence des plaques tectoniques Afrique et Eurasie.

Ces dernières années, la région d'Al Hoceima a été la zone la plus active sismiquement. En effet, elle a été le siège des séismes historiques et instrumentaux de magnitudes 6.0 à 7, dont certains ont généré des tsunamis. Notamment, le séisme du 24 février 2004, localisé à moins de 50 km au sud du séisme du 26 janvier 2016, s'était produit sur un plan de faille décrochant senestre très similaire. Localisé au voisinage de la côte, très proche de la ville d'Al Hoceima, ce séisme avait fait plus de 630 victimes.

Selon le règlement de construction parasismique (RPS 2000-version 2011), la carte de zonage sismiques adoptées par le «RPS 2000, version 2011» comporte actuellement cinq zones (0 à 4) reliées à l'accélération horizontale maximale du sol A_{max} ($Z_a = 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4$), pour une probabilité d'apparition de 10% en 50 ans.

La zone d'étude du projet est située dans une zone à une sismicité modérée, avec une accélération maximale du sol variant entre 0,14 et 0,18g.

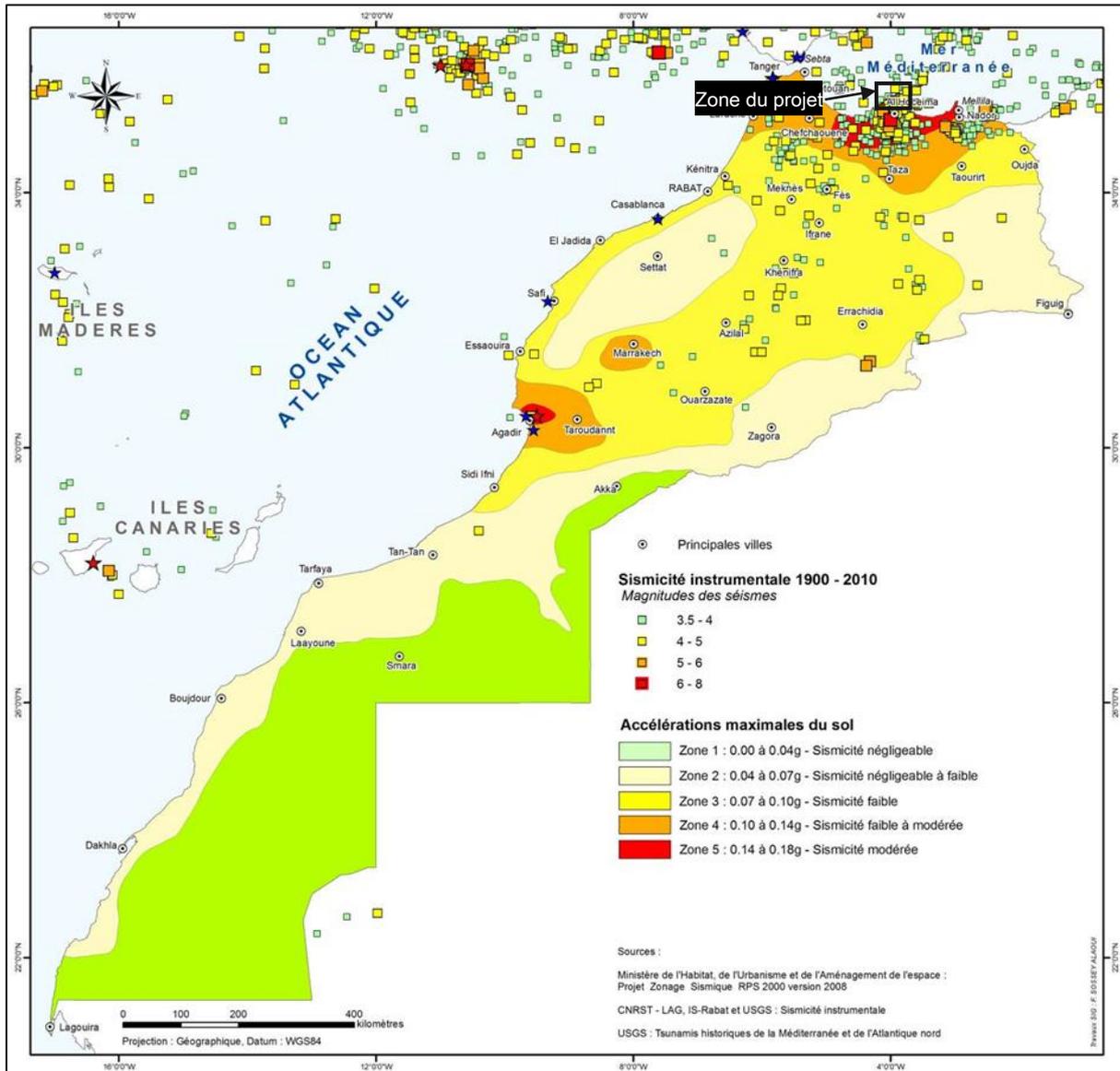


Figure 62 : Carte du zonage sismique (RPS2011).

4.2.6.2 Inondations

Selon l'étude d'actualisation du Plan national de protection Contre les Inondations (PNI 2015) un seul site a été identifié aux alentours du site du projet. Le tableau ci-après donne une indication sur le cours d'eaux ainsi que sur les aménagements de protection programmés pour répondre à cette menace.

Tableau 19 : Site inondable selon la PNI

ID	Agence	Nom du site	Cours d'eau	Nature des travaux	Niveau de risque
-	ABHL	Mirrador bas (Al hoceima)	Iboulay	Renforcement des berges de l'oued Ibolay par des mrs, seuils et canalisation	0



Figure 63 : Situation du site inondable selon PNI par rapport au site du projet

Il est à noter que la zone du projet, notamment le site de la STEP et sa zone d'extension ne présente pas de risque d'inondabilité. La zone inondable se situe en dehors de la zone d'étude immédiate du projet.

4.3 Milieu biologique et zones écologiques sensible

L'une des principales caractéristiques de la biodiversité du Rif est son taux élevé d'espèces endémiques qu'il contient, en plus d'un important cortège de formes de vie rares ou menacées donnant à la région une valeur écologique particulière. Cette biodiversité reste, malgré les efforts consentis, mal connue dans la zone, mais montre dans tous les cas, une grande richesse en espèces.

4.3.1 Flore

La flore marine, d'après les études effectuées dans la zone, paraît assez variée; elle est surtout marquée par l'existence, du moins dans le parc national d'Al Hoceima, de plusieurs espèces rares. Au contraire, la végétation des zones humides est très appauvrie dans l'ensemble du secteur littoral du Rif central.

La végétation terrestre des bas versants (bioclimat surtout semi-aride) est plus ou moins dégradée et présente un aspect général de matorral bas (oléastre, lentisque, cistes...), très fragmenté (défrichement de versants pour l'agriculture), excepté dans quelques massifs de thuya ou de pin d'Alep enrichis par des reboisements, notamment dans les zones de Bou Ahmed, d'El Jabha.

Dans le parc national des Bokkoya, les matorrals à base de Thuya de Berbérie, Lentisque, Caroubier ou Chêne kermès sont bien portants, alors que les reboisements couvrent de larges espaces. La végétation de ce parc se distingue en plus par la présence de plusieurs plantes endémiques, rares ou menacées.

Au niveau locale, le prévue pour l'extension de la STEP actuelle d'Al Hoceima, n'abrite aucun espèces floristiques. Le site abrite actuellement une ferraille.

4.3.2 Faune

Les connaissances relatives à la faune d'Al Hoceima (aussi bien marine que continentale) sont encore plus maigres que celles relatives à sa flore, excepté le peuplement de poissons et quelques rares résultats d'études du parc d'Al Hoceima. On sait cependant que cette faune présente un fort taux d'endémisme et une grande affinité avec la faune bétique.

Les espèces marines exploitées sont essentiellement des poissons, mais d'autres ressources font l'objet de ramassage ou de cueillette ou d'investigations plus poussées dont les Moules, Poulpe, Corail rouge, Araignée de mer, Grande Cigale de mer... qui sont en cours de raréfaction. Les invertébrés d'eau courante contiennent plusieurs formes endémiques du Maghreb ou du Maroc; mais leur plus grande particularité réside dans la descente vers les basses altitudes d'espèces qui ne se retrouvent ailleurs au Maroc que dans des ruisseaux de montagne. Les poissons de cette zone, qui devraient présenter la même variété que dans le reste de la Méditerranée, sont connus davantage par leur aspect économique.

L'herpétofaune du bas versant méditerranéen est peu diversifiée, mais elle contient plusieurs formes endémiques et rares (Alyte accoucheur, Salamandre algire, Caouane, Tortue-luth, Tortue terrestre, Caméléon, Vipère de Lataste...).

Pour les oiseaux, la zone du projet est avant tout une zone d'escale pour des migrateurs européens, sachant qu'elle est traversée deux fois par année par une bonne proportion des contingents qui transitent par le Maroc. Il est important de préciser le rôle de la côte marine pour certaines espèces rares ou menacées, notamment le Goéland d'Audouin et le Balbuzard pêcheur dont les plus grandes populations qui se reproduisent au Maroc se trouvent dans le Parc National d'Al Hoceima.

Concernant les Mammifères, peu de données existent sur les espèces terrestres, alors que parmi les espèces marines, il est intéressant de signaler quatre Cétacés visibles de manière occasionnelle (Dauphin commun, Dauphin bleu-blanc, Grand Dauphin et Globicéphale) près de la côte. La présence du Phoque moine dans le Parc d'Al Hoceima, vérifiée encore il y a une dizaine d'années, nécessite confirmation de terrain, vu que l'espèce semble avoir été persécutée.⁴

⁴ SEEE/DSPR et le Centre d'Activités Régionales pour le Programme d'Actions Prioritaires (CAR/PAP) du PNUE/PAM, Maroc : Rapport diagnostic, Projet "Destinations" cofinancé par le programme LIFE - Pays Tiers de la Commission Européenne.

4.3.3 Zones protégées

La zone d'étude ne possède ni aires protégées ni réserve de chasse, à noter seulement qu'elle se trouve à quelques kilomètres du parc national d'Al Hoceima, le plus grand parc de la Méditerranée marocaine.

Le site du projet se situe à environ 2 km à vol d'oiseau du parc national d'Al Hoceima et a environ 1500 m de l'aire d'étude immédiate du projet.



Figure 64 : Situation de la zone du projet par rapport aux sites écologiques sensibles.

5. ETAT DE REFERENCE DU MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE

5.1 Cadre administratif

Administrativement, le site de la STEP relève de la commune d'Al Hoceima, province d'Al Hoceima, faisant partie de la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima.

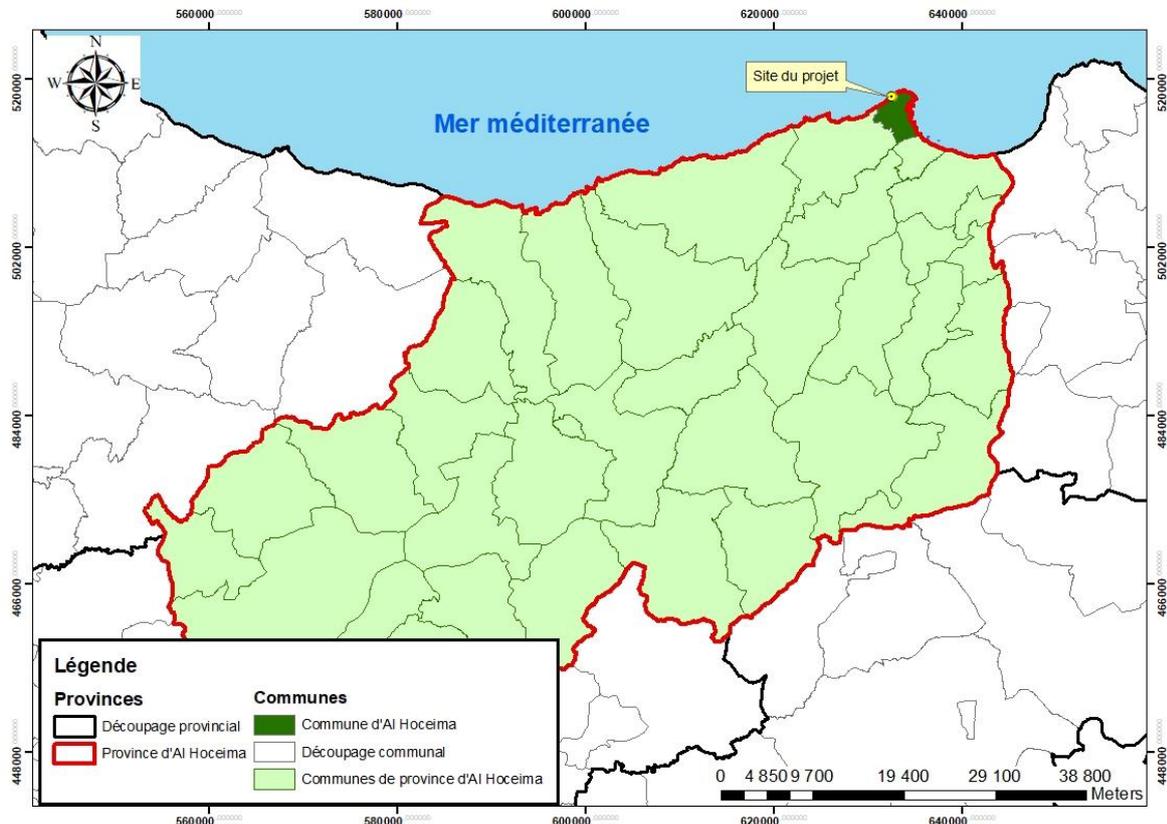


Figure 65 : Situation administrative du projet.

La ville d'Al Hoceima se situe au nord du Royaume du Maroc, sur le littoral Méditerranéen, limitée au nord et à l'est par la mer, au sud par la commune d'Ajdir et d'Ait Youssef Ouli, et à l'ouest par la commune d'Izamouren.

5.2 Cadre sociodémographique local

5.2.1 Population

La population de la ville d'Al Hoceima a connu une évolution très faible au fil des années. Ce constat est déduit du fait que le taux d'accroissement a évolué de 0.03% entre 1994-2004 et 0.24% entre 2004-2014. Ceci est principalement dû à la saturation de la ville et au manque de zone d'extension. L'évolution de la population ainsi que la taille des ménages sont données ci-après :

Tableau 20 : Evolution de la population ainsi que la taille des ménages au niveau de la ville d'Al Hoceima

Ville d'Al Hoceima		1994	2004	2014
Population	(hab)	55 216	55 357	56 716
Taux d'accroissement	(%)		0,03%	0,24%
Ménage	-	10 225	11 554	13 881
Taille des ménages	-	5,4	4,8	4,1

5.2.2 Caractéristique sociodémographique

Les tableaux ci-dessous présentent quelques indicateurs reflétant la situation sociodémographique à l'échelle de la commune d'Al Hoceima :

D'après ce tableau, il est à signaler que :

- ✓ La population de la zone étudiée est jeune, puisque le pourcentage de personnes ayant l'âge entre 20 et 59 dépasse 59% ;
- ✓ Le taux d'analphabétisme de la population d'Al Hoceima est de (23,3%) qui ne dépasse pas la moyenne nationale. Il est plus important chez les femmes ce qui accentue leur vulnérabilité par rapport aux opportunités économique à la formation et à l'emploi ;
- ✓ Le taux d'activité, qui exprime le rapport de la population active à la population totale, s'élève par conséquent à plus de 49% au niveau d'Al Hoceima. Ce taux reflète une différence notable selon le sexe, soit 74,8% pour les hommes et il ne dépasse pas 25% pour les femmes.

Tableau 21 : Caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population selon le sexe au niveau de la zone d'étude (Source : RGPH 2014)

Subdivisions administratives du Royaume	sexe	Population	Répartition selon le groupe d'âges quinquennal																État matrimonial			
			0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-24 ans	25-29 ans	30-34 ans	35-39 ans	40-44 ans	45-49 ans	50-54 ans	55-59 ans	60-64 ans	65-69 ans	70-74 ans	75 ans et plus	Célibataire	Marié	Divorcé	Veuf
Al Hoceima	M/F	55 557	8,3	6,7	7,1	8,0	9,2	9,7	9,0	7,1	6,7	6,3	6,4	5,0	3,4	2,1	2,1	2,8	55,2	39,1	1,4	4,3
	M	27 591	8,5	6,7	7,4	7,9	9,5	10,5	9,6	7,0	6,5	5,7	6,1	5,1	3,2	1,8	1,9	2,6	60,2	38,7	0,5	0,5
	F	27 966	8,0	6,6	6,7	8,1	9,0	9,0	8,3	7,3	7,0	6,9	6,7	4,9	3,7	2,3	2,3	3,1	50,2	39,5	2,3	8,1

Subdivisions administratives du Royaume	sexe	Âge moyen au premier mariage	Taux de prévalence du handicap	Fécondité		Taux de scolarisation des enfants âgés de 7 à 12 ans	Taux d'analphabétisme	Population alphabétisée de 10 ans et plus selon les langues lues et écrites				Niveau d'études						Population selon l'activité		Taux net d'activité	Taux de chômage
				Parité moyenne à 45-49 ans	Indice synthétique de fécondité			Arabe seule	Arabe et français seules	Arabe, français et anglais	Autres	Néant	Préscolaire	Primaire	Secondaire collégial	Secondaire qualifiant	Supérieur	Population Active	Population Inactive		
Al Hoceima	M/F	32,4	5,2	2,7	1,9	98,0	23,3	23,2	36,6	18,5	21,7	28,0	4,6	25,2	16,7	14,4	11,2	21 342	34 215	49,2	21,1
	M	35,1	5,3	-	-	98,3	13,6	23,3	36,5	17,6	22,6	19,1	5,5	28,0	19,4	14,4	13,6	16 001	11 590	74,8	14,8
	F	29,5	5,1	2,7	1,9	97,6	32,8	23,0	36,8	19,7	20,5	36,7	3,7	22,4	14,0	14,3	8,9	5 341	22 625	24,3	40,1

5.3 Documents d'urbanisme

La ville d'Al Hoceima est dotée d'un plan d'aménagement qui a été homologué en date du 07/01/2016, couvrant le site du projet.

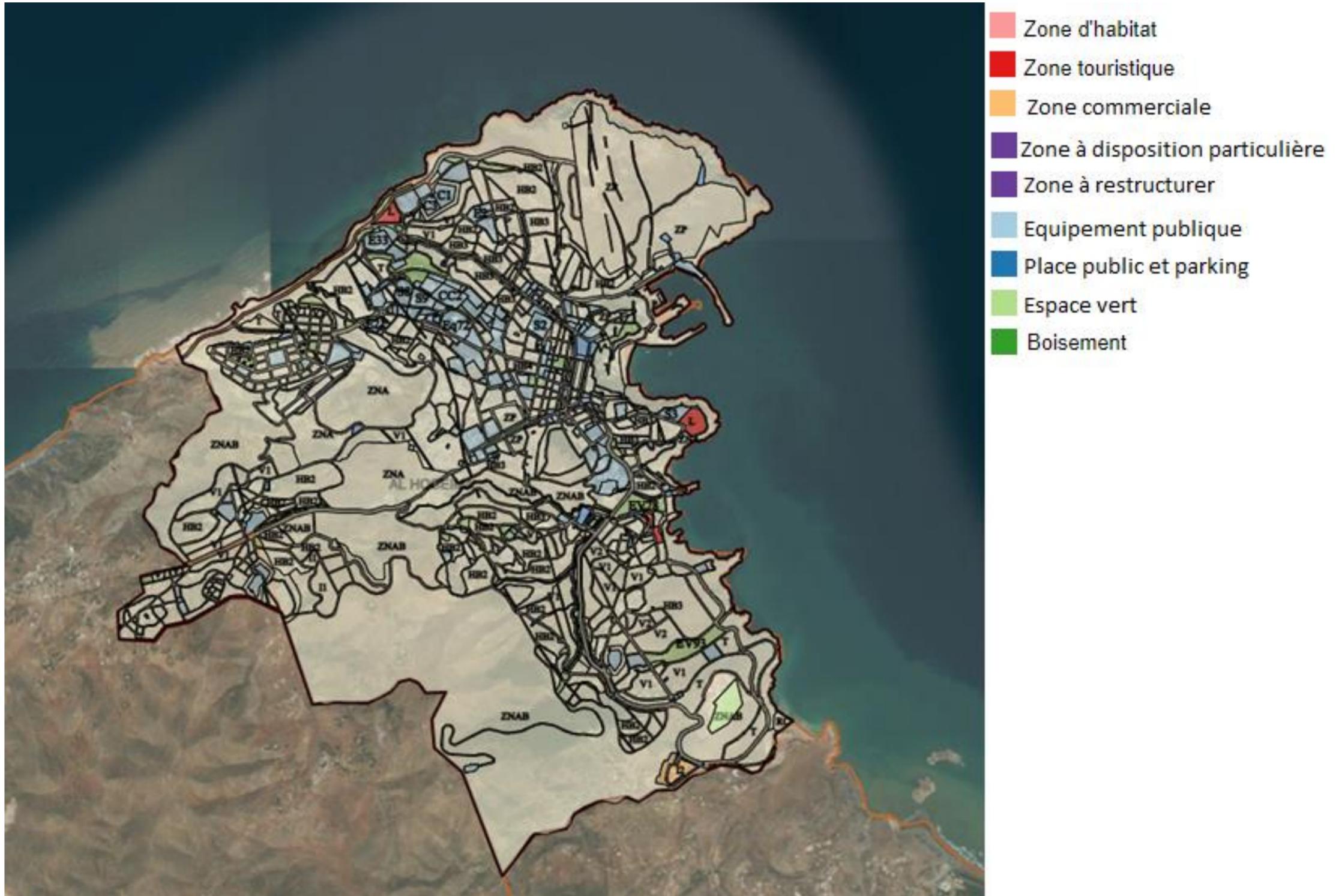


Figure 66 : Plan d'aménagement de la ville d'Al Hoceima ⁵

⁵ Agence urbaine d'Al Hoceima

5.4 Cadre socio-économique au niveau de la zone d'étude

5.4.1 Agriculture et élevage

L'agriculture et l'élevage constituent l'ossature de l'économie du ménage, notamment en milieu rural. L'agriculture est une spéculation pratiquée généralement sur les terres "bours", à l'exception des exploitations qui utilisent l'eau d'irrigation surtout pour les cultures maraîchères. La pratique du maraîchage est presque généralisée dans toutes les exploitations ne dépassant pas 1ha de superficie en moyenne. Quant aux légumineuses, elles sont très limitées en superficie et l'arboriculture est quasi absente.

5.4.2 Pêche maritime

La pêche maritime constitue une activité socio-économique prépondérante, avec une façade de plus de 100 kilomètres de long sur la Méditerranée, la province a développé une importante activité de pêche maritime, qui constitue l'un de ses principaux secteurs économiques. Le port d'Al Hoceima, situé à la 5ème position au niveau national du point de vue du rendement halieutique, a récemment connu des travaux d'extension afin d'améliorer sa productivité.

5.4.3 Industrie

La zone comporte un noyau industriel moyen avec la zone industrielle d'Ait Youssef ou Ali (Al Hoceima) réalisée en 2001 sur une superficie de 6 Ha et peut accueillir 62 unités de petites et moyennes tailles. Celui-ci devrait connaître une grande expansion avec la création de la nouvelle zone industrielle d'AL Kamra.

5.4.4 Commerce

Le commerce joue un rôle capital dans l'économie de la province en occupant 11% de la population active.

La province dispose d'environ 27 souks hebdomadaires dont 4 urbains et 23 ruraux qui sont le siège d'une intense activité concernant essentiellement les produits maraîchers, le bétail et les autres denrées alimentaires de base.

Le nombre de commerçants en milieu rural est très élevé, on trouve notamment :

- des permanents qui s'installent aux intersections des routes, des pistes et dans les douars ;
- les occasionnels constitués par les fellahs et les anciens immigrés.

5.4.5 Artisanat

L'activité artisanale est encore en stade embryonnaire. Elle porte essentiellement sur les articles d'habillement, du cuivre, du bois, de la poterie, les babouches et les chaussures.

Les créneaux susceptibles de drainer les investissements résident dans la valorisation des potentialités de la région, et qui ont un lien étroit avec le développement du secteur du tourisme, il peut s'agir des :

- ✓ Produits de la poterie et céramique.
- ✓ Produits de la maroquinerie.
- ✓ Produits de marbre
- ✓ Produits de sculpture du bois.

L'activité artisanale de la province est pratiquée principalement par les tribus de l'Est et du Sud-est à Taghzout et dans les Béni Ahmed. Certains douars sont spécialisés dans le bois. D'autres douars, par contre, sont spécialisés dans le tissage de laine, le travail du métal et la confection du cuir qui font la réputation des artisans de la région.

5.5 Infrastructure de base

5.5.1 Infrastructures routières

Une grande partie du territoire de la province d'Al Hoceima est généralement mal desservie par le réseau routier. La RN 2 constitue l'axe principal de communication avec l'arrière-pays, en particulier, dans le sens Est – Ouest, en assurant les liaisons avec Nador, Oujda et Tétouan –Tanger, et avec le sud, par la route Al Hoceima –Taza et Fès.

De nombreux projets sont achevés, en cours de réalisation ou programmés, dans le but de désenclaver la zone, faciliter l'accès aux équipements, aux services et aux infrastructures de base de la région, réduire les disparités entre les zones urbaine et rurale, et surtout, promouvoir des secteurs de développement, comme le tourisme, l'agriculture et la pêche, tels que :

- La Rocade méditerranéenne ;
- La Mise à niveau de la liaison Fès - Al Hoceima ;
- Le Programme National des Routes Rurales ;
- Le Programme d'amélioration des pistes.

5.5.2 Infrastructures portuaires

Le port d'Al Hoceima occupe la 5ème position au niveau national, du point de vue rendement halieutique. Le port peut recevoir, en son état actuel, des navires dont la jauge brute peut aller jusqu'à 2500 tonnes (90 m et 6,50 m de tirant d'eau). Le port dispose d'une gare maritime, qui s'étale sur 2 Ha, avec un réseau eau potable, incendie et éclairage public.

5.5.3 Infrastructures aéroportuaires

Edifié en 1963, L'aéroport Acharif Al Idrissi est destiné essentiellement à la promotion du tourisme dans la région. Le trafic aérien est toutefois resté très limité

5.5.4 Alimentation en eau potable

L'approvisionnement en eau potable de la zone de l'étude est essentiellement assuré par le barrage Sidi Mohammed Ben Abdelkrim El Khattabi (SMBK).

Les eaux brutes du barrage sont traitées au niveau de la station de traitement d'Al Hoceima, dont la capacité nominale de production, est de 405 l/s.

Les eaux traitées, sont acheminées vers Al Hoceima, à travers l'adduction régionale d'Al Hoceima : Cette adduction alimente la ville d'Al Hoceima, les municipalités de Bni Bouayach et d'Imzourene, les centres de Sidi Bouafif, Ajdir, Azghar, Izemmourene, Ait Kamra, Rouadi, Snada, Bni Boufrah, Cala Iris - Torres et Bni Guemil. De nombreux douars, avoisinants ces centres, sont alimentés ou prévus d'être alimentés à partir de cette adduction.

5.5.5 Assainissement liquide

Réseau

La ville d'Al Hoceima est dotée d'un réseau d'assainissement de type unitaire qui couvre presque la totalité du centre-ville, à l'exception des quartiers périphériques Marmoucha, Boujibar et Tighanimine, Afazar, Souk, Calabonita, Sidi Abed et Iguar Azougha.

La gestion du réseau d'assainissement liquide est assurée effectivement par l'ONEP à partir d'avril 2004.

La réalisation de ce réseau a été effectuée progressivement lorsque l'assainissement est devenu une exigence dictée par l'extension de l'urbanisation.

Le réseau d'assainissement de la ville d'Al Hoceima a été réalisé en trois périodes :

- ✓ La première partie date d'avant 1955, elle couvre la zone de Hay Tijari, délimitée par la rue Imzourene et les rue Al Khattabi et Palestine. Les diamètres des conduites sont des D 30 à D 80. On note que cette partie de réseau a connu des modifications pour pallier les insuffisances qu'elle présentait.
- ✓ La deuxième partie a été mise en place après 1955. Elle couvre en moment la majeure partie de la ville.
- ✓ Entre 1976 et 1981, le réseau de la ville a connu la réalisation des collecteurs principaux (collecteurs A, B, C) et des collecteurs secondaires et tertiaires constituant la présente ossature.

D'un linéaire total d'environ 27 km, le réseau ne comporte pas de poste de relevage, à l'exception du complexe touristique QUEMADO qui dispose de petits groupes qui permettent de collecter les eaux usées de l'unité et de les refouler dans le collecteur A.

Concernant les ouvrages spéciaux d'assainissement, le réseau comporte des ouvrages installés sur le collecteur A destiné à assurer la fonction de déversoir d'orage, la reconnaissance du réseau a montré que ces ouvrages sont modifiés de telle manière qu'ils ne remplissent pas cette fonction, ils fonctionnent en tant que regards simples.

Station d'épuration

La station d'épuration de la ville d'Al Hoceima se situe au Nord de la ville, entre la bordure de la mer, la colline qui donne sur le cimetière et la plage de Cebedilla.

La STEP existante a été réalisée et mise en fonctionnement entre 1995 et 1996. Sa conception et sa réalisation sont fondées sur le principe d'un processus biologique d'épuration par boues activées à faible charge sur une période de 8 à 9 mois. Le volume journalier en période normale était de 4800

m³/j. En 2011, cette station a connu des travaux d'extension et sa capacité totale est passée à 9600 m³/j.

➤ **Origine des Eaux Usées**

Les effluents à traiter proviennent du réseau d'assainissement liquide de la ville d'Al Hoceima, du type unitaire.

➤ **Milieu Récepteur**

Le milieu récepteur des eaux traitées est la mer. Le point de rejet est situé à environ 300 m de la sortie des ouvrages d'épuration.

➤ **Capacité de Traitement**

Les débits et charges polluantes actuelles des ouvrages d'épuration sont présentés ci-après :

Paramètres	Valeurs
▪ Débit	
Moyen journalier	9600 m ³ /j
Pointe horaire	710 m ³ /j
▪ Charges polluantes	
DBO5	3800 kg/j
DCO	10300 kg/j
MES	4300 kg/j

5.6 Classement des éléments d'inventaire

A la lumière de la description des composantes du projet et du milieu récepteur dans lequel il s'insère, le classement des éléments d'inventaire peut être proposé comme suit :

Eléments d'inventaire	Sensibilité par rapport au projet	Justificatif
Air	Moyenne	<p>La STEP est déjà existante et se caractérise par la proximité de la ville d'Al Hoceima et avenue Tarik Sidi Abed. Du côté Ouest de la STEP actuelle à environ 400m, se trouve la corniche de Sabadilla.</p> <p>La ligne de traitement projetée sera raccordée avec le système de désodorisation déjà existant, et les serres seront également dotées d'un système de désodorisation d'air vicié par biofiltre ou autre procédé, ce qui va dans le sens de la suppression des odeurs au niveau de la STEP.</p>
Eaux superficielles	Faible	<p>Le projet est éloigné de toute ressource en eau superficielle.</p> <p>Par conséquent, la sensibilité de ce milieu est considérée comme faible.</p>
Eaux marines	Forte	<p>L'extension de la STEP se fera en respectant les normes de rejets prévues par la réglementation marocaine, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • DBO5 : 120 mg/l • MES : 150 mg/l • DCO : 250 mg/l <p>Le point de rejet des eaux usées traitées de la ville d'Al Hoceima est sur le</p>

		<p>littoral pour rejoindre la mer.</p> <p>Depuis son extension et réhabilitation en 2011, la station d'épuration de la ville d'Al Hoceima est amenée à garantir les niveaux de rejet suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • DBO5 : 25 mg O2/l • DCO : 90 mg O2/l • MES : 35 mg/l <p>Ces niveaux de qualité seront bien supérieurs par rapport aux valeurs seuils de la norme marocaine de rejet des effluents en milieu naturel actuellement en vigueur, étant donné que la ligne d'épuration prévue pour l'extension de la STEP est de type boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification.</p>
Eaux souterraines	Moyenne	<p>D'après la Direction Générale de l'Eau du Ministère de l'équipement et de l'eau les ressources en eaux souterraines de la zone d'étude connaissent des minéralisations de l'eau parfois forte, en raison de l'intrusion des eaux marines.</p> <p>L'étanchéité des ouvrages projetés permettra de palier à toute fuite éventuelle.</p> <p>D'autres mesures seront préconisées afin d'éviter tout dysfonctionnement et réduire les temps d'intervention en cas de panne.</p> <p>En phase de construction, toutes les mesures nécessaires pour palier à tout risque accidentel de déversement des hydrocarbures, d'eaux usées et déchets dangereux devront être appliquées.</p>
Environnement sonore	Moyenne	<p>La STEP est existante et longe avenue Tarik Sidi Abed</p> <p>Les machines utilisés ne devraient pas causer de nuisances majeures et les celles-ci seraient limitées au site de la STEP.</p>
Sol	Faible	<p>Le projet d'extension de la STEP se fera au niveau d'une zone abritant actuellement la ferraille et n'affectera donc pas de sols à forte valeur.</p> <p>Néanmoins, la phase de travaux sur les ouvrages projetés engendrer un impact sur la qualité du sol. Des mesures d'atténuation durant la phase de chantier sont proposées dans le présent document.</p>
Biologique (Flore et faune)	Faible	<p>Les travaux sur la STEP se feront sur le site et emprise actuels de la STEP et sur le site abritant actuellement la ferraille, ce qui n'engendrera aucun risque d'impact sur la faune et flore.</p>
Milieu humain Paysage Urbanisme	Moyenne	<p>Le projet d'optimisation et d'extension de la STEP d'Al Hoceima permettra de répondre aux besoins de la ville en matière d'épuration des eaux usées de la ville même après 2025 (correspondant à la saturation de la STEP existante).</p>

Terrains a expropriés	Moyenne	La construction des ouvrages projetés au niveau de la zone d'extension nécessite la mobilisation de foncier pour leur mise en place. Une procédure d'expropriation sera prévue selon la loi en vigueur par une commission qui procède à deux enquêtes publiques successives, afin de procéder à la déclaration d'utilité publique et cessibilité (désignation des biens concernés) puis à l'expropriation et à la fixation des indemnités.
-----------------------	---------	--



Figure 67 : Inventaire du milieu naturel et humain au niveau de la zone d'étude immédiate

6. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

L'identification des conséquences d'un projet sur son environnement constitue l'étape clé de toute étude d'impact. Ces conséquences, appelées plus couramment impacts, sont déduites de l'analyse par superposition du contenu du projet, tant en phase de réalisation qu'en phase d'exploitation, et des composantes des domaines ou milieux affectés.

Ce chapitre portera donc sur :

- L'identification des impacts prévisibles, directs et indirects, du projet sur les composantes de son environnement, tant pour l'aspect humain que naturel ;
- L'évaluation de l'envergure ou de l'intensité de ces impacts, appréhendée tout aussi bien sur des critères qualitatifs que quantitatifs.

Les domaines ou milieux affectés ont été scindés en deux groupes :

- Le milieu biophysique.
- Le milieu humain et socio-économique qui regroupera tout aussi bien les perceptions, de sécurité, de qualité de vie, que les questions socio-économiques.

6.1 Phases susceptibles de produire des impacts sur le milieu

Le projet d'extension de la STEP des eaux usées de la ville d'Al Hoceima comprend trois phases susceptibles de produire des impacts ou des altérations sur le milieu :

- Phase 1 : la pré-construction, consiste à effectuer les études techniques, les travaux de topographie, la réalisation des sondages géotechniques et les travaux d'installation des chantiers;

Les activités limitées à des reconnaissances de terrain, des levés topographiques et du travail d'ingénieur conseil ne présentent pas d'impacts significatifs sur l'environnement. Par contre les installations de chantier (gestion des eaux usées, déversements d'hydrocarbures, perturbation du paysage, occupation des voiries et gêne de la circulation...) nécessitent une attention particulière.

- Phase 2 : le chantier de construction : concerne les travaux d'extension de la STEP et aux travaux de construction des ouvrages.

Les impacts positifs de la phase chantier sont socio-économiques : création d'emplois directs et indirects, augmentation des échanges parmi la population de la zone.

Une part relativement importante des travaux est généralement réalisée par une main d'œuvre locale.

Les travaux du projet sont généralement transitoires et limités dans le temps et dans l'espace. Cependant, ces impacts ne doivent pas être négligés et peuvent être importants dans certains cas.

- Phase 3 : l'exploitation et l'entretien des ouvrages et équipements. Du dysfonctionnement des équipements et ouvrages, peuvent être engendrés des impacts négatifs qu'il est nécessaire

d'identifier afin de limiter, réduire voire supprimer les effets négatifs liés à cette phase.

6.2 Analyse de l'impact sur l'environnement du projet

6.2.1 Impacts positifs du projet

6.2.1.1 Optimisation et l'extension de la STEP

Le projet d'optimisation des ouvrages d'épuration existant et la mise en place des bassins d'aération au niveau de la zone d'extension de la STEP permettra de palier à la saturation de la STEP prévue à partir de 2025 et le traitement des charges organiques futures de la ville d'Al Hoceima.

6.2.1.2 Mise en place de la filière du séchage solaire

La mise en place de la filière du séchage solaire des boues de la STEP d'Al Hoceima permettra essentiellement de gérer les boues d'épuration et par conséquent réduire les impacts négatifs potentiels liés aux boues d'épuration.

Le traitement des boues se limite actuellement en l'épaississement et la déshydratation sur des centrifugeuses. La mise en place d'une filière de séchage solaire permettra d'atteindre une siccité minimale de 60% en hiver, ce qui réduit énormément les coûts de transport et la main d'œuvre et d'exploitation. Cette technique évite également de recourir à un stockage intermédiaire et empêche la formation d'odeurs liées à la fermentation de ces boues.

6.2.1.3 Création d'emplois directs et indirects

La mise en place du projet aura un impact socio-économique positif dès lors que des emplois seront générés pendant les phases de construction. Pendant cette phase, la main d'œuvre viendra principalement des environs immédiats du site. Etant donné qu'une part relativement importante des travaux est généralement réalisée par des entreprises locales ou régionales, la mise en place du projet suscitera la création d'emplois temporaires durant la phase de travaux.

6.2.2 Impacts négatifs potentiels en phase de pré-construction

La phase de pré-construction consiste à effectuer les études techniques, les travaux de topographie, la réalisation des sondages géotechniques éventuels et les travaux d'installation des chantiers. Les activités limitées à des reconnaissances de terrain, des levés topographiques et du travail d'ingénieur conseil ne présentent pas d'impacts significatifs sur l'environnement. Par contre les installations de chantier (gestion des eaux usées, déversements d'hydrocarbures, perturbation du paysage, occupation des voiries et gêne de la circulation...) nécessitent une attention particulière.

6.2.3 Impacts négatifs potentiels en phase de construction

6.2.3.1 Impacts sur le milieu physique

Impacts sur la qualité de l'air

Le projet consiste en la réalisation d'une filière de séchage solaire d'une superficie de 3000 m² au sein du site de la STEP actuelle. Au-delà de l'année 2025, il est prévu la mise en place d'une 3^{ème} ligne de traitement biologique au niveau du terrain prévu pour l'extension.

L'impact négatif de ces travaux est matérialisé par l'augmentation des gaz d'échappement polluants et le dégagement de poussières. Ces dernières proviendront principalement de la phase de terrassement, phase qui est très limitée dans le temps. Des pratiques de construction courantes telles que l'arrosage de la piste d'accès au site et des stocks et la limitation de vitesse des véhicules sur le site permettront de minimiser l'impact des poussières sur l'environnement. Les émissions de gaz dans l'atmosphère lors de la phase de construction du projet seront faibles. Les origines potentielles de ces émissions sont les évaporations de composés organiques provenant de l'application de peintures, d'adhésifs, de produits chimiques d'étanchéité et des carburants utilisés par les engins de construction.

Il est à signaler par ailleurs que les travaux de réalisation de la filière de séchage solaire seront réalisées au sein de la STEP et que le site du projet se trouve mitoyen des habitations. La phase travaux engendrera des émissions de poussières qui peuvent impacter ces habitations, surtout celles plus proches du site, et les employés de la STEP actuelle si des mesures appropriées ne sont pas entreprises. Cependant, considérant l'emprise du chantier relativement faible, la circulation des engins et émissions de poussières devraient être limitées dans les sites de chantier.

En résumé, l'impact sur la qualité de l'air dû à la phase de construction sera de courte durée et sera limité à l'environnement proche du projet. Les émissions dans l'atmosphère, que ce soit des émissions de poussières volatiles résultant de la circulation sur le site ou des gaz d'échappement, ne causeront pas d'impact significatif sur la qualité de l'air lors de la phase de construction.

Impacts sur les eaux de surface

Réalisation du canal de dégrillage

Les travaux de réalisation d'un canal de secours pour le dégrillage en parallèle aux deux chenaux existants, présentera un risque de fonctionnement en régime dégradé avec un risque de non-conformité des eaux usées épurées rejetées.

Les eaux de surface qui pourraient être affectées par ces travaux sont les eaux de la mer.

A cet effet, il est nécessaire une planification méthodique et rigoureuse afin de limiter au maximum le fonctionnement en régime dégradé de la STEP et de prévoir un phasage des travaux ainsi que l'ensemble des dispositions permettant de garantir une continuité de service.

Réalisation des serres de séchage solaire et bassins d'aération

Les eaux de surface qui pourraient être affectées par les travaux au niveau de la zone d'extension de la STEP sont les eaux de ruissellement, pouvant être entraînées vers les eaux de mer.

Ces eaux de ruissellement pourraient être chargées de matières en suspension lors de la construction. En outre, de faibles quantités d'huile (ou des graisses) pourraient fuir des engins et des machines du chantier ou de transport et pourraient être déversées sur le sol, créant ainsi un risque potentiel de contamination de ces eaux de ruissellement.

De bonnes méthodes de gestion interne doivent être mises en place pour minimiser ces risques potentiels de contamination des eaux de ruissellement, à savoir : l'élimination rapide des déchets et des matériaux de construction, le conditionnement et l'élimination hors site des huiles de lubrification, le ramassage des ordures et des chiffons huileux et le nettoyage sans délai des déversements de

liquides inflammables.

Impact sur les eaux souterraines

Les travaux qui seront réalisés au sein de la STEP et au niveau de la zone d'extension peuvent engendrer certains risques sur les eaux souterraines, parmi lesquels :

- Fuite possible de carburant ou d'huile hydraulique provenant d'un bris de la machinerie ou du réservoir de carburant placé et entreposé temporairement sur le site en construction ;
- Risque de contamination par infiltration suite à un rejet accidentel des hydrocarbures ou des huiles de vidange.
- Risque de contamination par infiltration des eaux usées suite à un mauvais branchement des ouvrages qui seront réalisés au sein de la STEP.

Il est cependant possible de maîtriser la plupart de ces impacts par le simple respect des règles de l'art, des zones d'entreposage dédiées à cet effet et le respect des plans d'installation approuvés.

Sols et sous-sols

Le stockage de certains matériaux du chantier, tels que les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins, peut constituer une source de pollution pour les sols, les sous-sols et la nappe. Entreposés dans des aires non aménagées (sans abri contre les eaux pluviales et le ruissellement ou sur des sols non imperméabilisés), ces produits peuvent contaminer le sol et être entraînés en profondeur par infiltration.

De tels accidents environnementaux sont liés au non-respect des règles de stockage des produits ainsi qu'à la mauvaise gestion du chantier et de ses équipements.

Parmi les opérations pouvant engendrer la pollution du sol, on cite :

- la vidange non contrôlée des engins du chantier, hors des zones imperméabilisées et spécialement aménagées à cette fin ;
- l'approvisionnement des engins en fuel dans des conditions ne permettant pas d'éviter ou de contenir les fuites et déversements accidentels de ces hydrocarbures.

Dans le cas présent, de telles opérations devraient être opérées dans des stations-service, étant donné que le projet se situe non loin de la ville d'Al Hoceima.

6.2.3.2 Impacts sur le milieu biologique

Le site prévu pour l'extension de la STEP ne présente pas de particularités écologiques, il est occupé par la ferraille. Il ne présente aucune espèce végétale ou animale menacée de disparition ou endémique et aucune espèce animale menacée de disparition ou endémique ou habitats et biotopes de ces espèces ne sont présents dans les voisinages immédiats du site du projet.

6.2.3.3 Impacts sur le milieu humain

Expropriation de terrain

Dans le cadre de ce projet, l'expropriation concerne l'emprise de la zone d'extension de la STEP. Cette expropriation concerne principalement le terrain abritant actuellement la ferraille.

L'expropriation concerne principalement le bâti et le terrain situé dans l'emprise des composantes du projet. Le recensement précis des bâtis et terrains expropriés sera conduit lors des enquêtes publiques qui seront menées avant la phase de travaux.

Il est à rappeler que le site prévu pour l'extension de la STEP est occupé actuellement par la ferraille des véhicules, qui nécessitera une délocalisation.

Infrastructures routières

Les travaux d'optimisation et d'extension de la STEP entraîneront une légère augmentation du trafic routier principalement sur les axes de circulation les plus sollicités à savoir l'avenue Tarik Sidi Abed qui mène au site de la STEP et de sa zone d'extension.

Ainsi les travaux prévus au sein de la STEP auront pour impact l'emprise des accès dans son enceinte. L'accès au chantier, notamment la zone d'extension et la STEP sera assuré par l'entreprise de façon à permettre la circulation d'engins sans contraintes et sans nuisances sur la population riveraine et les employés de la STEP.

Impacts visuels et paysagers

Il y aura aucun impact visuel significatif du fait que la STEP est déjà existante.

Il est incontestable que tout chantier porte atteinte aux valeurs paysagères de son environnement, mais ces atteintes varient largement en fonction de la zone d'implantation du projet. L'existence du chantier dans de tels espaces va certainement transformer le paysage local par la présence d'équipements lourds de chantier, de matériaux stockés et des clôtures en tôle qui entourent la zone des travaux. Ceci est susceptible de générer des nuisances à l'environnement humain fréquentant la zone des travaux. Le chantier sera limité à la zone d'extension.

Etant donné la STEP est déjà existante et le caractère temporaire du chantier, son impact n'est pas aussi important surtout moyennant une organisation du chantier.

Bruits et vibrations

Le milieu sonore au sein de la zone d'étude est généralement composé d'un ensemble de bruits distincts à caractère plus ou moins régulier. Ces principales sources de bruit dans cet environnement découlent notamment à la présence de la STEP ainsi que de la circulation automobile sur la corniche de Sabadilla.

Généralement, le bruit généré par ces infrastructures dans le milieu récepteur du projet, pendant le jour et la nuit, sont généralement compris dans les niveaux maximaux admissibles et fixés à l'échelle internationale, présentés dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Lignes directrices sur le niveau de bruit (*)

Récepteur	Une heure LAeq (dBA) ⁶	
	De Jour 07h00-22h00	De nuit 22h00-07h00
Résidentiel, institutionnel, éducatif (**)	55	45
Industriel, commercial	70	70

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

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

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

Pendant la phase des travaux d'optimisation et d'extension de la STEP, les bruits et vibrations proviendront essentiellement des engins de chantier (pelles mécaniques, grues, rouleaux compresseurs, centrale à béton, etc.) et des camions et semi-remorques chargées de transporter les matériaux.

Ces nuisances sonores seront temporaires et intermittentes. Leurs impacts du projet seront par conséquent non significatifs. Néanmoins, les engins à utiliser devront être en bon état et respecteront les niveaux sonores réglementaires.

Santé et sécurité sur le chantier

Un chantier mal organisé et où les mesures de sécurité ne sont pas respectées constitue une menace à la sécurité publique et à celle des ouvriers. Le respect des règles relatives à la limitation de l'accès du public au chantier, à la circulation des véhicules à l'intérieur de celui-ci et de la STEP et au port de casques, de gants et des chaussures de sécurité par les ouvriers, constitue l'élément de base que la direction du chantier est tenue d'appliquer avec rigueur. Faute de quoi, la sécurité humaine est mise en danger.

Par ailleurs, l'intervention sur un site en service présentera l'inconvénient pour les intervenants des nuisances olfactives. Aussi, des masques doivent être mis à disposition et la mise en liaison avec un médecin de travail maintenue afin d'anticiper tout incident lié à ce risque. Les numéros d'urgence doivent être clairement affichés. L'entrepreneur devra veiller à la santé de ses opérateurs et à l'écoute de leurs éventuelles requêtes.

⁶ « Le Niveau Equivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. il constitue l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation » (norme nf s 31 110 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »)

Impacts liés à la gestion des déchets

Les impacts liés à une mauvaise gestion des déchets de chantier concernent essentiellement :

- L'accumulation de déchets au niveau du chantier risque de créer des nuisances pour la population locale et les employés de la STEP et risque de porter préjudice au sol et aux ressources en eau par déversement accidentel de produits dangereux (huile, solvants,..)
- Les travaux de construction occasionneront la production de déchets qui risquent de causer des nuisances sanitaires, visuelles et olfactives s'ils ne sont pas proprement gérés. Cela risque d'affecter les personnes travaillant au chantier ainsi que les employés de la STEP.

Pour ce qui est des déchets solides ménagers ou assimilés, ceux-ci doivent être acheminés vers les bacs les plus proches à la portée des agents de collecte des déchets de la commune.

6.2.4 Impacts négatifs potentiels en phase d'exploitation

6.2.4.1 Risque sur la qualité des eaux marines

Les eaux usées traitées de la ville d'Al Hoceima sont rejetées sur le littoral pour rejoindre la mer.

Le procédé d'épuration au niveau de la STEP est de type boues activées à faible charge et nitrification-dénitrification. En effet, ce procédé de traitement est connu pour ses performances de traitement, permettant de rejeter des eaux usées épurées conformes aux valeurs seuils de la norme marocaine de rejet des effluents en milieu naturel actuellement en vigueur.

Le tableau suivant présente la conformité des rejets de la STEP d'Al Hoceima :

Paramètres	Concentration Maximale	Norme marocaine de rejet
DBO ₅ mg O ₂ /l	25	120
DCO mg O ₂ /l	90	250
MES mg/l	35	150

Par conséquent, le projet de réhabilitation et d'extension de la STEP permettra de palier à la saturation prévu de la STEP à partir de 2025 et le traitement des charges organiques futures de la ville d'Al Hoceima.

L'impact du projet sur la qualité des eaux marines reste insignifiant.

6.2.4.2 Risques de nuisances olfactives

Les nuisances olfactives peuvent être issues du poste de traitement des boues, il s'agit des serres solaires où seront déchargées les boues pour leur séchage.

Dans le cadre du présent projet, le type de serre choisi est les serres fermées qui présentent l'avantage d'installer une désodorisation et la possibilité de maîtriser des odeurs contrairement aux serres ouvertes.

Le séchage solaire présente un faible risque d'odeur par rapport aux autres processus de traitement des boues notamment le séchage thermique du fait qu'il est le résultat de combiné du séchage thermique dû aux infrarouges du rayonnement solaire et le processus de ventilation.

La ventilation permet de renouveler l'air au contact de la boue et augmente ainsi la capacité de l'air ambiant à capter la vapeur d'eau. Ce renouvellement permet d'une part, de remplacer l'air humide par l'air extérieur plus sec et d'autre part d'évacuer les gaz émis dans la serre, source d'odeurs. Ainsi, les gaz sont rapidement dilués dans l'atmosphère avec les odeurs qu'ils engendrent.

Le séchage solaire va se faire directement après la filière boues existantes (à savoir épaissement par un épaisseur gravitaire hersé, suivi de déshydratation mécanique sur deux centrifugeuses) ce qui va permettre la diminution des risques d'odeurs néfastes liés à la création d'un milieu anaérobie.

Le retournement des boues d'épuration dans la serre est très important pour la réussite du procédé. Cette étape assure que le lit de boues ou les andains soient toujours un milieu aérobie, donc un milieu dans lequel l'oxygénation des boues est possible. Cela limite les réactions fermentescibles (odeurs).

Concernant le reste des ouvrages d'extension prévues, ils seront raccordés au système de ventilation et désodorisation actuel.

6.2.4.3 Paysage

Une serre est une structure imposante mais elle s'intègre plus facilement dans l'environnement et est donc généralement bien acceptées par le voisinage.

De plus, vu l'existence de la STEP d'Al Hoceima, l'impact du projet sur le paysage est insignifiant.

6.2.4.4 Sécurité du personnel

Risques biologiques

Les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à une grande variété d'agents biologiques pathogènes, lesquels peuvent être par exemple à l'origine de diarrhées, de nausées, d'infestations parasitaires, d'hépatites ou encore de la leptospirose.

Risque de fermentation – Boues

Les phénomènes de fermentation et de compostage entraînant des dégagements gazeux tels que l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène, le méthane, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils. De par leurs caractères inflammable et toxique, ces gaz suivant leur concentration peuvent être à l'origine de problèmes de sécurité à l'intérieur de la serre.

Tableau 23 : Caractéristique des gaz pouvant être produits lors du séchage des boues⁷

Gaz	Toxique	Dangereux pour l'environnement	Inflammable
Ammoniac	x	x	
Sulfure d'hydrogène	x	x	x
Méthane			x
Monoxyde de carbone	x		x

⁷ Le séchage solaire des boues Etat actuel de l'art et retours d'expérience, C.Brisson-J.M.Perret-J.P.Canler, Unité de recherche Milieux Aquatique, Ecologie et Pollution, France

De plus, les boues très séchées sont souvent génératrices de poussières, potentiellement inflammables voire explosives, et la température à l'intérieur de la serre peut s'élever drastiquement jusqu'à 60 voire 70°C. À cause de l'émanation de ces gaz et des températures élevées, il peut y avoir un risque d'auto-combustion des boues sèches, c'est-à-dire l'inflammation des boues en l'absence de flamme pilote.

Risques dus à la manutention manuelle

Les opérateurs sont amenés à manœuvrer des pièces lourdes notamment manutention de trappes ou de tampons, démontage de moteurs, de turbines, de pompes, enlèvement de bennes à déchets,... ce qui peut conduire à des contusions, écrasements ...

Risque électrique

Dans le cadre de l'entretien et de la maintenance des équipements de la station, les agents peuvent être amenés à contrôler les appareillages électriques et à faire des travaux de modification et de réparation les installations électriques.

6.2.4.5 Stockage et transport des boues d'épuration

En plus des opérations de traitements, le transport et le stockage des boues font intégralement partie du processus menant à la valorisation de celles-ci. Il est donc important que ces opérations soient le plus efficaces possible et qu'elles soient prises en compte lors de la gestion des boues d'épuration.

L'opération de stockage doit s'assurer que la capacité de production des boues soit adaptée à la capacité de disposition de celles-ci, il s'agit des serres de séchage et la zone de stockage des boues séchées.

L'étape du transport correspond à une part importante des coûts de gestion des boues d'épuration, donc il vaut mieux réduire au maximum la quantité de boues à transporter, c'est-à-dire le volume et la masse (qui sont liés l'un à l'autre par la masse volumique).

Pour réduire la masse volumique, il faut enlever une quantité maximum de l'eau présente dans les boues, car l'eau est beaucoup plus lourde que la matière solide sèche.

En plus de réduire les coûts d'opération, une bonne gestion du stockage et du transport des boues peut éviter des problèmes environnementaux importants puisque, comme vues précédemment, celles-ci peuvent contenir des éléments nuisibles à l'environnement et la santé humaine.

6.2.4.6 Risques d'impacts en cas de dysfonctionnement de la filière de traitement des boues

Les risques de dysfonctionnement de la filière de traitement peuvent être liés :

- Risque de panne ou de coupure d'électricité, l'impact appréhendé serait l'arrêt du fonctionnement des ventilations.
- Nuisances olfactives due à la fermentation des boues au niveau des serres de séchage lié à un fonctionnement dégradé du procédé de séchage ou dysfonctionnement de la filière Boues.

6.2.4.7 Risques d'impacts en cas de dysfonctionnement de la ligne du traitement biologique

Le dysfonctionnement de la ligne du traitement biologique peut être dû au :

- Risque de coupure d'électricité ;
- Bactéries filamenteuses qui se manifestent sous deux formes :
 - o Le foisonnement : mauvaise décantation de la boue suite à une augmentation du volume occupé par celle-ci ;
 - o Le moussage : Formation d'une couche épaisse de mousse en surface des ouvrages.

Le développement filamentueux important limite fortement les capacités hydrauliques du clarificateur et peut entraîner des départs de boue dans le milieu nature.

Quant au moussage des boues activées est un phénomène qui se traduit par la formation à la surface du bassin d'aération d'une mousse soit de couleur blanchâtre soit de couleur brune.

Un des principaux facteurs déclenchant ou aggravant un dysfonctionnement biologique est la sous-aération au niveau des réacteurs.

En cas de dysfonctionnement de la ligne de traitement biologique, l'impact appréhendé serait un fonctionnement en régime dégradé et un risque de non-conformité des rejets vis-à-vis de la norme marocaine de référence et aux objectifs de traitement minimaux proposés.

Il est important de s'assurer qu'un bon dimensionnement du poste aération a été prévu (compresseur, répartition des aérateurs,...) et que les puissances de brassage sont suffisantes pour éviter les dépôts et zones mortes dans le bassin. De plus, des équipements de secours doivent pouvoir être immédiatement opérationnels pour faire face à tout arrêt accidentel. Lors des phases d'arrêt volontaire de l'aérateur, le brassage des boues doit être maintenu.

Toute sous-aération ou arrêt prolongé (supérieur à 2 heures) de l'aération entraîne un risque important de foisonnement pour une station fonctionnant à sa charge nominale.

A noter qu'avec la mise en place des ouvrages d'extension la STEP sera composée de 3 files biologiques complètement indépendantes l'une de l'autre permettant une exploitation totale ou partielle de l'installation et est munie d'un groupe électrogène permettant d'éviter toute panne d'électricité. De ce fait l'impact d'un éventuel dysfonctionnement est négligeable.

6.2.4.8 Entretien et réparation

La station d'épuration est composée de plusieurs ouvrages et équipements nécessitant les opérations d'entretien de nature et de périodicité différente.

Le fonctionnement de la STEP devra être assuré en continu afin de traiter les volumes d'eau usée reçus L'ONEE a pour tâche principale de veiller :

- au bon fonctionnement des ouvrages de la STEP ;
- à l'optimisation des paramètres de traitement ;
- à la maintenance de ses équipements.

La réparation et la maintenance des installations doivent être prévu de façon systématique afin d'éviter toute panne ou dysfonctionnement qui engendrerait l'arrêt des dispositifs et par conséquent le rejet des eaux usées épurées non conformes à la réglementation en vigueur.

Les opérations courantes d'entretien et de maintenance sont assurées par une Equipe spécialisée chargée de l'exploitation. L'objectif est de mettre l'accent sur les actions préventives afin de réduire au maximum les interventions curatives.

Les ouvrages et les équipements sont maintenus en permanence en bon état de marche et remplacés chaque fois que c'est nécessaire afin d'éviter toute opération de réhabilitation lourde.

6.2.5 Matrice des impacts

Pour effectuer une lecture synthétique de l'ensemble des impacts potentiels du projet, une matrice des impacts a été établie pour chacune des composantes du projet.

Cette matrice d'impacts montre les interactions entre les sources d'impacts et les composantes du milieu de manière à faire ressortir les liens de cause à effet.

Nous adoptons cette approche pour présenter sous forme synthétique l'intensité de chacun des impacts discutés dans les paragraphes précédents.

Le tableau suivant donne la matrice d'impact relative au projet.

Tableau 24: Matrice des impacts liés au séchage solaire au sein de la STEP

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

			SOURCES D'IMPACT								
			TRAVAUX			EXPLOITATION					
			Terrassement	Installation des serres	Transport et circulation	Présence des installations	Séchage solaire des boues	Stockage des boues	Dysfonctionnement	Arrêt des ventilations	Elimination-valorisation des boues séchées
MILIEU PHYSIQUE	SOL	Perméabilité	-	0	-						
		Qualité du sol	-	0	o	0		0		+	
	AIR	Odeur				0	++	o	-	-	++
		Qualité de l'air	-		-	0	0	o	-	-	
		Bruit	-	-	-	0	0				
UTILISATION DU SOL	Accès	-	-	-							
MILIEU HUMAIN	SOCIAL	Population avoisinante	-		-	0	-	0	-	-	
		Santé et Sécurité travailleurs	-		-	0	-	o	-	-	
	ECONOMIE	Emploi	+	+	+	++	++				
	HYGIENE DU MILIEU	Santé des populations									++
		Maladies parasitaires							-		
PAYSAGE			-		o	0	o	o			
Développement durable (procédé propre)							++				
QUALITE DE VIE								-	0	++	

Tableau 25 : Matrice des impacts liés aux réacteurs d'aération au niveau de la zone d'extension

			SOURCES D'IMPACT								
			TRAVAUX						EXPLOITATION		
			Expropriation	Défrichement	voies d'accès	Terrassement - excavation	Etanchéité des bassins	Transport et circulation	Exploitation des bassins d'aération	Vidange et élimination des refus	Rejets des eaux traitées
MILIEU PHYSIQUE	SOL	Perméabilité			o	-		-			
		Qualité du sol			o	-		o	o		+
		Odeur						o	o	o	
	AIR	Qualité de l'air			-	-		-	++	o	
		Bruit			-	-		-	-		o
MILIEU HUMAIN	UTILISATION DU SOL	Agriculture									
		Voiries			-	-		-		o	
	SOCIAL	Propriétaires du terrain	+								
		Population avoisinante						-		-	+
		Sécurité			-	-		-	o	o	
	ECONOMIE	Emploi			++	+	+	+	++	++	
	HYGIENE DU MILIEU	Santé des populations							++	+	++
		Maladies parasitaires							++	+	o
PAYSAGE				-	o	-		o	o	o	+
QUALITE DE VIE								++	+	++	

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

7. MESURES D'ATTENUATION PRECONISEES

7.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous tâcherons de définir de manière détaillée et opérationnelle les 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.

Les mesures d'accompagnement visent à supprimer ou au moins à atténuer les impacts négatifs du projet et à mettre en valeur les impacts positifs. Les mesures compensatoires interviennent lorsqu'un impact ne peut être supprimé ou réduit.

Il est évidemment important de privilégier la mise en œuvre de mesures d'élimination et de réduction des impacts au niveau de la conception du projet. Les mesures compensatoires devront intervenir uniquement lorsque subsistent des impacts résiduels non réductibles.

7.2 Mesures d'atténuation des nuisances de la phase chantier

Les incidences du chantier peuvent être limitées dans une large mesure, ou supprimées en respectant les normes réglementaires en vigueur spécifiées en général dans le CCTP en privilégiant certaines techniques de chantier.

L'expérience a montré que la prise en compte de l'environnement lors de la phase chantier d'un projet, par quelques dispositions de bonne pratique relative à la conduite et l'ordonnement des travaux, permet de réduire considérablement les nuisances.

C'est pour cela que, dans ce qui suit, une importance sera donnée aux mesures relatives à l'organisation et à la conduite des travaux comme mesures essentielles de réduction des nuisances de la phase chantier.

7.2.1 Mesures générales et courantes en phase chantier

Il est toujours souhaitable de réduire la durée de travaux au strict minimum possible en vue de limiter les impacts durant la phase chantier. Dans ce cas, le maître d'ouvrage devra imposer des critères sélectifs pour le choix des entreprises capables de répondre à cet objectif.

D'autre part, l'entrepreneur doit engager sa responsabilité en ce qui concerne l'organisation du chantier, notamment en matière de sécurité et d'environnement. Les principales actions en la matière se résument comme suit :

- Signaler clairement "existence du chantier aux endroits les plus sensibles : aux environs des grands engins, aux traversées des conduites,...
- Réduire le bruit par l'emploi d'engins silencieux (compresseurs, groupes électrogènes, marteaux piqueurs, etc.).
- Garantir la sécurité du personnel et l'hygiène du chantier. Pour la protection des ouvriers, il est nécessaire de les équiper de casques, gants et chaussures de sécurité et de veiller à leur utilisation par toutes les personnes travaillant dans l'emprise du chantier. Quant à la protection du public, c'est la clôture du chantier et l'interdiction d'y accéder qu'il faut respecter.

- Présenter un planning permettant de définir et de respecter la durée des travaux.
- Vérifier régulièrement le bon fonctionnement de tous les engins du chantier en vue d'éviter toute consommation excessive de carburants ou émissions intolérables de gaz et également pour réduire le bruit.
- Exiger de l'entreprise de fournir la liste des moyens humains et matériels pour s'assurer que leurs consistances répondent bien aux besoins des travaux surtout pour les opérations non conventionnelles. L'objectif est d'éviter au maximum que des problèmes techniques ne causent l'arrêt du chantier ou son ralentissement avec toutes les conséquences néfastes de la prolongation de la période des travaux.
- Veiller à un stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures à l'abri des intempéries (pluies et vents), et des eaux de ruissellement.
- Couvrir les matériaux susceptibles d'être emportés par le vent (comme le sable et le ciment). Les matériaux susceptibles d'être entraînés avec les eaux de ruissellement, doivent être stockés à l'extérieur des zones de fort écoulement et sur des aires imperméabilisées (réservoirs de carburant, s'ils existent).
- Stocker les matières qui risquent d'être endommagées par l'eau de pluie sous des aires couvertes ou les couvrir par des films plastiques. Quant aux réservoirs à fuel (quand ils existent), ils doivent être disposés sur une aire isolée du terrain naturel, ceinturée d'une rigole permettant la collecte de toute fuite éventuelle et son drainage vers un regard, à partir duquel, en cas de fuite accidentelle, l'on pourra réaliser leur pompage.
- Eviter, dans la mesure du possible, la circulation des engins, lors des heures de pointe.
- Nettoyer et maintenir propre l'ensemble du site, de la base vie et des installations présentes sur site.
- Favoriser la réutilisation des matériaux et des équipements démantelés.

7.2.2 Durée de travaux

Il est toujours souhaitable de réduire la durée de travaux au strict minimum possible en vue de limiter les impacts durant la phase chantier. Dans ce cas, le maître d'ouvrage devra imposer des critères sélectifs pour le choix des entreprises capables de répondre à cet objectif.

7.2.3 Dispositions particulières (installation en service)

Il est à préciser que la station d'épuration des eaux usées d'Al Hoceima est déjà en service et que les travaux doivent être réalisés de façon à ne pas interrompre le fonctionnement de la station existante.

La mise en place des nouveaux ouvrages d'extension de la STEP (Canal de secours du dégrilleur, la ligne de traitement biologique, ouvrages de séchage solaire) sera en parallèle aux ouvrages existants, tout en gardant le fonctionnement des ouvrages existant.

Aussi, une planification rigoureuse, méthodique doit être mise en place afin de limiter au maximum le fonctionnement en régime dégradé de la STEP.

7.2.4 Entreposage et stockage des produits polluants

Au niveau des installations de chantier, seront prises toutes les précautions raisonnables pour empêcher les fuites et les déversements accidentels de produits susceptibles de polluer le sol, le sous-sol et les ressources en eau.

Ces précautions devront inclure des mesures concrètes telles que :

- 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).

7.2.5 Qualité des ressources en eau

Pour éviter la contamination des ressources en eau, des sols et sous-sols, en sus des mesures préventives à prendre pour la gestion des produits, d'autres mesures sont à envisager :

- 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 les roues des camions à la sortie du chantier ;
- Nettoyer systématiquement les zones de travail, ainsi que la chaussée en cas de salissures ou de dépôts.

7.2.6 Qualité de l'air ambiant

Des mesures sont à prendre en considération, à savoir :

- Pratiquer un arrosage régulier sur les voies pouvant générer des poussières ;
- 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 ;

- Utiliser des matériels appropriés aux travaux à effectuer et en bon état de marche.

7.2.7 Ambiance sonore

Les mesures qui doivent être prises en considération par les entreprises de travaux sont données ci-dessous :

- ✓ Respecter les niveaux sonores maximaux en limite de chantier ;
- ✓ Respecter les horaires de travail ;
- ✓ Respecter les horaires de livraisons ;
- ✓ Vérifier le capotage du matériel bruyant ;
- ✓ Utiliser des engins et matériels insonorisés ;
- ✓ Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier ;
- ✓ Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement ;
- ✓ Mettre en place des dispositifs antivibratoires efficaces pour prévenir des vibrations.

7.2.8 Information et sensibilisation

Afin de garantir une bonne gestion du chantier, l'information et la sensibilisation de l'ensemble des intervenants sur chantier sont indispensables, les mesures à prendre à cet effet sont les suivantes :

- ✓ Sensibilisation à l'environnement et description des systèmes de collecte sélective des déchets ;
- ✓ Formation du personnel (types de bennes à déchets clairement identifiables) ;
- ✓ Information et formation de tout personnel arrivant sur le chantier à la démarche mise en place ;
- ✓ Utilisation des matériaux et produits conformes aux normes et au CPT.

7.2.9 Sécurité humaine

Afin de minimiser les risques liés à la phase chantier, l'entrepreneur doit établir des mesures de sécurité au travail et mettre en œuvre un plan de la santé et la sécurité spécifique au site. Les mesures à prendre doivent satisfaire aux objectifs de santé, de sécurité et de l'environnement, et doivent être intégrées dans la gestion quotidienne du chantier. Certaines de ces mesures sont mentionnées ci-dessous :

- ✓ Limiter et contrôler l'accès au site ;
- ✓ Faciliter l'accès aux dépôts et bâtiments pour les services de secours ;
- ✓ Isoler la zone de travail et en interdire l'accès aux autres corps d'état quand c'est nécessaire ;
- ✓ Mettre les panneaux de signalisation, feux, marquage au sol et consignes pour prévenir tout incident ;
- ✓ Surveiller les issues en dehors de la présence de personnel ;

- ✓ Disposer de moyens de lutte contre l'incendie adaptés aux risques présentés ;
- ✓ Réaliser la liste des produits dangereux (produits étiquetés) utilisés sur le chantier ;
- ✓ Rendre obligatoire le port de masques adaptés dans le cas des travaux pouvant porter atteinte à la santé du personnel.

Une signalisation adéquate de jour comme de nuit et adaptable suivant l'avancement des travaux et l'intensification des rotations devra être assurée en permanence. De même, on recommande la mise à disposition d'un homme trafic pour la gestion de toute gêne éventuelle au niveau de ce tronçon

L'entreprise devra par ailleurs assurer une formation particulière pour le personnel affecté à la conduite ou à la surveillance des travaux. Cette formation doit notamment comporter :

- ✓ Toutes les informations utiles sur les produits manipulés, les réactions chimiques et opérations de fabrication mises en œuvre ;
- ✓ Les explications nécessaires à la bonne compréhension des consignes ;
- ✓ Familiarisation avec les procédures d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable.

Enfin, la remise en état des lieux et la réfection de la chaussée, trottoirs et bordures doit être soignée et effectuée suivant les prescriptions techniques contractées.

7.2.10 Circulation des engins de chantier

En vue de minimiser les risques d'accident, l'entrepreneur devra mettre des panneaux de signalisation notamment à la sortie du chantier afin d'inviter tant la population que les conducteurs d'engins à la prudence. De toute manière, la vitesse de traversée des agglomérations sera limitée à 30 Km /h et selon signalisation et affichage en vigueur.

Le chantier sera signalé de manière à être très visible de jour comme de nuit. Des panneaux d'avertissement seront disposés à distance suffisante pour permettre aux automobilistes de ralentir avant d'arriver au niveau du site du projet.

7.2.11 Transport des remblais, déblais et produits de carrière

Pour éviter l'émission des poussières, l'entrepreneur devra recouvrir d'une bâche les remblais, les déblais, les produits de carrière ainsi que toute matière pulvérulente qu'il transporte dans les bennes de ses camions. L'entrepreneur doit exiger de ses préposés, que tout véhicule affecté à de tels transports, qu'il soit vide ou chargé, soit couvert de bâche. Cette disposition sera rappelée par des affiches sur les sites de carrière, sur les lieux d'emprunt et dans les locaux de chantier, ...etc.

7.2.12 Activités socio-économiques

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

- ✓ Favoriser l'embauche de la main d'œuvre locale.
- ✓ Maximiser les achats de biens et services localement.

7.2.13 Remise en état des lieux

Quoique cette opération soit usuellement prescrite dans le CPT, il est à rappeler qu'il est toujours utile de remettre dans les conditions initiales le domaine touché par le chantier. Les opérations de réhabilitation doivent être programmées dès ce stade de conception du projet et intégrées au planning général des travaux.

En temps opportun, il conviendra de vérifier la bonne exécution du programme prévu et le compléter si nécessaire aux endroits les plus touchés.

7.2.14 Mesures de compensation

Les mesures d'atténuation et compensation que nous recommandons également dans le cadre du projet sont :

- ✓ Favoriser les équilibres déblais/remblais pour minimiser le recours à des zones d'emprunts et pour éviter l'évacuation des déblais excédentaires vers les décharges.
- ✓ Privilégier la main d'œuvre locale

7.3 Mesures d'atténuation des nuisances en phase d'exploitation

Les critères de conception et de dimensionnement adoptés dans l'élaboration de ce Projet permettront d'assurer une probabilité pratiquement nulle de panne. Néanmoins, un ensemble de mesures de mitigation, associées aux impacts environnementaux négatifs des éventuelles failles du système, est prévu.

7.3.1 Mesures d'atténuation liés au séchage solaire

7.3.1.1 Nuisances olfactives

Pour rappel, le procédé de séchage peut générer des nuisances olfactives dues essentiellement à :

- un dysfonctionnement dans les installations de séchage solaire à savoir la ventilation au niveau des serres ;
- Risque de panne ou de coupure d'électricité, l'impact appréhendé serait l'arrêt du fonctionnement des ventilations ;
- Non-conformité des boues à sécher (siccité) issu de la filière boue de la STEP (épaississement et déshydratation).

Les mesures effectives qui seront prises dans le cadre de conception et d'exploitation de la filière sont les suivantes :

- Disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité pour assurer le fonctionnement continu des installations.
- Le suivi et l'entretien régulier du système de ventilation.
- Retournement des boues dans la serre pour garder un milieu aérobique des boues et limiter les réactions fermentescible source d'odeurs nuisibles.

- S'assurer du bon fonctionnement de la filière boues en aval (état physique des boues en entrée du procédé : siccité de 15 à 25%)

En cas de dysfonctionnement, les boues seront si nécessaire rapatriées dans la zone de stockage.

Une exploitation appropriée et un suivi rigoureux du manuel d'exploitation est primordiale pour la réussite de l'opération de séchage solaire.

7.3.1.2 Solutions en cas de dysfonctionnement du procédé de séchage solaire

Il est évident que la bonne gestion des installations et des équipements conditionne leur pérennité et leur bon fonctionnement. Elle englobe les deux aspects préventif et curatif. Dans ce sens, une série de dispositions doit être prise pour empêcher des nuisances liées à un dysfonctionnement du procédé de séchage solaire dans son ensemble.

Les principaux dysfonctionnements qui peuvent être rencontrés lors de l'exploitation des serres sont principalement :

- Risque de panne ou de coupure d'électricité, l'impact appréhendé serait l'arrêt du fonctionnement des ventilations
- Nuisances olfactives due à la fermentation des boues au niveau des serres de séchage lié à un fonctionnement dégradé du procédé de séchage ou dysfonctionnement de la filière Boues (épaississement, déshydratation, ...)

Pour ce fait, il est recommandé de :

- Disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité pour assurer le fonctionnement continu de la ventilation.
- Disposer d'un stock de pièces de rechange des équipements afin de limiter les temps de panne et d'intervention
- Le séchage solaire doit se faire directement après la filière Boues existantes (à savoir l'épaississement statique des boues primaires et la déshydratation mécanique par filtre à bande) ce qui va permettre la diminution des risques d'odeurs néfastes liés à la création d'un milieu anaérobie (sans oxygène)
- Retournement des boues dans la serre pour garder un milieu aérobie des boues et limiter les réactions fermentescibles source d'odeurs nuisibles.

En outre, la réussite du procédé de séchage est conditionnée, entre autres, par le bon fonctionnement de la filière des boues afin de garantir les caractéristiques requises des boues à sécher. En effet, la siccité des boues à la sortie de l'atelier de déshydratation doit être égale à 23% correspondant à la valeur garantie par l'exploitant sans chaulage.

Une exploitation appropriée et un suivi rigoureux du manuel d'exploitation est primordiale pour la réussite de l'opération de séchage solaire.

Le rôle du gestionnaire de la STEP et du procédé de traitement des boues sur place, devient primordial pour inscrire les moyens techniques et financiers nécessaires à l'exécution de ces tâches.

7.3.1.3 Gestion et élimination des boues

A. Quantité des boues produites

La quantité de boues ainsi produite à l'horizon 2025 est estimée à 13.9 m³/j et à l'horizon 2040 15.9 m³/j soit des quantités respectives de matières sèches d'environ 3,1 et 3.5 tonne.MS/j.

B. Destination des boues séchées

Vu l'absence de réglementation au niveau national pour l'épandage des boues séchées issues des STEP, ainsi que la non existence de cimenteries au niveau de la région d'Al Hoceima, la destination des boues séchées sera la décharge.

C. Stockage des boues séchées

Pour faciliter l'exploitation de l'installation, il pourrait être envisagé le fractionnement de la zone de stockage de boues séchées sous forme de casiers.

Les casiers seront couverts, de façon à pouvoir conserver un niveau de siccité maximal, quelles que soit les conditions météorologiques.

D. Risque d'auto-échauffement des boues stockées

Afin de sécuriser totalement les installations de stockage d'un risque de d'auto-échauffement des boues, une zone de stockage des boues séchées sera prévue. Elle permettra d'assurer au minimum une autonomie d'un mois pour permettre l'évacuation des boues.

Cette zone sera :

- Couverte pour éviter tout réhumidification de la boue,
- Conçue pour éviter/limiter l'auto-échauffement et un éventuel départ en fermentation.

7.3.1.4 Mesure de prévention - Sécurité du personnel

- Réaliser une Evaluation des Risques Professionnels ;
- En fonction du type d'intervention, favoriser un travail en binôme ;
- Former et informer les agents sur les risques et les méthodes de travail au sein des installations ;
- S'assurer que les agents concernés sachent nager;
- Former les agents aux risques biologiques ;
- Habilitation électrique le cas échéant;
- Visite médicale à faire pour l'agent (aptitude, vaccinations...etc).

- Mettre des locaux de travail appropriés à disposition des agents (bureaux, vestiaires et installations sanitaires, salle de repos et de restauration...);
- Définir les locaux à risques (explosion...);

Port des EPI

Veiller à ce que les agents disposent des EPI et des vêtements de travail requis et que ceux-ci soient en bon état :

- chaussures de sécurité antidérapantes ; - casque antibruit ; - lunettes ou masque antiprojections ;
- gants de manutention, gants contre le risque chimique, gants contre le risque biologique, gants à manchette ; - masque de protection respiratoire adapté ; - système de retenue contre les chutes de hauteur (harnais) ; - gilet de flottabilité adapté ; - vêtements de protection jetables.

7.3.2 Mesures d'atténuation liées à la ligne de traitement

7.3.2.1 Mesures pour assurer la pérennité et le bon fonctionnement de la ligne de traitement

Il est évident que la bonne gestion des ouvrages et des équipements conditionne leur pérennité et leur bon fonctionnement. Elle englobe les deux aspects préventif et curatif. Dans ce sens, une série de dispositions doit être prise pour empêcher que des eaux brutes non conventionnelles n'atteignent la ligne de traitement sans prétraitement et ne viennent perturber son fonctionnement. Cependant, sans le nettoyage et l'entretien fréquent de ces installations, leur efficacité ne peut être assurée. Le rôle du gestionnaire de la station sur place devient là primordial pour inscrire les moyens techniques et financiers nécessaires à l'exécution de cette tâche.

Cependant, une exploitation appropriée et un suivi rigoureux du manuel d'exploitation permettront de surmonter les problèmes liés à un dysfonctionnement de la ligne de traitement.

Le rôle du gestionnaire de la station sur place, devient primordial pour inscrire les moyens techniques et financiers nécessaires à l'exécution de ces tâches.

En outre, la conception des ouvrages de la STEP devra intégrer des mesures visant à assurer la fiabilité du traitement :

- Tous les ouvrages et équipements sont isolables indépendamment pour, d'une part, faciliter les interventions, d'autre part, ne pas nuire au fonctionnement général de l'installation ;
- Des équipements de secours sont prévus de manière à éviter toute interruption prolongée du traitement (pièces de rechange...) :
 - Disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité,
 - Disposer d'un stock de pièces de rechange des équipements afin de limiter les temps de panne et d'intervention.
- Les interconnexions des ouvrages doivent être étudiées de façon à répondre aux impératifs de continuité de service pendant les périodes de maintenance et aux changements des conditions climatiques.

7.3.2.2 Mesures en cas de dysfonctionnement de la STEP

- Tous les ouvrages et équipements sont isolables indépendamment pour, d'une part, faciliter les interventions, d'autre part, ne pas nuire au fonctionnement général de l'installation ;
- Des équipements de secours sont prévus de manière à éviter toute interruption prolongée du traitement (pièces de rechange...) :
 - Disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité,
 - Disposer d'un stock de pièces de rechange des équipements afin de limiter les temps de panne et d'intervention.
- Les interconnexions des ouvrages doivent être étudiées de façon à répondre aux impératifs de continuité de service pendant les périodes de maintenance et aux changements des conditions climatiques.

7.3.3 Limitation du bruit

Le projet devra être conçu dans le souci d'assurer la meilleure limitation possible des bruits émis par l'installation.

Tous les frais de protection phonique nécessaires pour s'assurer que les niveaux de bruit respectent les prescriptions définies ci-dessus sont réputés inclus dans les coûts d'exploitation.

7.3.4 Protection et sécurité du personnel exploitant

Comme déjà mentionnée dans le chapitre précédent, les phénomènes de fermentation et de compostage entraînant des dégagements gazeux tels que l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène, le méthane, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils. De par leurs caractères inflammable et toxique, ces gaz suivant leur concentration peuvent être à l'origine de problèmes de sécurité à l'intérieur de la serre.

Par conséquent, à l'intérieur des serres de séchage, il est conseillé de travailler équipé d'un masque anti-poussière et d'installer des capteurs de gaz ou d'en avoir un portatif indiquant la possibilité ou non de rentrer dans la serre et d'y travailler pour les serres fermées. Il est également nécessaire d'avoir un extincteur de capacité suffisante à proximité de la serre ou il doit d'ailleurs être interdit de stocker des matières combustibles.

Dans la plupart des serres, il est prévu un arrêt automatique de retourner de boues ainsi que la mise en marche forcée des extracteurs dès l'ouverture des portes de la serre.

Afin d'éviter la création d'une quantité trop importante de poussières, il est conseillé de ne pas dépasser des siccités de 75 à 80%, d'autant plus que le gain de volume entre des boues à 80% et des boues à 90% est négligeable par rapport au passage de 20 à 80% de siccité déjà réaliser.

En outre, il faut prévoir, le plan d'action suivant :

- Conformité 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.

- La collaboration avec les services de la Santé Publique afin d'établir puis, de mettre en œuvre un programme de lutte contre les vecteurs (parasites, virus, bactéries, etc.).

7.3.5 Entretien et réparation

Cette activité regroupe les travaux de surveillance de l'état de fonctionnement des équipements et l'intervention régulière ou la réparation occasionnelle des équipements défectueux. Ces travaux engendreront la mobilisation d'équipements d'entretien et de réparation et ce, pour des missions ponctuelles dans le temps et dans l'espace.

Aussi, des opérations d'entretiens hebdomadaire et régulier sont à prévoir :

- **Entretien hebdomadaire :**
 - Faire le tour de l'ouvrage pour déceler toutes anomalies (odeur, couleur, débit, départ de boues).
 - Vérifier le déversoir d'orage.
 - Vider le panier de dégrillage du poste de relèvement.
 - Nettoyer les prétraitements et évacuer les déchets.
 - Nettoyer les parois des bassins.
 - Nettoyer la goulotte du clarificateur et évacuer les flottants du clifford.
 - Nettoyer le canal de comptage.
 - Contrôle du fonctionnement des moteurs, des voyants et compteurs de l'armoire électrique.
 - Effectuer les tests NH_4 et NO_3 sur effluent traité.
 - Renseigner le cahier d'exploitation (compteur horaire, compteur électrique, disque de Secchi, volumes de boues extraites, volume de prétraitements extraits, test de décantation,...).
- **Entretien régulier :**
 - Nettoyer les flotteurs, câbles électriques et chaînes du poste de relèvement.
 - Entretien des abords.
- **Entretien annuel :**
 - Nettoyage et vidange des appareils électromécaniques (pompes, turbines).
 - Vérification de l'installation électrique par un professionnel agréé.

7.4 Coût des mesures d'atténuation

Les principales mesures d'atténuation concernent :

- Ecran végétal autour de la zone d'extension : Le coût unitaire pour l'achat des plantes, leur mise en terre et leur entretien est d'environ 100 DH l'unité.
- Le groupe électrogène au niveau de la STEP (inclus dans le coût d'investissement).
- Système de désodorisation au niveau des serres : inclus dans le coût d'investissement.

- L'étanchéisation des bassins est en fait une pratique systématique lors de l'exécution et l'aménagement des bassins.

8. ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS

8.1 Notion d'effet cumulatif

Les impacts cumulatifs sont définis comme étant les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. Cette notion reflète donc les interactions des différents aménagements du présent projet avec les impacts temporaires ou permanents occasionnés par d'autres projets réalisés dans la même zone ou à sa proximité (projets connexes).

D'une manière globale l'évaluation des effets cumulatifs portera sur un certain nombre de composantes environnementales et sociales correspondants aux principaux enjeux identifiés dans le cadre de l'évaluation des impacts de notre projet.

8.2 Incidences et effets cumulés

➤ Incidence sur les émissions atmosphériques et le bruit

Selon une analyse qualitative les principales contributions à la charge de l'air ambiant en polluants atmosphériques sont principalement issues du trafic routier le long de l'avenue Tarik Sidi Abed, surtout lors de la période de l'Aïd Al Adha suite à la situation du Souk à proximité immédiate de la zone d'extension. La présence de la STEP actuelle de la ville d'Al Hoceima contribue également mais à moindre mesure. Il est également à signaler que les émissions de poussières sous l'influence des facteurs climatiques en particulier les vents contribuent à l'augmentation des particules dans l'atmosphère.

Il est indéniable que les effets des émissions (atmosphériques et sonores) ressentis sur la qualité de l'air et sur les niveaux de bruit seraient amplifiés par l'extension de la STEP.

Toutefois, les exigences environnementales et sociales inscrites au niveau de la présente EIE devant être respectées par le gestionnaire de la STEP, font que ces impacts cumulatifs des émissions atmosphériques et sonores pourraient être acceptables et n'exerceraient pas une grande pression sur le milieu.

D'une manière globale l'effet cumulatif pourra être considéré comme maîtrisable avec toutefois, l'adoption de mesures particulières tel que (i) la mise en place des systèmes de désodorisation au niveau de la STEP, (ii) assurer la bonne gestion des boues au niveau de la STEP, (iii) veiller au respect des opérations de maintenance et d'entretien.

➤ Incidence sur la qualité des ressources en eaux

Le projet d'optimisation et d'extension de la STEP d'Al Hoceima, permettra de palier à la saturation de la STEP prévue à partir de 2025 et le traitement des charges organiques futures de la ville d'Al Hoceima avant leur rejet au niveau du littoral.

L'impact de l'effet cumulatif n'aura donc aucune incidence négative sur la qualité des eaux. Au contraire

la réalisation de notre projet permettra de préserver la qualité des eaux marines.

➤ **Incidence sur la gestion des déchets**

Les refus du prétraitement de la STEP seront compactés et stockés temporairement dans des bacs pour être transférés vers la décharge. Quant aux boues, elles seront stabilisées, déshydratées et séchées au niveau des serres prévues au sein de la STEP, puis stockés temporairement avant leur évacuation vers la décharge.

Avec la bonne gestion des différentes filières la STEP, les impacts cumulatifs liés à la gestion des déchets sont jugés donc de faible ampleur.

➤ **Incidence sur les aspects socioéconomiques**

Les impacts cumulatifs du projet ne peuvent avoir qu'une incidence positive sur les aspects socio-économiques. Ces effets se traduisent par la création d'opportunités d'embauches directes et indirectes liées à la gestion des ouvrages prévus de la STEP.

9. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

Les impacts résiduels font référence aux effets environnementaux qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation décrites dans la présente étude d'impact sur l'environnement (EIE). Les effets résiduels prévus sont pris en compte pour chacune des phases du projet (construction, exploitation).

L'importance de l'impact a été définie pour chaque effet résiduel nocif (aucune classification de l'importance n'a été établie pour les effets positifs). Ces critères sont repris ci-après :

Important

- Majeur : un impact potentiel pourrait compromettre la durabilité à long terme de la ressource. Les critères utilisés pour évaluer la durabilité à long terme de la ressource prennent en compte l'ampleur, l'étendue géographique, la durée et la fréquence, la réversibilité, et le contexte écologique et socioculturel.

Peu important

- Moyen : un impact potentiel pourrait entraîner le dépérissement d'une ressource, en qualité ou en quantité, de telle sorte que l'impact est considéré comme modéré dans sa combinaison ampleur, étendue, durée et fréquence, mais ne nuit pas à la viabilité à long terme de la ressource (c'est-à-dire que l'impact est considéré comme réversible).
- Mineur : un impact potentiel peut entraîner un dépérissement localisé ou à court terme d'une ressource au cours de la vie du projet.

Les futures constructions auraient un impact résiduel en terme de modification permanente de la composition du champ visuel du paysage ; Aucun impact résiduel négatif n'est observé sur la plupart des autres composantes de l'environnement.

10. BILAN ENVIRONNEMENTAL

La station d'épuration reste un outil fondamental pour la protection des milieux naturels.

Le projet d'optimisation et d'extension de la ville d'Al Hoceima permettra de palier à la saturation de la STEP prévue à partir de 2025 et le traitement des charges organiques futures de la ville d'Al Hoceima. Il existe néanmoins des impacts négatifs, décrits déjà dans le rapport mais pour lesquels des mesures d'atténuation ou de compensation ont été proposées.

Sur la base d'une comparaison des impacts positifs et des impacts négatifs du projet, et en considérant les mesures environnementales et sociales d'accompagnement du projet (qui permettront de réduire et compenser globalement les impacts négatifs) et, il ressort que le projet est acceptable et même bénéfique sur le plan environnemental.

Les impacts négatifs identifiés, bien qu'ils soient minimes, méritent une attention particulière au moment de la réalisation et l'exploitation des activités projetées.

Le bilan environnemental, établi dans les tableaux suivants, présente, de manière succincte, les impacts positifs et négatifs potentiels liés aux ouvrages projetés, les mesures d'atténuations proposées ainsi que l'importance de l'impact résiduel après la mise en application des mesures d'atténuation.

Il est à rappeler que les principaux impacts négatifs résiduels du projet sont nettement moins pénalisants sur l'environnement. De plus, ces impacts résiduels après la mise en place des mesures d'atténuations restent insignifiants moyennant une mise en œuvre rigoureuse du Programme de Surveillance et de Suivi Environnemental (PSSE).

Les tableaux 26 et 27 ci-après décrivent l'effet prévu sur plusieurs critères indicateurs représentant chacun un élément environnemental important de même que les mesures d'atténuation désignées qui pourraient éliminer ou réduire l'effet prévu. La phase ou les phases du projet auxquelles s'applique l'effet relevé ont été énumérées, suivies du type d'impact (négatif ou positif) et l'importance des effets résiduels.

Tableau 26 : Synthèse de l'évaluation des impacts et mesures d'atténuation en phases de pré-construction et de construction

Environnement	Composante	Description de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation et d'amplification envisagées	Composante du projet	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Milieu physique	Qualité des sols	Risque de pollution chimique accidentelle des sols, due aux travaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser le chantier du point de vue entretien des engins, gestion des matériaux et salubrité. - Déposer les déblais en excès dans une décharge publique. - Favoriser la réutilisation des matériaux de déblais en remblais. - Gestion des stocks des matériaux réutilisables de manière à éviter toute contamination avec les matériaux à évacuer. - D'une manière générale, toutes les précautions raisonnables pour empêcher les fuites et les déversements accidentels de produits susceptibles de polluer le sol et le sous-sol. 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP) Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Mineure : Impacts limités à la durée du chantier et ponctuels, facilement atténuables par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées
	Qualité des eaux marines	Risque de fonctionnement en régime dégradé avec un risque de non-conformité des eaux usées épurées rejetées.	<ul style="list-style-type: none"> - nécessaire une planification méthodique et rigoureuse afin de limiter au maximum le fonctionnement en régime dégradé de la STEP ; - prévoir un phasage des travaux ainsi que l'ensemble des dispositions permettant de garantir une continuité de service. 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP)	Négative	Faible	Moyenne	Locale	Courte	Mineure	
		Risque de pollution accidentelle des eaux marines due aux travaux et du campement de chantier, stockage d'hydrocarbures et eaux de lavage des engins sur site.	<ul style="list-style-type: none"> - Veiller à un stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures à l'abri des intempéries (pluies et vents), et des eaux de ruissellement et les stocker sur des zones imperméabilisées et/ou couvertes. - Prévoir un (ou plusieurs si nécessaire) kit de dépollution (sac d'intervention d'urgence contenant plusieurs feuilles absorbantes). - Eviter d'une manière générale d'enterrer les débris et sacs plastiques dans les tranchées. 	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Faible	Moyenne	Locale	Courte	Mineure	
	Environnement sonore	Sources de bruits : Travaux, fonctionnement et circulation des engins	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter un planning permettant de définir et de respecter la durée des travaux. - Réduire le bruit par l'emploi d'engins silencieux (compresseurs, groupes électrogènes, marteaux piqueurs, etc.). - Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier - Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP) Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	
Qualité de l'air	Rejets des gaz d'échappement, Soulèvement de poussières causé par la circulation des camions, de la machinerie et des travailleurs dans les zones de travail en période sèche, en particulier pour la population avoisinant du site abritant les ouvrages projetés.	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier régulièrement le bon fonctionnement de tous les engins du chantier en vue d'éviter toute consommation excessive de carburants ou émissions intolérables de gaz - Procéder à un contrôle systématique de tous les engins à moteur Diesel - Maintenir les engins et la machinerie en bon état de fonctionnement - Réduction de la vitesse des engins et camions de chantier (20km/h) - Arrosage régulier en cas de période sèche ou en cas de vent - Bâchage des camions transportant des matériaux pulvérulents ; - Arrosage ou recouvrement des stocks de matériaux pulvérulents. 	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure		

Etude d'optimisation et d'extension de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Al Hoceima

Mission III : Etude d'Impact sur l'Environnement

Environnement	Composante	Description de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation et d'amplification envisagées	Composante du projet	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Importance de l'impact résiduel	
Milieu Biologique	Faune et flore	Nuisances causées par les émissions de poussières. Il n'existe cependant pas de particularité écologique sur le site	<ul style="list-style-type: none"> Mesures applicables pour la qualité de l'air, la qualité des sols et des ressources en eaux. Procéder à la remise en état des lieux (dépoussiérer les arbres, réfection de trottoirs, voiries...) à la fin des travaux. 	Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Mineure	Mineure : Impacts limités à la durée du chantier et ponctuels, facilement atténuables par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées	
Milieu socio-humain	Population locale	Expropriation de terrain pour la construction des ouvrages d'extension de la STEP	<ul style="list-style-type: none"> Comme prévu par la Loi, la procédure d'expropriation est menée par une commission qui procède à deux enquêtes publiques successives, afin de procéder à la déclaration d'utilité publique et cessibilité (désignation des biens concernés) puis à l'expropriation et à la fixation des indemnités. 	Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Fort	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Majeure	Faible si la procédure d'expropriation se déroulera comme prévu par la loi	
	Qualité de vie et sécurité/santé de la population et les employés de la STEP	<p>Perturbation du voisinage en phase de travaux (terrassements, transports, circulation) et présence éventuelle des déchets liés au chantier.</p> <p>Nuisances sonores dues aux mouvements des engins de chantier et camions / travaux de terrassement.</p> <p>Génération de déchets de chantier (de construction, ménagers...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. Etablir un programme de communication pour informer la population proche du site des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation et respecter les heures de travail. Clôture du chantier maintenue en bon état. Remise en état des lieux 	<p>Canal de dégrillage (au sein de la STEP)</p> <p>Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)</p> <p>Bassins d'aération (zone d'extension)</p>	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Mineure : Impacts limités à la durée du chantier et ponctuels, facilement atténuables par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées	
	Paysage et confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> Perturbations dues à la présence du chantier. Stockage de matériaux, remblais pour tranchées, installation de clôtures 	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à être à l'écoute de la population locale : il est fortement recommandé de tenir à jour un registre des réclamations avec suivi effectif et mise en place de mesures correctives. 	<p>Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)</p> <p>Bassins d'aération (zone d'extension)</p>	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Mineure : Impacts limités à la durée du chantier et ponctuels, facilement atténuables par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées. L'aspect santé sécurité ne devra en aucun cas être négligé.	
	Infrastructures routières	Augmentation du trafic routier au niveau des routes à proximité des zones de travaux		<ul style="list-style-type: none"> Placer une personne pour gérer le trafic et adapter la signalisation 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP)	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Faible à condition de gérer la sécurité routière et le déplacement des personnes en toute sécurité au niveau des zones de travaux. Ces impacts demeurent limités au temps d'intervention.
				<ul style="list-style-type: none"> Lors d'interruption de services, prévenir les instances concernées et prendre les mesures appropriées pour réduire les interruptions au minimum pour les résidents du secteur concerné. Respecter la capacité portante des routes et réparer les dégâts causés aux routes à la fin des travaux. 								
	Dégradation de certaines infrastructures, chaussées, routes et trottoirs,	Remise en état des lieux conforme à l'état initial ou suivant spécifications des CPS	Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Faible à condition de réaliser la remise en état des lieux des chaussées dégradées		
Hygiène, Santé, Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> Mesures de sécurité non respectées Conditions sanitaires d'hygiène non appliquées 	<ul style="list-style-type: none"> Sécuriser l'enceinte des chantiers prévus pour la mise en place des ouvrages d'extension et d'optimisation de la STEP. Veiller à l'application des règles de mesures et de sécurité du chantier conformément aux règles en vigueur 	<p>Canal de dégrillage (au sein de la STEP)</p> <p>Serre de séchage</p>	Négative	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Mineure : Impacts limités à la durée du chantier et ponctuels, facilement atténuables par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées. L'aspect santé sécurité ne devra en aucun cas être négligé.		

Environnement	Composante	Description de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation et d'amplification envisagées	Composante du projet	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Importance de l'impact résiduel
				solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)							
	Activités économiques	<ul style="list-style-type: none"> Création d'emplois directs et indirects Développement de l'activité commerciale Absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi la population avoisinant les chantiers 	<ul style="list-style-type: none"> Privilégier la main d'œuvre locale Planification du chantier Minimisation du chantier Signalisation du chantier adéquate 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP) Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Positive	Forte	Forte	Locale	Longue	Moyenne	Faible : Les emplois créés assureront des revenus à un nombre d'intervenants directs ou indirects sur le chantier. Cet impact demeure également limité dans le temps lié à la durée du chantier.

Tableau 27 : Synthèse de l'évaluation des impacts et mesures d'atténuation en phases d'exploitation et entretien

Milieu	Composante	Description de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation et d'amplification envisagées	Composante du projet	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Importance de l'impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE	Qualité de l'air	Nuisances olfactives Nuisances olfactives due à la fermentation des boues au niveau des serres de séchage lié à un fonctionnement dégradé du procédé de séchage ou dysfonctionnement de la filière Boues (épaississement, déshydratation, ...)	<ul style="list-style-type: none"> L'exploitant doit disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité pour assurer le fonctionnement continu des installations. Le suivi et l'entretien régulier du système de ventilation. Retournement des boues dans la serre pour garder un milieu aérobique des boues et limiter les réactions fermentescibles source d'odeurs nuisibles. S'assurer du bon fonctionnement de la filière boues en aval. 	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)	Négative	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	faible avec l'adoption des mesures accompagnatrices proposées, l'impact olfactif est jugé faible.
		La mise en place d'une filière de séchage solaire évite de recourir à un stockage intermédiaire et empêche la formation d'odeurs liées à la fermentation de ces boues ;	-	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)	Positive	Forte	Forte	Locale	Longue	Moyenne	Moyenne
	Qualité des ressources en eau	Risques d'impacts en cas de dysfonctionnement de la ligne de traitement biologique : <ul style="list-style-type: none"> Pannes d'électricité Dysfonctionnement de la ligne de traitement biologique 	<ul style="list-style-type: none"> Tous les ouvrages et équipements sont isolables indépendamment pour, d'une part, faciliter les interventions, d'autre part, ne pas nuire au fonctionnement général de l'installation ; Des équipements de secours sont prévus de manière à éviter toute interruption prolongée du traitement (pièces de rechange...) : <ul style="list-style-type: none"> Disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité, Disposer d'un stock de pièces de rechange des équipements afin de limiter les temps de panne et d'intervention. Les interconnexions des ouvrages doivent être étudiées de façon à répondre aux impératifs de continuité de service pendant les périodes de maintenance et aux changements des conditions climatiques. 	Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Modérée	<p>Mineure : la durée de pannes d'électricité et de l'intervention est faible (maximum de 2h), de plus le traitement primaire restera en fonctionnement</p> <p>En cas de dysfonctionnement partiel, un fonctionnement « dégradé » devra être possible et le fonctionnement maintenu jusqu'à rétablissement des conditions normales de fonctionnement. L'impact résiduel dépend de la durée d'intervention pour rétablir un fonctionnement normal des équipements.</p>
Paysage	Impacts sur le paysage : Une serre est une structure imposante mais elle s'intègre plus facilement dans l'environnement et est donc généralement bien acceptées par le voisinage. La mise en place des bassins d'aération présente également un impact paysager. De plus, vu l'existence de la STEP d'Al Hoceima, l'impact du projet sur le paysage est significatif.	-	<p>Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)</p> <p>Bassins d'aération (zone d'extension)</p>	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Mineure	Insignifiant	

Milieu	Composante	Description de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation et d'amplification envisagées	Composante du projet	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Milieu humain	Santé et sécurité du personnel	Protection et sécurité du personnel exploitant principalement Risque d'auto-échauffement des boues stockées	<ul style="list-style-type: none"> • Equipement du personnel d'un masque anti-poussière • Installation des capteurs de gaz à ou d'en avoir un portatif indiquant la possibilité ou non de rentrer dans la serre et d'y travailler pour les serres fermées • Installation d'un extincteur de capacité suffisante à proximité de la serre • Réalisation d'une analyse spécifique de caractérisation des boues produites sur une année par la station d'épuration, par un laboratoire indépendant selon la norme « ONU N4 » qui permet de classer le produit en produit à risque auto-échauffant ou non. 	Canal de dégrillage (au sein de la STEP) Serre de séchage solaire (au sein de la STEP) Bassins d'aération (zone d'extension)	Négative	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Modérée	Mineure.
	Activités socio-économiques	La mise en place d'une filière de séchage solaire permettra d'atteindre une siccité minimale de 60% en hiver, ce qui réduit énormément les coûts de transport et la main d'œuvre et d'exploitation	-	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)	Positive	Forte	Forte	Locale	Longue	Moyenne	Moyenne
Milieu physique, biologique et humain		En cas de dysfonctionnement du procédé de traitement de boues Risque de panne ou de coupure d'électricité, l'impact appréhendé serait l'arrêt du fonctionnement des ventilations	<ul style="list-style-type: none"> - L'exploitant doit disposer d'un groupe électrogène en cas de panne d'électricité pour assurer le fonctionnement continu de la ventilation. - Disposer d'un stock de pièces de rechange des équipements afin de limiter les temps de panne et d'intervention - Le séchage solaire doit se faire directement après la filière Boues existantes (à savoir l'épaississement statique des boues primaires et la déshydratation mécanique par filtre à bande) ce qui va permettre la diminution des risques d'odeurs néfastes liés à la création d'un milieu anaérobie (sans oxygène) - Retournement des boues dans la serre pour garder un milieu aérobique des boues et limiter les réactions fermentescible source d'odeurs nuisibles 	Serre de séchage solaire (au sein de la STEP)	Négative	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Modérée	Mineure. la durée de pannes d'électricité et de l'intervention est faible (maximum de 2h).

11.PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE ET PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Afin d'assurer l'intégration du projet dans un processus de développement durable respectueux de toutes les lois en vigueur et des valeurs environnementales partagées par les initiateurs du projet, un plan de surveillance et de suivi environnemental sera respectivement mis en œuvre lors de la phase de pré-construction/construction et lors de la phase d'exploitation/entretien du projet. Les principales ébauches de ces plans sont esquissées dans les paragraphes suivants.

L'objectif du plan de surveillance et de suivi environnemental, prévu dans le cadre de ce projet vise à assurer la mise en application effective des mesures d'atténuation proposées par l'EIE aussi bien en phase pré-construction et construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien. Ce plan permet également de vérifier que les mesures d'atténuation proposées sont bien efficaces et qu'aucun impact n'a été omis ou sous-évalué lors de l'évaluation environnementale du projet.

Les détails du plan seront affinés au fur et à mesure que le projet avancera. D'une manière générale, (i) la surveillance : concerne exclusivement la mise en œuvre des mesures de gestion et d'atténuation en phase de pré-construction et de construction, alors que (ii) le suivi : concerne exclusivement la phase d'exploitation et d'entretien. Dans cette étape, les responsables devront être attentifs à tout impact non anticipé par l'étude qui pourrait surgir ultérieurement.

11.1 Parties prenantes au processus de surveillance et de suivi

Différents intervenants se partagent la responsabilité de la mise en œuvre du plan de surveillance et de suivi environnemental et social.

11.1.1 Maître d'ouvrage du Projet (MO) :

Il assure la responsabilité globale et ultime de la surveillance et du suivi environnemental et social du projet. Il peut déléguer une ou des parties de cette responsabilité à ses partenaires et aux prestataires des services. Le MO mettra en œuvre une structure dotée de spécialistes en gestion environnementale et sociale qui s'occuperont des questions environnementales et sociales pendant toutes les phases d'exécution du projet. La surveillance environnementale et sociale relève donc d'abord de ce centre de responsabilité. Il lui appartient d'assurer la conformité aux politiques et exigences établies à ce titre par les lois en vigueur et par les exigences des bailleurs de fond.

11.1.2 Prestataire de services :

Il sera responsable uniquement de la réalisation de la surveillance environnementale et sociale pendant la phase d'exécution des travaux (phase de pré-construction et construction). L'équipe chargée de la surveillance sera composée de spécialistes en gestion environnementale et en gestion sociale qui se chargeront également du respect des clauses relatives à l'aspect santé et sécurité.

11.1.3 L'entreprise chargée des travaux :

Celle-ci, par le biais de son environnementaliste (EE) et son responsable Santé et Sécurité (SS), seront chargées de l'élaboration plan d'installation de chantier (PIC), du plan d'action environnemental (PAE), du

plan santé et sécurité (PSS) et d'autres plans complémentaires et ce, conformément aux clauses environnementales et sociales ainsi qu'aux recommandations qui découlent de l'EIE et des lois en vigueur.

11.1.4 Autres organismes :

On désigne par cette catégorie tous les organismes qui, de par leurs responsabilités et leurs préoccupations environnementales, sont susceptibles d'intervenir dans le cadre du projet. Parmi ces organismes qui sont dotés de leur propre centre de suivi, on peut citer :

- *Le Département du Développement Durable du Ministère de la Transition Energétique et du Développement Durable* : qui est concerné par le suivi environnemental qui sera réalisé dans le cadre du projet, notamment en ce qui a trait à la révision des rapports de suivi et la concertation avec les autres administrations gouvernementales.
- *Le Ministère de l'Équipement* : qui se charge du suivi de l'état des accès, des routes et de la signalisation.
- *La Commune* : La loi organique relative aux communes permet à la commune d'assurer le suivi de certaines activités notamment celles qui se rapportent à la gestion des déchets et à la gestion des plaintes.
- *Le Ministère de la Santé* : par le biais de ses directions, s'occupe du suivi de l'état de la santé humaine, de la sensibilisation sur le VIH/Sida, de la salubrité des locaux et du contrôle de la qualité des produits alimentaires mis en vente.

11.2 Programme de surveillance et de suivi

L'efficacité globale du programme de surveillance et de suivi environnemental doit faire l'objet d'un audit « inspection » régulier au cours des phases clefs du projet afin de signaler toutes les non-conformités.

Des réunions régulières avec les responsables du site et avec les différentes parties prenantes doivent être programmées. Tous les résultats des activités de surveillance et de suivi doivent être consignés dans un registre tenu sur le site. Des fiches de contrôle doivent être également établies contenant les informations détaillées sur les défaillances éventuellement observées, les avis relatifs aux mesures correctives mises en œuvre et les actions de surveillance et de suivi en prenant soin d'indiquer la date de ces observations et les personnes responsables.

L'analyse environnementale a permis d'identifier un certain nombre de composantes environnementales pour lesquelles il est possible de contrôler l'efficacité des mesures préconisées durant toutes les phases du projet. Les tableaux suivants proposent un programme de surveillance et de suivi des principales composantes des milieux biophysique et humain jugées les plus pertinentes pour le projet. Nous signalons que les coûts afférant à de telles mesures sont à la charge de l'entreprise pendant la phase d'exécution des travaux et à la charge du gestionnaire du projet pendant la phase d'exploitation.

11.2.1 Programme de surveillance

La surveillance environnementale doit concerner les activités d'inspection, de contrôle et d'intervention pour les deux phases suivantes :

Phase de construction : Contrôle de réalisation des mesures

- S'assurer que l'entrepreneur a pris connaissance des mesures d'atténuation qui devront être appliquées durant les travaux et est en mesure de les mettre en œuvre ;
- Repérer les phases les plus délicates des travaux du point de vue de la protection de l'environnement ;
- Donner des consignes claires pour prévenir ou minimiser les risques ;
- Réagir assez tôt lorsque certaines activités sont à priori conflictuelles ou peuvent avoir une incidence sur l'environnement ;
- Effectuer des visites ponctuelles à intervalles irréguliers en fonction des impacts sur l'environnement des différentes phases des travaux ;
- Attester des non conformités constatées et les consigner par écrit.

Phase de réception : Contrôle de l'efficacité des mesures

- Effectuer le contrôle et s'assurer de l'efficacité des mesures ;
- Réaliser des mesures correctives si l'efficacité des mesures réalisées s'avère insuffisante

La surveillance environnementale concerne la phase des travaux. Elle débute au moment où l'entrepreneur dépose à l'ONEE-Branche eau son programme d'exécution des travaux, et prend fin dès que le certificat de réception provisoire des ouvrages est émis par l'ONEE-Branche eau. A partir de ce moment, le suivi environnemental démarre et se prolonge au-delà de l'émission du certificat de réception définitive des ouvrages.

Le tableau suivant présente les différents aspects relatifs à la surveillance environnementale et sociale en phase travaux.

Tableau 28 : Plan de surveillance environnementale et sociale en phase de pré-construction et de construction

Composante	indicateurs de surveillance	Lieu/point de prélèvement	Méthodes et équipements	Fréquence des mesures	Responsable	Coût (équipement et personnel)
<ul style="list-style-type: none"> Connaissance des clauses environnementales 	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité d'un responsable environnement sur le chantier. Disponibilité des documents de suivi de la surveillance environnementale. Disponibilité d'un procédures de surveillance et de reporting 	Bureau du responsable environnement/travaux	Présence	Au démarrage puis Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des remblais et des déblais 	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de provenance des matériaux (lieux autorisés). Rapport de suivi des opérations de déblais et de remblais (volume, destination). Volume des remblais et des déblais. 	Bureau du responsable environnement/travaux	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des produits dangereux 	<ul style="list-style-type: none"> Existence d'une zone de stockage des produits dangereux, abritée des intempéries. Fiche d'inventaire des produits dangereux stockés sur site. Disponibilité de fiches de sécurité sur le site. Disponibilité d'équipements de protection au niveau des sites de stockage. Disponibilité de Kit de dépollution. 	Zones de travaux et installation de chantier	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des déchets (hors déchets dangereux) 	<ul style="list-style-type: none"> Fiches d'évacuation des déchets (ménagers, inertes et dangereux, boues d'épuration extraites) Contrôle de l'état des bennes des déchets (ménagers, inertes et dangereux) Contrôle de l'état du chantier et de son emprise. 	Zones de travaux et installation de chantier	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des déchets dangereux et sols contaminés 	<ul style="list-style-type: none"> Affichage du plan d'intervention en cas de déversement accidentels. Affichage du plan de gestion des sols contaminés par produits chimiques ou par l'amiante. Présence de bacs et futs de stockage hermétiques avec signalétique adaptée aux déchets stockés. Existence d'une zone de rétention étanche abritée des intempéries. Présence de la convention signée relative au transport et traitement des DD. 	Zones de travaux et installation de chantier / Bureau du responsable environnement/travaux	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des eaux usées 	<ul style="list-style-type: none"> Existence de sanitaires en bon état et propres. Contrôle de l'état des raccordements. Absence de nuisances olfactives. 	Zones de travaux et installation de chantier	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Prévention des déversements accidentels 	<ul style="list-style-type: none"> Absence de traces de déversement. Existence du Plan d'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel. Existence d'une zone de rétention étanche abritée des intempéries. Existence d'une zone de stationnement d'engins imperméabilisée. Fiches de Contrôle de l'état des engins (entretien, vidange). Présence de kit de dépollution. 	Zones de travaux et installation de chantier	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion des émissions, de la poussière et du bruit 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation visuelle (dépôts, visibilité) des nuisances causées par la poussière et utilisation de bâches et abats-poussière. Conformité des engins aux normes d'émissions (gaz d'échappement) – présence des visites techniques. Présence de fumées d'échappement des engins. Présence de pancartes et affiches précisant les heures de travail du chantier. Absence de plaintes sur le Journal des réclamations des riverains. Évaluation auditive des nuisances causées par le bruit. 	Zones de travaux et installation de chantier/Habitation la plus proche des zones de travaux.	Contrôle visuel/mesure du niveau de bruit	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux

Composante	indicateurs de surveillance	Lieu/point de prélèvement	Méthodes et équipements	Fréquence des mesures	Responsable	Coût (équipement et personnel)
<ul style="list-style-type: none"> Gestion du trafic routier et des accès 	<ul style="list-style-type: none"> Existence de panneaux signalétiques de limitation de vitesse (sorties d'engins, accès à l'installation de chantier). Existence et maintien en bon état de la clôture de chantier. Zones de travaux clairement définies et conformes au PIC. Existence du gardiennage du site. Contrôle des entrées et sorties des zones de travaux et installation de chantier. 	Zones de travaux et installation de chantier	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Gestion de la santé sécurité in site 	<ul style="list-style-type: none"> Respect du port des EPI (y compris les masques – COVID) et mise en place des EPC. Disponibilité des mesures de lutte incendie. Affichage des consignes de sécurité. Affichage du Plan d'intervention en cas d'accidents/incidents. Présence de trousse de premiers soins et équipement d'urgence disponible sur le site. Présence sur les lieux de personnel formé aux premiers soins ou présence d'un véhicule pour l'évacuation d'urgence. Liste des personnes ayant participé aux séances de sensibilisation des employés et sous- traitants. Existence d'un plan COVID 19 et de ses actualisations en fonction de la situation sanitaire. Nombre de cas positifs détectés. 	Zones de travaux et installation de chantier / Bureau du responsable environnement/travaux	Contrôle visuel	Toute la durée du chantier	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux
<ul style="list-style-type: none"> Remise en état du site après les travaux 	<ul style="list-style-type: none"> État général de propreté du site. Absence de sols excavés non remis en place. Absence de sols contaminés. Remise en état des voies d'accès. Reportage photographique retraçant les étapes de remise en état du site. Rapport de remise en état. 	Zones de travaux et installation de chantier /voies empruntées	Contrôle visuel	Fin des travaux	Entreprise chargée des travaux	Coût inclus dans le budget lié aux travaux

11.2.2 Programme de suivi

Le suivi environnemental et social du projet en phase d'exploitation et d'entretien sera assuré par les différents intervenants dans l'exploitation des aménagements réalisés suivant les conventions qui seront définies à cet effet.

D'autres organismes selon leurs prérogatives interviendront également dans le processus de suivi. Nous pouvons citer à titre non exhaustive la Commune et l'ABHL.

Les tableaux suivants proposent les divers plans relatifs au suivi environnemental et social au niveau de la STEP ainsi que le programme de suivi de la qualité de l'environnement spécifique à la STEP.

Tableau 29 : Plan de suivi de la qualité de l'environnement en phase d'exploitation/entretien

Milieu affecté	Indicateur/paramètre surveillé	Lieu / point de prélèvement	Méthodes et équipement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Air	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité du contrôle technique des véhicules liés à l'exploitation du projet - Concentration à la sortie du système de désodorisation 	A côté des zones d'émission	Contrôle visuel.	régulièrement	Inclus dans les coûts d'exploitation
	Programme de suivi environnemental de la STEP qui sera poursuivi :				
Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des performances de la STEP 	Entrée et sorties de la STEP	Température air et eau, conductivité, pH, et oxygène dissous, paramètres globaux de pollution (MES, DCO, DBO5, Azote Total Kjeldhal (NTK), l'ammonium (NH4+), le phosphore total (PT) Coliformes fécaux et Streptocoques fécaux.	-1 fois chaque mois pour la 1 ^{ère} année de fonctionnement - 4 fois par an après si conformité	Inclus dans les coûts d'exploitation
Nuisances sonores	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'état des équipements - Contrôle des réclamations. 	STEP	Contrôle visuel de l'appareillage de mesure.	Régulièrement	Inclus dans les coûts d'exploitation
Hygiène et santé sécurité	Présence de vecteurs de maladies (Rongeurs, moustiques et autres) Stagnation d'eaux usées	Réacteurs biologiques, serres de séchage solaire des boues	Programme de lutte contre les rongeurs et vecteurs de maladies Campagne de désinsectisation pour lutter contre la présence de moustiques traitement par des insecticides biodégradables Visites médicales du personnel pour éviter les maladies hydriques et les contaminations virales liées à l'activité de l'assainissement	En concertation avec les services de la santé publique	Inclus dans les coûts d'exploitation

12. CONCLUSION

Le projet a comme objectif principal la préservation de la qualité du milieu récepteur des rejets des eaux usées de la ville d'Al Hoceima à travers l'optimisation et l'extension de la STEP actuelle, ainsi que la mise en place d'une filière de séchage solaire des boues.

A la lumière du bilan environnemental du projet, il s'avère que celui-ci présente des impacts positifs très importants sur les plans environnemental et social.

Le projet de réhabilitation et d'extension de la STEP permettra de palier à la saturation prévue de la STEP à partir de 2025 et le traitement des charges organiques futures de la ville d'Al Hoceima.

Le traitement des boues se limite actuellement en l'épaississement et la déshydratation sur des centrifugeuses. La mise en place d'une filière de séchage solaire permettra d'atteindre une siccité minimale de 60% en hiver, ce qui réduit énormément les coûts de transport et la main d'œuvre et d'exploitation. Cette technique évite également de recourir à un stockage intermédiaire et empêche la formation d'odeurs liées à la fermentation de ces boues.

Pour conclure, le présent projet vise ainsi, à satisfaire les besoins immédiats et futurs de la ville d'Al Hoceima en matière de gestion des eaux usées tout en faisant face à de la demande à long terme. Une attention particulière a donc été apportée à l'intégration du projet dans l'environnement de façon à minimiser les répercussions négatives.

Par conséquent, les impacts positifs sont largement plus importants que les négatifs. L'analyse des impacts de toutes les composantes du projet, montre que l'impact global du projet est très positif. Néanmoins les impacts négatifs sont faibles et concernent surtout la phase des travaux, et sont de courte durée et de portée limitée.

ANNEXES

Annexe 1. Approche méthodologique d'analyse des impacts

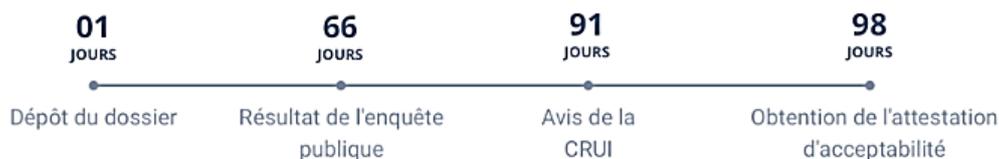
La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de ce projet respecte les exigences de la réglementation nationale en matière d'étude d'impact sur l'environnement et en matière de protection des ressources naturelle.

Vu la promulgation de la loi 47-18 relative à la réforme des CRI et à la création de la Commission Régionale Unifiée d'Investissement, l'examen du dossier de l'étude d'impact et les procédures d'ouverture de l'enquête publique s'effectueront désormais par la création d'un compte sur la plateforme du CRI.

CID accompagnera l'ONEE-Branche eau auprès de la CRUI pour l'instruction de cette plate-forme avec création d'un compte dédié à ce projet. Les pièces nécessaires à la constitution du dossier étant les suivantes :

Documents à préparer par le MO	Documents à préparer par CID
Certificat de propriété récent (moins de 3 mois) ou attestation justifiant la propriété du terrain ou contrat d'achat ou location du terrain ou compromis de vente	Demande d'ouverture de l'enquête publique
Copie de la carte d'identité du gérant ou du porteur du projet. Passeport ou carte de séjour pour les étrangers	Etude d'impact sur l'Environnement et Plan de surveillance de sécurité environnementale (PSSE)
Délégation de pouvoirs du représentant de l'investisseur	Image satellitaire indiquant la position et les composantes du projet
PV de la dernière réunion du CA ou de l'AG	Plan de situation
Extrait du RC actualisé	Résumé englobant les informations et les principales données contenues dans l'étude d'impact sur l'environnement concernée par l'enquête publique
Statut de la personne morale	Une fiche descriptive faisant ressortir les principales caractéristiques du projet soumis à enquête publique
Extrait du RC actualisé	
Note de renseignement	
Plan cadastral	

Le délai global prévisionnel de la procédure de l'étude d'impact sur l'environnement, est de 98 jours depuis la date de dépôt du dossier sur la plateforme, dont 66 jours sont dédiés à la procédure de l'EP. Cependant, cette durée est susceptible de changer en fonction de la réactivité des services administratifs concernés.



Dans notre démarche méthodologique on définira également les critères de conception environnementaux, d'hygiène et de santé sécurité. Ces critères à intégrer lors de la phase de conception technique du projet constituent des mesures d'atténuation à intégrer en amont en plus de

celles qui sont spécifiques à chaque composante du projet à intégrer aussi bien en phase de construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien et qu'on abordera dans les chapitres qui suivent traitant de l'analyse des impacts.

Notion d'impact

Un impact sur l'environnement peut être défini comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante environnementale pris dans son sens large, c'est à dire englobant les aspects physiques, biologiques et humains, en comparaison avec la situation prévalant avant la réalisation de l'activité humaine en question.

La notion d'impact a deux dimensions principales : la grandeur et l'importance.

Il faut également distinguer les impacts potentiels des impacts réels :

- Impact potentiel : impact estimé d'après la nature et l'envergure du projet en fonction de la connaissance et de la valeur attribuée à une composante du milieu.
- Impact réel : impact sur l'environnement validé dans le cadre du suivi environnemental.

L'évaluation des impacts sur l'environnement permet d'identifier les modifications anticipées sur le milieu par la réalisation du projet. Les impacts sont liés à l'implantation et à l'exploitation des équipements (pré-construction, construction, exploitation et entretien et démantèlement).

L'évaluation des impacts s'applique à l'espace occupé par l'équipement en question. L'importance de l'impact est obtenue à l'aide de différents indicateurs, soit la sensibilité du milieu récepteur, l'intensité et l'étendue. L'importance relative de l'impact est obtenue en combinant l'importance avec la durée pendant laquelle l'impact se manifestera.

Identification et évaluation des enjeux et des impacts environnementaux et sociaux

L'identification des principaux enjeux environnementaux, sociaux et des impacts négatifs, positifs, directs et indirects qui en découlent passe par l'analyse des conditions prévisibles de la réalisation du projet qui définissent des circonstances préjudiciables ou favorables à l'environnement. Elle se fera sur la base :

- De l'identification des différentes activités engendrées par chaque composante du projet et ce, aussi bien pendant la phase de réalisation que pendant la phase d'exploitation et d'entretien et démantèlement ;
- De la caractérisation et l'identification des composantes les plus vulnérables des milieux biophysique et humain ;
- D'une analyse croisée entre les différentes activités du projet et les différentes composantes sensibles des milieux biophysique et humain durant toutes les phases.

Evaluation de l'importance des impacts

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour réaliser l'évaluation des impacts. Ces méthodes sont basées sur une approche scientifique multidisciplinaire objective. La méthode employée par CID est la méthode d'analyse croisée qui permet de confronter durant toutes les phases (pré-construction/construction, exploitation/entretien et démantèlement) les activités du projet avec les

différentes composantes du milieu biophysique et humain. Cette approche permet d'identifier les différentes sources d'impact et de déterminer ainsi des liens de cause à effet.

Les impacts sont caractérisés en impacts négatifs et positifs, impacts directs et indirects, impacts permanents et temporaires. Il existe aussi des impacts inévitables ou irréversibles.

En outre l'évaluation des impacts repose sur des critères tels que la sensibilité du milieu, l'intensité, l'étendue (régionale, locale ou ponctuelle), la durée (longue moyenne courte). Une évaluation qualitative en termes d'importance (impact mineur, moyen ou majeur) et une autre quantitative en termes de longueur traversée ou de superficie touchée pour chaque composante environnementale seront réalisées.

L'importance repose sur la mise en relation de quatre indicateurs, soit la valeur environnementale des composantes du milieu (VE), l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact anticipé sur ces mêmes éléments du milieu.

La valeur environnementale des composantes du milieu (VE)

La valeur accordée à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque, de sa rareté, de son importance et de sa situation dans le milieu. Elle tient compte également de la législation. Cette évaluation résulte du jugement des scientifiques, des intervenants du milieu et de la population. La valeur de l'élément correspond à une donnée subjective fondée sur l'intégration d'opinions qui varient dans le temps et selon la situation de l'élément dans le milieu. Le concept de valeur environnementale ne s'applique pas aux éléments du milieu physique comme la qualité de l'eau, de l'air ou du sol car ce sont les effets des modifications de ces éléments sur les diverses utilisations par la faune ou par les populations humaines qui en déterminent le degré de valorisation. On distingue quatre niveaux distincts de valeur environnementale :

- Valeur légale : l'élément est protégé ou en voie de l'être par une loi qui interdit ou contrôle rigoureusement l'implantation d'ouvrages ou lorsqu'il est très difficile d'obtenir des autorisations gouvernementales pour le faire ;
- Valeur grande : l'élément présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus ;
- Valeur moyenne : l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général ;
- Valeur faible : la conservation ou la protection de l'élément est l'objet d'une faible préoccupation.

L'intensité de l'impact (I)

L'intensité ou l'ampleur d'un impact correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément. En effet, pour déterminer l'intensité d'un impact, il est important de considérer la valorisation intrinsèque de la composante (opinion scientifique) et celle accordée par la population, dans la mesure où, plus une composante sera valorisée, unique, rare, sensible et plus l'intensité de l'impact sera significative. On distingue trois niveaux d'intensité :

- Intensité forte : l'impact détruit l'élément, met en cause son intégrité, diminue fortement sa qualité et en restreint l'utilisation de façon très significative ;
- Intensité moyenne : l'impact modifie l'élément sans en remettre en cause l'intégrité, en réduit quelque peu sa qualité et conséquemment, en restreint l'utilisation ;
- Intensité faible : l'impact altère peu l'élément et malgré une utilisation restreinte, n'apporte pas de modification perceptible de sa qualité.

L'intensité peut, dans certains cas, être évaluée en fonction du mode d'implantation de l'équipement sur la superficie occupée par l'élément.

L'étendue de l'impact (E)

L'étendue de l'impact réfère à son influence sur le territoire en termes de superficie.

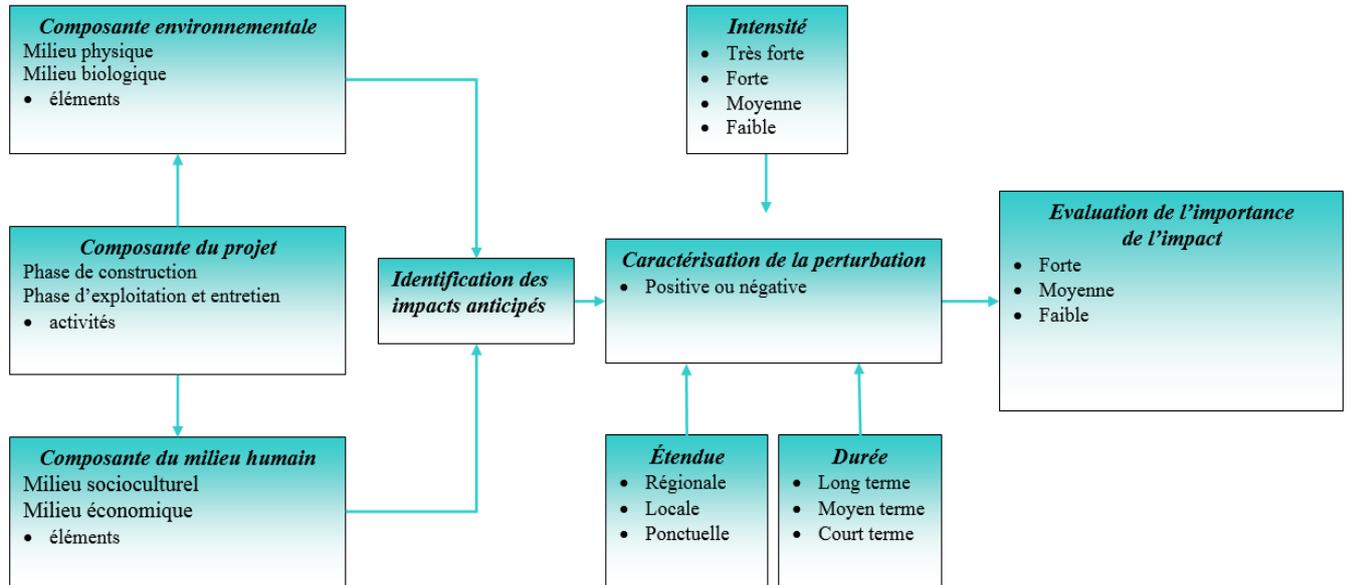
- Une étendue ponctuelle signifiera que seulement les environs immédiats du milieu seront perturbés.
- Une étendue locale correspond à un territoire plus vaste mais relativement limité dans l'espace comme par exemple la zone d'étude restreinte du projet.
- Une étendue régionale sera considérée pour un impact dont la répercussion dépassera largement les limites de la zone d'étude restreinte.

La durée de l'impact (D)

La durée de l'impact correspond à sa portée dans le temps. La période pendant laquelle un impact affectera une composante du milieu sera courte, moyenne ou longue :

- Durée longue : les impacts sont ressentis de façon continue pendant la durée de vie de l'équipement ou des activités du projet. Un impact de longue durée pourra même être associé à la notion d'irréversibilité.
- Durée moyenne : les impacts sont ressentis de façon continue sur une période de temps prolongée mais inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités du projet.
- Courte durée : les impacts sont ressentis durant la période de construction des équipements.

D'une manière générale, comme présenté schématiquement dans l'encadré qui suit, la démarche qui sera adoptée dans le cadre de cette étude pour évaluer les impacts (négatifs, positifs, directs, indirects, permanents, temporaires) " reconnue sur le plan international en matière d'évaluation environnementale" consiste à établir l'importance des impacts en combinant les quatre critères précédemment définis.



Le niveau d'importance de l'impact (fort, moyen et faible) résultera de la combinaison de l'ensemble des indicateurs : (Valeur environnementale, l'intensité de l'impact, l'étendue et la durée de l'impact), selon qu'il s'agisse d'impacts sur les composantes du milieu naturel ou du milieu humain. On utilise la matrice ci-après comme clef d'évaluation de l'importance de l'impact.

Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact (source : Hydro-Québec)⁸

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact
Très forte	Régionale	Long terme	Très forte
		Moyen terme	Très forte
		Court terme	Forte
	Locale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Moyenne
	Ponctuelle	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
Forte	Régionale	Long terme	Très forte
		Moyen terme	Forte
		Court terme	Moyenne
	Locale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Ponctuelle	Long terme	Moyenne

⁸ Hydro-québec, Méthode d'analyse des effets environnementaux préconisée par Hydro-Québec (1990).

<i>Intensité</i>	<i>Étendue</i>	<i>Durée</i>	<i>Importance de l'impact</i>
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Très faible
Moyenne	Régionale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Locale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Très faible
	Ponctuelle	Long terme	Faible
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
Faible	Régionale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Locale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
	Ponctuelle	Long terme	Faible
		Moyen terme	Très faible
		Court terme	Très faible

Dans la méthodologie qui sera employée, on parlera également de « Risque d'impact » lorsque la probabilité d'occurrence de l'impact est faible. Les risques se réfèrent en général à des mesures de gestion alors que les impacts sont le résultat des actions du projet sur l'environnement qui peuvent être prédits assez exactement ; la question de probabilité d'occurrence ne se pose pas avec les impacts.

Proposition de mesures d'atténuations

L'atténuation des impacts vise à permettre la meilleure intégration possible du projet dans le milieu récepteur. L'étude d'impact environnemental présente donc les mesures d'atténuation, de compensation et d'insertion du projet dans le milieu qui seront appliquées pour minimiser ses répercussions environnementales négatives et maximiser ses impacts positifs. Il s'agira de préciser les actions, ouvrages, dispositifs et correctifs à prévoir aux différentes phases de réalisation du projet ainsi que les dépenses qui devront être engagées pour ce faire.

Identification des impacts résiduels

Ce sont des impacts qui subsistent après la mise en application des mesures d'atténuation proposées.

Annexe 2. COMPTE RENDU DE LA REUNION DE PRESENTATION DE LA PREMIERE MISSION DU PROJET, TENUE AU SIEGE DE LA PROVINCE D'AL HOCEIMA EN DATE DU 25/12/2018

Comme convenu, une réunion de présentation de la première mission du projet : Avant-Projet Sommaire (APS) ; a été tenue ce jour, 25/12/2018 au siège de la province d'Al HOCEIMA.

Après le mot de bienvenu de M. Kaid, le BET CID a présenté les résultats de la première mission de l'étude.

La parole a été ensuite donnée à l'ONEE – Branche Eau et après aux différents représentants des administrations à savoir : l'agence urbaine, l'agence du bassin hydraulique, la DPA pour formuler leurs observations.

Le BET CID et l'ONEE ont répondu aux questions des intervenants.

Au cours de cette réunion, il a été décidé ce qui suit :

- Le besoin en superficie pour le séchage solaire des boues à l'horizon 2025 est de 3000 m² ;
- Après achèvement des travaux topographiques, il sera transmis à la commune le besoin total en superficie nécessaire pour la réalisation de tous les ouvrages d'extension jusqu'à l'horizon 2040 ;
- La commune a exprimé le besoin de la réutilisation des eaux usées épurée dans l'irrigation des espaces verts, il doit pour ça faire une étude de réutilisation des eaux usées traiter en concertation avec l'agence du bassin hydraulique de Loukous ;

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ONEE Branche Eau-Etude d'optimisation et d'extension de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Al Hoceima, Mission 1 : Avant-Projet Sommaire

ONEE Branche Eau-Etude d'optimisation et d'extension de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Al Hoceima, Mission 1 : Avant-Projet Sommaire - Note concernant le Séchage solaire des boues déshydratées

AHBL, Projet du PDAIRE des bassins du Loukkous du tangérois et côtiers méditerranéens,

Département de l'eau-Plan National de protection contre les Inondations, 2015

Ministère de l'habitat et de la politique de la ville-Le Règlement de construction Parasismique, RPS 2000, Version 2011

Union internationale pour la conservation de la nature-Atlas du Parc National d'Al Hoceima

Haut-commissariat au plan- Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 2014

Haut-commissariat au plan-Monographie provincial d'Al Hoceima, Mars 2017

Agence Urbaine d'Al Hoceima, Plan d'Aménagement de la ville d'Al Hoceima, 2016