

**Département des Sciences de la Terre  
Licence Sciences et Techniques Eau et Environnement**

## **Projet de Fin d'Études**

**Réseau d'Assainissement du village Skhour R'hamna : Description et étude  
d'impact**

**Réalisé par :**

**BEDDAD Amine**

**OUBLAL Yacine**

**Encadré par :**

**Pr A. KCHIKACH**

**Mme I. AIT ABDELOUAHED**

**Année universitaire : 2023-2024**

# DEDICACES

À NOS PRÉCIEUX PARENTS,

VOTRE DÉVOUEMENT ET VOS SACRIFICES POUR NOTRE  
ÉDUCATION ET NOTRE BIEN-ÊTRE SONT INESTIMABLES. CE  
TRAVAIL EST LE REFLET DE VOTRE ENGAGEMENT ET DE VOS  
EFFORTS INFINIS.

À NOS FRÈRES ET SŒURS BIEN-AIMÉS,

POUR VOTRE AMOUR CONSTANT ET VOTRE RESPECT  
INDÉFECTIBLE...

À NOS ENSEIGNANTS ET PROFESSEURS,

POUR VOTRE PATIENCE, VOTRE DÉVOUEMENT ET VOTRE SACRIFICE  
INLASSABLE.

À NOS CHERS AMIS,

POUR VOTRE AIDE PRÉCIEUSE ET VOTRE SOUTIEN MORAL TOUT AU  
LONG DE L'ÉLABORATION DE CE PROJET DE FIN D'ÉTUDES.

À TOUS CEUX QUI NOUS SONT CHERS ET QUE NOUS AVONS  
INVOLONTAIREMENT OMIS DE MENTIONNER.

# REMERCIEMENTS

NOUS SAISISSEONS CETTE OCCASION POUR EXPRIMER NOS PROFONDES RECONNAISSANCES ET NOS VIFS REMERCIEMENTS AU PROFESSEUR A.KCHIKACH, NOTRE ENCADRANT À LA FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE MARRAKECH, QUI N'A ÉPARGNÉ AUCUN EFFORT POUR NOUS CONSEILLER ET NOUS FAIRE PROFITER DE SA LARGE EXPÉRIENCE TOUT AU LONG DE LA RÉALISATION DE CE TRAVAIL.

NOUS TENONS À REMERCIER CHALEUREUSEMENT NOTRE ENCADRANTE IBTISSAM AIT ABDELOUAHED (ONEE – BRANCHE EAU) QUI A DÉPLOYÉ TOUS LES EFFORTS NÉCESSAIRES POUR LA RÉUSSITE DE NOTRE PROJET. SA SYMPATHIE ET SA DISPONIBILITÉ ONT ÉTÉ DES ÉLÉMENTS DÉTERMINANTS POUR LE BON DÉROULEMENT DE NOTRE STAGE.

NOUS N'OUBLIONS PAS D'ADRESSER NOS VIVES CONSIDÉRATIONS ET NOTRE RESPECT À TOUS LES PROFESSEURS DU DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE, FST MARRAKECH, POUR NOUS AVOIR PERMIS D'ACQUÉRIR UNE EXCELLENTE FORMATION EN EAU ET ENVIRONNEMENT, UNE FORMATION DIDACTIQUE ET ENRICHISSANTE TOUT AU LONG DE NOTRE CURSUS. NOUS LEUR EXPRIMONS NOTRE PROFONDE RECONNAISSANCE ET NOS REMERCIEMENTS.

ENFIN, À TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ, DE PRÈS OU DE LOIN, À LA RÉALISATION DE CE TRAVAIL, NOUS ADRESSONS L'EXPRESSION DE NOS SINCÈRES GRATITUDES ET NOS MEILLEURES SALUTATIONS.

## **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPITRE 1: PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL : L'ONEE...10</b>	
1.1 Missions de l'ONEE:.....	10
1.2 Les axes Stratégiques:.....	10
1.3 Les approches:.....	10
1.4 Organigramme de l'ONEE:.....	11
<b>CHAPITRE 2: PRESENTATION DU PROJET ETUDIE.....12</b>	
2.1 Cadre juridiques.....	12
2.2 Cadre institutionnel.....	14
2.3 Description du milieu physique, biologique et humain.....	15
2.3.1 Délimitation de la zone d'étude.....	15
2.3.2 Milieu physique.....	17
2.3.3 Milieu biologique.....	22
2.3.4 Milieu humain et socioéconomique.....	23
2.4 Description et justification du projet.....	25
2.4.1 Situation géographique et administrative du centre.....	25
2.4.2 Réseau actuelle d'assainissement.....	25
2.4.3 Justification du projet.....	26
2.4.4 Station d'épuration.....	27
<b>CHAPITRE 3: ETUDE D'IMPACT DU PROJET D'ASSAINISSEMENT DU</b>	
<b>VILLAGE SKHOUR RHAMNA.....31</b>	
3.1 Identification des impacts.....	32
3.1.1 Méthodologie.....	32
3.1.2 Impacts positifs.....	32
3.1.3 Impacts négatifs.....	33
3.2 Évaluation des impacts.....	37

<b>3.2.1 Méthodologie.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.2 Evaluation:.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Mesures d'atténuation.....</b>	<b>43</b>
<b>3.4 Programme de surveillance et de suivi.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.1 Programme de surveillance.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.2 Programme de suivi.....</b>	<b>47</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>49</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>53</b>

## Liste des figures :

<b>Figure 1:</b> Carte de délimitation de la zone d'étude (Source rapport APS, ONEE).....	16
<b>Figure 2:</b> Pluviométrie moyenne annuelle (Source rapport APS, ONEE).....	17
<b>Figure 3:</b> Extrait de la carte géologique des SKHOUR R'HAMNA (Source rapport APS, ONEE). .....	19
<b>Figure 4:</b> Bassins versants de l'Oum Errabia (Source rapport APS, ONEE). .....	21
<b>Figure 5:</b> Carte des accélérations horizontales maximales du sol pour une probabilité d'apparition de 10% en 50 ans (Selon le RPS 2008).....	21
<b>Figure 6:</b> Flore existante dans la région de SKHOUR R'HAMNA (Cactus) (Source rapport APS, ONEE). .....	22
<b>Figure 7:</b> Flore existante dans la région de SKHOUR R'HAMNA (Jujubier/céréaliculture) (Source rapport APS, ONEE) .....	22
<b>Figure 8:</b> Plan de situation des points d'eau (source rapport APS, ONEE) .....	28
<b>Figure 9:</b> la nature lithologique du site retenu (Source rapport APS, ONEE).....	29

## **Liste des tableaux :**

<b>Tableau 1:</b> Moyennes des températures maximales en C° (Source rapport APS, ONEE).....	18
<b>Tableau 2:</b> Moyennes des températures minimales en C° (Source rapport APS, ONEE). ....	18
<b>Tableau 3:</b> Projections démographiques du centre de Skhour R’Hamna (Source rapport APS, ONEE). ....	25
<b>Tableau 4:</b> Données de dimensionnement de la STEP (Source rapport APS, ONEE).....	26
<b>Tableau 5:</b> Caractéristiques de chaque site.....	27
<b>Tableau 6:</b> Représentation des critères de différents procédés .....	30
<b>Tableau 7:</b> Caractéristiques des bassins anaérobies .....	31
<b>Tableau 8:</b> Caractéristiques des bassins facultatifs.....	31
<b>Tableau 9:</b> Caractéristiques des lits de séchage.....	31
<b>Tableau 10 :</b> Evaluation des impacts positifs .....	39
<b>Tableau 11:</b> Evaluation des impacts négatifs .....	40
<b>Tableau 12:</b> Evaluation des impacts négatifs (Phase exploitation) .....	41
<b>Tableau 13 :</b> Matrice des impacts .....	42

## **Acronyme :**

**ONEE : L'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable**

**TAAM : Taux d'Accroissement Annuel Moyen**

**DBO : Demande Biochimique en Oxygène**

**DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours**

**DCO : Demande Chimique en Oxygène**

**MES : Matière En Suspension**

**TTC : Toutes taxes Comprises**

**STEP : Station de Traitement des Eaux Polluées**

**MDH : Millions de Dirham**

**EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement**

**AEP : Approvisionnement en Eau Potable**

**ABH : Agence des bassins hydrauliques**

**RPS : Règlement de construction parasismique**

**APS : Avant-projet sommaire**

**PVC : Polychlorure de vinyle**

**PEHD : Polyéthylène haute densité**

## **INTRODUCTION :**

Le Maroc fait face à des défis environnementaux significatifs et variés. La qualité de l'eau, de l'air et du sol est sévèrement affectée, particulièrement dans les zones urbaines, en raison des rejets et des émissions issus des activités humaines domestiques et industrielles. La protection de l'environnement est devenue une priorité nationale pour le Maroc, qui cherche à assurer les conditions d'un développement durable en préservant ses ressources naturelles, parmi lesquelles l'eau occupe une place centrale. La dégradation des systèmes d'assainissement dans certaines régions, comme le centre de Skhour R'hamna, présente des problèmes environnementaux et sanitaires graves, exacerbés par la croissance démographique et l'urbanisation rapide.

Les rejets d'eaux usées non traitées entraînent des risques sanitaires, la prolifération de mauvaises odeurs, et une pollution des sols et des cours d'eau. Pour répondre à ces défis, le projet d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna a été initié afin de réhabiliter et d'étendre le réseau d'assainissement existant, avec le choix du lagunage naturel comme procédé de traitement des eaux usées.

Cette étude a plusieurs objectifs : identifier les travaux nécessaires pour améliorer et étendre le réseau d'assainissement, évaluer différentes options de traitement et sélectionner la méthode la plus appropriée, analyser les impacts environnementaux du projet et proposer des mesures d'atténuation pour minimiser les effets négatifs, et enfin anticiper les besoins futurs en tenant compte de la croissance démographique.

La méthodologie de l'étude comprend la collecte de données, l'analyse technique des options de réhabilitation, la conduite d'une étude d'impact environnemental, et la consultation publique pour intégrer les préoccupations de la communauté.

## **CHAPITRE 1: PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL : L'ONEE**

L'Office National de l'Électricité et de l'Eau (ONEE) est un établissement public créé en 1972. Il possède un caractère industriel et commercial, ainsi qu'une personnalité civile et une autonomie financière. L'ONEE Branche Eau joue un rôle majeur dans le domaine de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc. Ses principales missions englobent la planification, l'approvisionnement, l'étude, l'exploitation, la distribution et le contrôle de la qualité de l'eau, ainsi que la protection de la ressource.

### **1.1 Missions de l'ONEE:**

- Planification de l'approvisionnement en eau potable (AEP) à l'échelle nationale
- Production de l'eau potable
- Distribution de l'eau potable pour le compte des collectivités locales
- Gestion de l'assainissement liquide
- Contrôle de la qualité des eaux

### **1.2 Les axes Stratégiques:**

- Pérenniser, Sécuriser et renforcer l'AEP en milieu urbain.
- Généraliser l'accès à l'eau potable en milieu rural.
- Rattraper le retard en matière d'Assainissement liquide.

### **1.3 Les approches:**

- Intégrer le composant environnement
- Impliquer le citoyen dans l'économie et la protection des ressources en eau
- Assurer une veille technologique

## 1.4 Organigramme de l'ONEE:

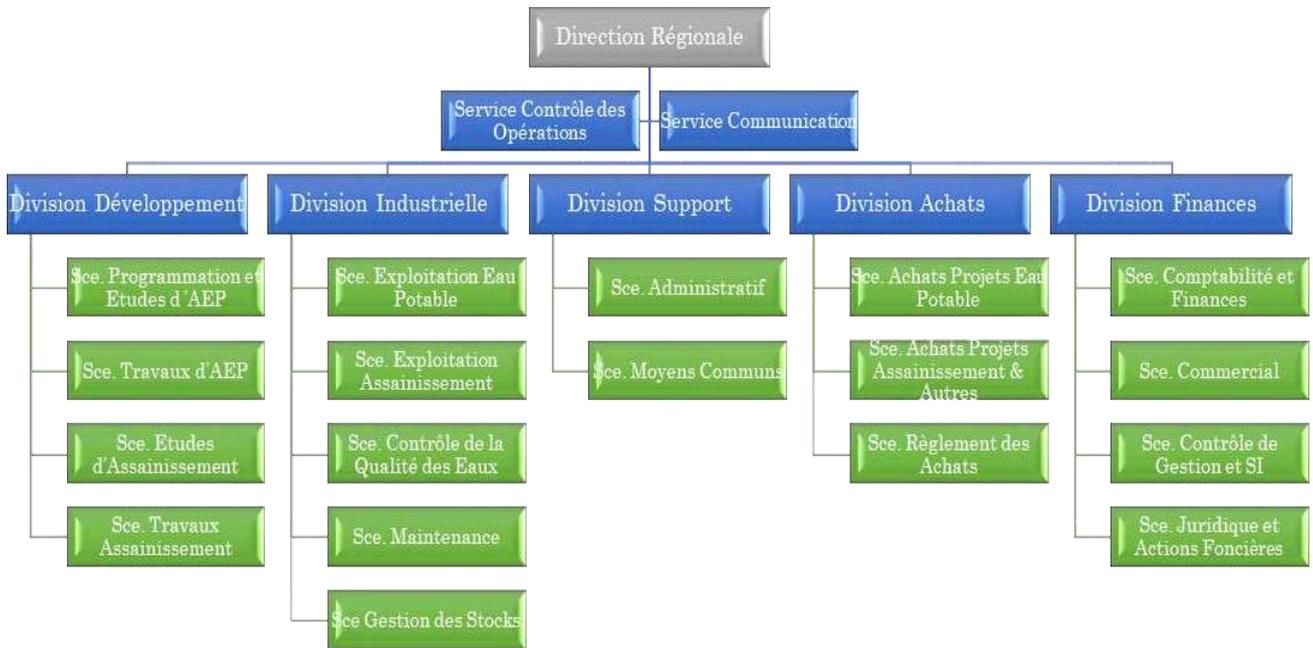


Schéma montrant l'organigramme de l'ONEE (Source ONEE)

## **CHAPITRE 2: PRESENTATION DU PROJET ETUDIE**

### **2.1 Cadre juridique**

Pour la réalisation de n'importe quel projet à l'échelle nationale, il doit passer par diverses instances pour statuer son authenticité à sa réalisation en tenant compte de plusieurs paramètres d'ordre environnementale et socio-économique. Ces projets doivent répondre aux normes et lois exigées par l'état. Parmi ces lois on peut citer :

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

La loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, promulguée par le Dahir N°1-03-59 du 10 rabii 1 1424 (12 mai 2003), définit les principes et les orientations d'une stratégie juridique environnementale pour le Maroc. Cette loi de portée générale répond aux besoins d'adopter une démarche globale et intégrée assurant le meilleur équilibre possible entre la nécessité de préservation de l'environnement et les besoins de développement économique et social du pays.

#### **1.1.2 Loi 12-03 relative aux Etudes d'Impact sur l'Environnement**

La loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement, promulguée par le Dahir n° 1-03-06 du 10 Rabii 11424 (12 mai 2003).

#### **1.1.3 Loi 13.03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique**

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

#### **1.1.4 Loi 10-95 sur l'eau et ses décrets d'application**

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

#### **1.1.5 Décret de déversement des eaux usées et ses arrêtés conjoints**

Il s'agit de:

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

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

La loi sur les déchets solides et leur élimination a été récemment adoptée. Cette loi couvre les déchets ménagers, industriels, médicaux et dangereux. Elle stipule l'obligation de réduction des déchets à la source, l'utilisation des matières premières biodégradables et la prise en charge des produits durant toute la chaîne de production et d'utilisation.

#### **1.1.7 Loi relative aux aires protégées**

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

#### **1.1.8 Loi n° 12-90 relative à l'urbanisme et son décret d'application**

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

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

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

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

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

### **1.1.10 Législation relative à la protection des sols**

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

### **1.1.11 Dahir n° 1-72-103 relatif à la création de l'ONEP**

Les attributions de l'ONEP sont entre autres :

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

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

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

- Assurer les conditions de propreté, d'hygiène et de salubrité au niveau des locaux du travail (l'éclairage, le chauffage, l'aération, l'insonorisation, la ventilation, l'eau potable, les fosses d'aisances, l'évacuation des eaux résiduaires et de lavage, les poussières et vapeurs, les vestiaires, la toilette et le couchage des salariés...);
- Garantir l'approvisionnement normal en eau potable des chantiers et y assurer des logements salubres et des conditions d'hygiène satisfaisantes pour les salariés;
- Assurer la protection des machines, appareils, outils et engins par des dispositifs afin de ne pas présenter de danger pour les salariés;
- Garantir l'équipement des salariés appelés à travailler dans les puits, les conduits de gaz, canaux de fumée, fosses d'aisances, cuves ou appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères par des dispositifs de sûreté (ceinture, masques de protection, ...);

## **2.2 Cadre institutionnel**

De nombreuses institutions interviennent, directement ou indirectement, dans la gestion de la pollution engendrée par les eaux usées. Elles exercent leurs prérogatives à travers les textes

juridiques dont certains ont été présentés ci-dessus. Les principales institutions qui se préoccupent de la protection de l'environnement sont :

- Le Ministère de l'Intérieur.
- Le Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement durable.
- Le Secrétariat d'État auprès du ministre de l'Energie, des mines et du développement durable, chargé du développement durable.
- Le Ministère de l'Aménagement du territoire national, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la ville.
- Le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau.
- Le Ministère du Tourisme, du Transport Aérien, de l'Artisanat et de l'Économie Sociale.
- Le Ministère de la Santé.
- Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts.
- Le Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Économie Numérique.
- Le Ministère de la Justice.
- Le Haut-Commissariat des Eaux et des Forêts et de Lutte Contre la Désertification.

## **2.3 Description du milieu physique, biologique et humain**

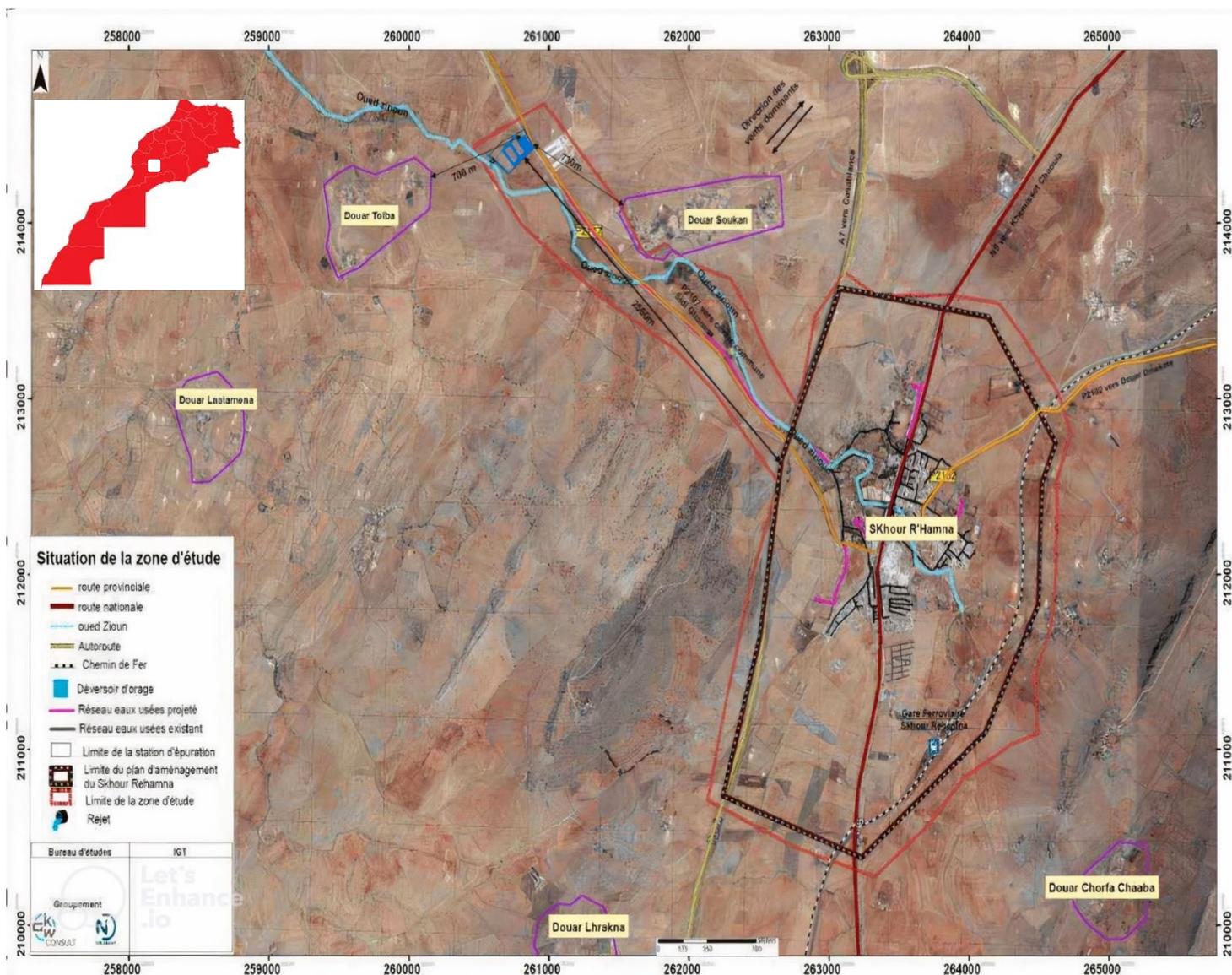
### **2.3.1 Délimitation de la zone d'étude**

Skhour R'Hamna occupe une position stratégique le long de la route nationale n° 9, qui relie les villes de Casablanca et Marrakech, située à environ 95 km au nord de Marrakech et à 75 km au sud de Settat. L'aire d'étude représente la zone géographique susceptible d'être affectée par le projet, incluant ses impacts directs et indirects sur l'environnement. Pour les projets d'assainissement liquide, cette zone englobe les zones de travaux et les constructions projetées, ainsi que les milieux impactés par les composantes du projet.

Dans le cas du projet d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna, cette zone comprend :

1. Le périmètre d'aménagement du centre de Skhour R'Hamna pour situer le projet par rapport à la population future.
2. Les douars avoisinants pour évaluer la distance entre la STEP projetée et la population la plus proche.
3. L'emprise de la conduite d'amenée des eaux usées du centre vers la STEP pour identifier les milieux franchis.

4. Le site de la STEP, objet du projet.
5. La conduite et le point de rejet des eaux usées épurées pour évaluer la distance par rapport à la STEP et identifier le milieu récepteur.
6. Le cours d'eau récepteur des eaux usées brutes et épurées.
7. Les infrastructures publiques avoisinantes telles que les routes, autoroutes et le réseau d'eau potable.



*Figure 1: Carte de délimitation de la zone d'étude (Source rapport APS, ONEE).*

## 2.3.2 Milieu physique

### 2.3.2.1 Topographie

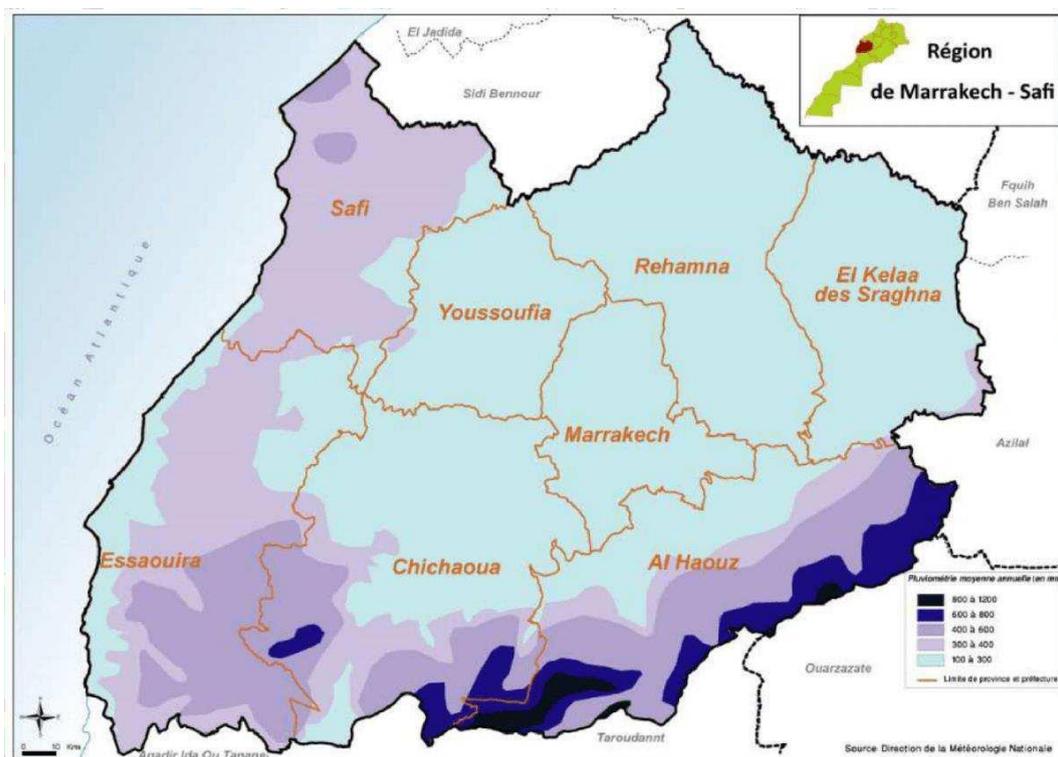
La région des R'Hamna se caractérise par des altitudes modérées, ne dépassant pas 700 mètres. Son relief, principalement constitué de plateaux, est accidenté. Cependant, le centre délimité par le plan d'aménagement est relativement plat. Malgré cela, l'agglomération se trouve encadrée par deux zones de collines à l'Est et à l'Ouest, formant ainsi ses environs immédiats.

### 2.3.2.2 Climat

La zone se caractérise par un climat de type continental semi-aride à aride, avec des étés chauds et des hivers froids, fortement influencé par l'altitude et la distance par rapport à la mer.

#### Pluviométrie

En ce qui concerne la pluviométrie, le centre reçoit en moyenne annuelle environ 300 mm de précipitations, réparties sur environ 40 jours de pluie par an. La majeure partie des précipitations, soit environ 80%, survient entre novembre et avril, avec un pic de 33% en novembre et décembre. En revanche, les mois les plus secs sont juillet et août.



**Figure 2:** Pluviométrie moyenne annuelle (Source rapport APS, ONEE).

## Température

La température moyenne annuelle du centre tourne autour de 18°C, le mois le plus froid est janvier et le mois le plus chaud est août avec une température moyenne annuelle de 26.4°C.

La moyenne des températures maximales est de 25.4°C / La moyenne des températures minimales est 10.9°C.

-Les moyennes des températures de la zone d'étude se présentent comme suit :

**Tableau 1: Moyennes des températures maximales en C° (Source rapport APS, ONEE).**

Station	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy
Benguérir	10.3	12.6	13.2	16.3	21.1	22.9	26.4	26.6	23.6	20.4	14.8	11.4	18.3
Sidi Cheho	10.4	12.1	13.5	15.8	19.7	22.2	26.1	26.2	23.1	19.6	14.2	10.9	17.8

-Les moyennes des températures minimales de la zone d'étude sont les suivantes :

**Tableau 2: Moyennes des températures minimales en C° (Source rapport APS, ONEE).**

Station	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy
Benguérir	5.0	6.2	8.0	9.3	13.1	15.0	16.9	17.2	15.9	13.1	9.4	5.8	11.2
Sidi Cheho	4.6	5.6	7.1	8.7	11.7	14.3	16.9	17.2	15.4	12.5	8.4	5.2	10.6

## Évaporation

Les mesures d'évaporation effectuées sur bac Colorado à la station d'Imfout, au NW de la zone d'étude montrent que la moyenne annuelle est de l'ordre de 1958 mm.

L'évaporation est maximale durant les mois chauds (juillet et août) et minimale durant les mois froids (janvier et février).

Le niveau d'évaporation sur nappe d'eau libre est obtenu en appliquant un coefficient de réduction de 0.78, aux mesures faites sur bac Colorado.

## Les vents

Pour le cercle des R'Hamna, les vents sont en général faibles à modérés avec deux orientations principales :

- Vents dominants : dans la direction nord et nord-est
- Vents d'Ouest : le Sirocco, apportant les pluies en hiver et à partir du mois d'avril, est un vent desséchant qui souffle du SW ;
- Vents d'Est : le chergui, vent brûlant ; il souffle généralement l'été alors que pendant l'hiver, alors qu'un vent froid souffle du NE et qui peut provoquer le gel.

### **2.3.2.3 Géologie**

Le centre objet de cette étude est localisé dans le massif des R'Hamna. Ce dernier apparaît comme une boutonnière de terrains paléozoïques structurés par l'orogénèse varisque et recouverts en

discordance par une couverture tabulaire d'âge crétacé à éocène. Le Trias n'est reconnu que localement.

Le relief, très peu marqué, permet de diviser ce massif en deux parties séparées par des placages discontinus de couverture:

- Les R'Hamna méridionaux qui culminent à 700 m d'altitude et sont liés à un bombement néogène ;
- Les R'Hamna septentrionaux ou région de Mechrâa Ben Abbou, où le Primaire affleure vers 200-300 m d'altitude, principalement à la faveur de la vallée de l'oued Oum Er Rbia.

La structure du socle paléozoïque des R'Hamna est la conséquence de l'orogénèse varisque; trois grands domaines peuvent être distingués (Figure ci-dessous) : les R'Hamna occidentaux, centre occidentaux et les septentrionaux.

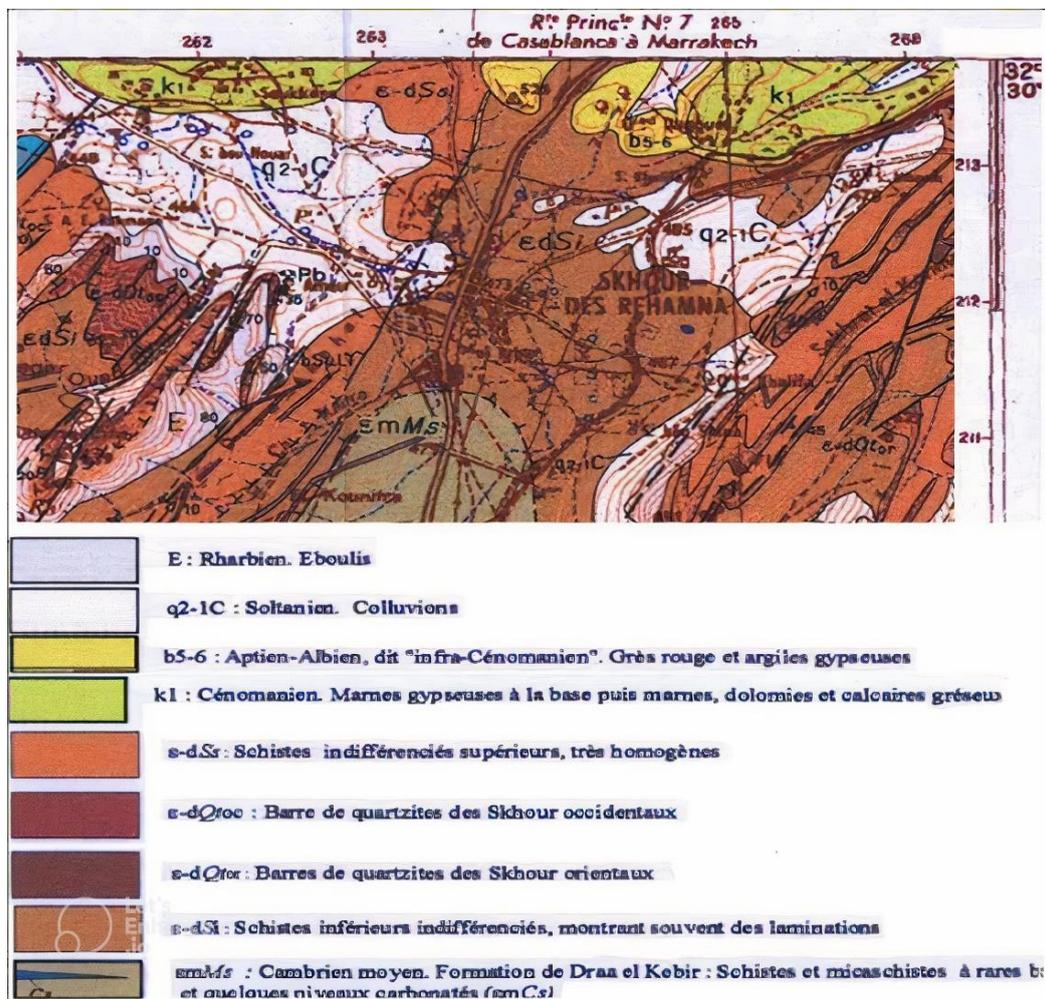


Figure 3: Extrait de la carte géologique des SKHOUR R'HAMNA (Source rapport APS, ONEE).

#### **2.3.2.4 Hydrogéologie**

Les nappes aquifères dans la région des R'Hamna sont peu répandues et fragmentées, se trouvant principalement dans les vallées. Leur flux est superficiel, souvent à travers des alluvions, avec une concentration en sels due à l'évaporation élevée. La nappe de la vallée de l'oued Bouchane, au sud du massif des R'Hamna, est située à une profondeur de 5 à 10 mètres et présente une augmentation de la salinité vers l'aval. Les aquifères sont de type nappes de fracture. Skhour des R'Hamna est alimentée par des puits dans un aquifère de schistes primaires altérés, avec une teneur en résidu sec de 1100 mg/l. Ces nappes sont locales et servent à l'alimentation en eau de quelques communautés locales.

#### **2.3.2.5 Hydrologie**

Le massif des R'Hamna présente des similitudes avec la Méséta centrale marocaine, étant séparé de cette dernière par l'unité hydrogéologique distincte de la Chaouia. La majeure partie de la zone d'étude appartient au bassin versant de l'oued Oum-Er-Rbia, qui prend sa source dans le Moyen Atlas et se jette dans l'océan Atlantique à Azemmour, couvrant une superficie de 34 335 km<sup>2</sup>. La vallée de l'oued Oum-Er-Rbia est caractérisée par des rives abruptes dans le massif des R'Hamna, avec des altitudes entre 500 et 1000 mètres. L'année hydrologique débute en septembre, avec la majorité des apports annuels survenant pendant les mois humides de décembre à mai. L'Oum-Er-Rbia est le seul fleuve permanent de la région, traversant le massif des R'HAMNA du sud-est au nord-ouest, mais ne contribue pas à l'alimentation de la nappe phréatique en raison de son encaissement profond. Les oueds de la région drainent les eaux de pluie vers le nord, rejoignant l'oued Oum Er Rbia, tandis que ceux du sud et du sud-ouest se dirigent vers les oueds de la plaine des Doukkala.

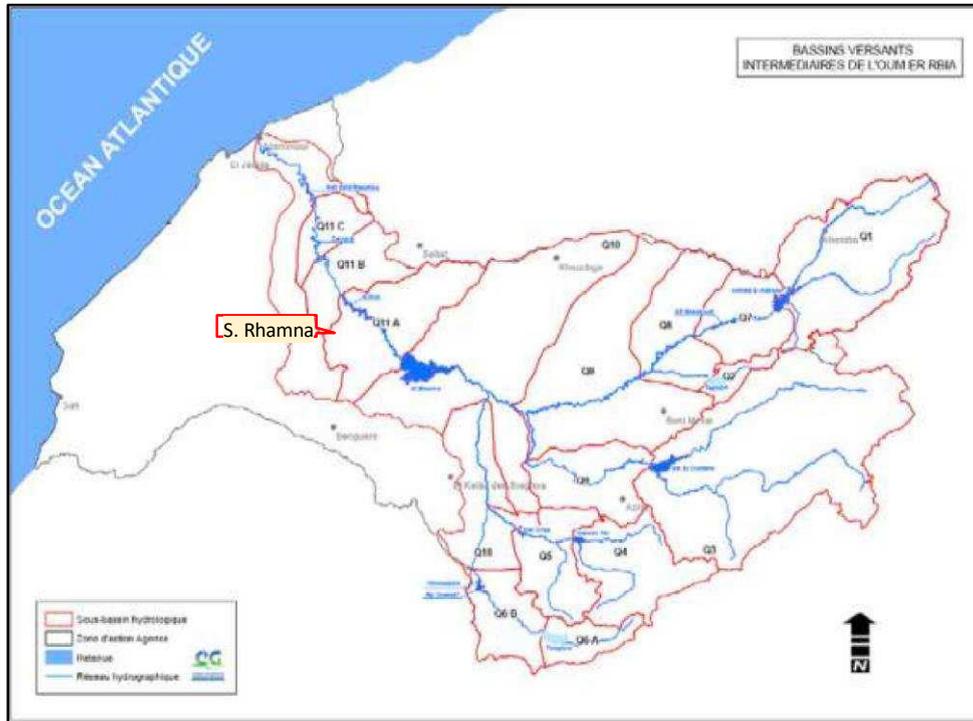


Figure 1: Bassins versants de l'Oum Errabia (Source rapport APS, ONEE).

### 2.3.2.6 Sismicité

Selon la version révisée du RPS 2000, le Maroc a été subdivisé en cinq zones ou zones de risque sismique distinctes. La zone d'étude est située dans la zone 2 de faible sismicité.

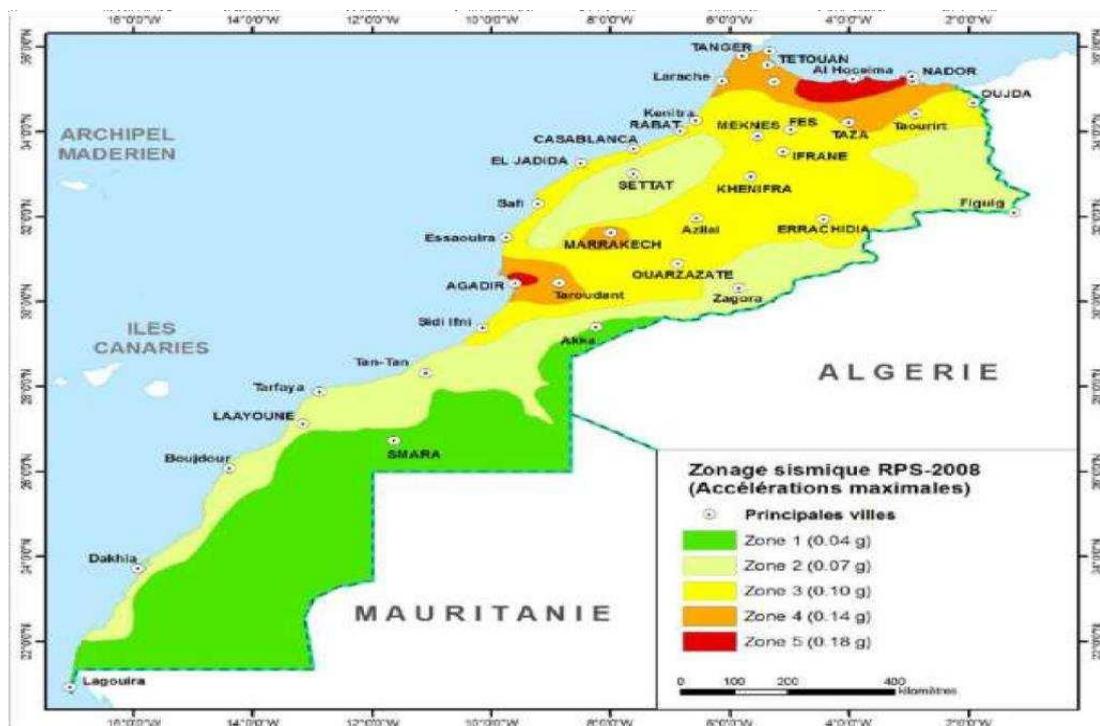


Figure 2: Carte des accélérations horizontales maximales du sol pour une probabilité d'apparition de 10% en 50 ans (Selon le RPS 2008).

### 2.3.3 Milieu biologique

Le cactus a été introduit dans la région pour prévenir l'érosion des sols. Principalement, les variétés inermes servent à la consommation humaine et animale, tandis que les variétés épineuses sont utilisées comme clôtures. La production de grenades à Skhour couvre environ 40 hectares, avec un rendement moyen de 10 tonnes par hectare. La grenade Skhour, prisée pour sa peau rosâtre et ses pépins doux, est principalement consommée fraîche et vendue localement. Cependant, ces plantations sont menacées par la maladie de la cochenille.



**Figure 3:** Flore existante dans la région de SKHOUR R'HAMNA (Cactus) (Source rapport APS, ONEE).

La végétation remarquée au droit du site de la STEP est le jujubier en particulier au voisinage des berges d'oued Zinoune, le reste du terrain est occupé par les céréalicultures.



**Figure 4:** Flore existante dans la région de SKHOUR R'HAMNA (Jujubier/céréaliculture) (Source rapport APS, ONEE)

## **2.3.4 Milieu humain et socioéconomique**

### **2.3.4.1 Situation administrative**

Les travaux d'extension et de réhabilitation du réseau d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna seront limités dans le périmètre du centre de Skhour R'Hamna, l'emprise de la conduite de transfert des eaux usées du centre vers la STEP, et dans l'enceinte du site de la STEP. La zone d'étude relève de la commune territoriale de Skhour R'Hamna qui est rattachée au cercle de Rhamna, de la province de Rhamna, faisant partie de la région de Marrakech-Safi.

### **2.3.4.2 Activités économiques**

Les principales activités économiques du centre concernent l'agriculture qui occupe 90% de la population active, le commerce absorbant le reste.

La population active du centre représente 48% de la population totale, par ailleurs taux de chômage est de 18%.

Les personnes handicapées représentent 4,6 % de la population.

- **Agriculture**

Les parcelles cultivées présentent une grande disparité en termes de superficie. Vu le manque d'eau pour l'irrigation, l'agriculture repose essentiellement sur les précipitations peu fréquentes ces dernières années.

La surface des terres exploitables est estimée à 16 900 ha, avec une prépondérance des céréales qui représentent 80% des cultures pratiquées.

La commune de SKHOUR est notamment connue pour la qualité de ses grandes plantations de cactus dont la superficie exploitée est de l'ordre de 1 100 ha.

- **Elevage**

L'aridité du climat ne favorise pas le développement de cette activité qui est associée au mode de vie de la population. Par suite, l'élevage des ovins est prédominant.

### **2.3.4.3 Infrastructures de base**

- **Réseau routier et de voirie**

L'infrastructure routière de la commune est constituée de plusieurs voies de circulation :

- La route nationale n°9 reliant le Nord au Sud du Royaume, traverse le centre sur une longueur de 1,1 km ;
- Les routes provinciales reliant :
  - Le centre de Skhour à celui de Sidi Ghanem
  - Le centre de Sidi Mansour et la ville de Sidi Bennour (Province El Jadida)
  - Le centre de Skhour à celui de Jaafra.

- **Electricité**

La gestion du réseau de distribution électrique du centre est assurée par l'ONEE B- électricité dont le siège annexe se trouve à Ben Guerir. D'autre part, certains douars de la commune bénéficient de l'électrification par panneaux solaires.

- **Alimentation en eau potable**

Depuis 1990, la gestion du service de l'eau dans le centre de SKHOUR R'HAMNA est assurée par l'ONEE B-Eau au niveau de la production et de la distribution. Le centre est approvisionné en eau potable à partir d'un forage réalisé par l'ONEE B-Eau. Situé au douar Soukkane Lakbir à 3,6 km du centre et dont les caractéristiques sont :

N° IRE	1453/35
Profondeur totale	51 m
Lame d'eau	3 m
Débit d'équipement	10 l/s
Débit réel	2.8 l/s

Le forage est situé en contrebas du réservoir actuel semi enterré dont la capacité est de 400 m<sup>3</sup> et qui domine l'agglomération.

La longueur totale du réseau est de 15 188 ml répartis entre les conduites en PVC et en amiante ciment. Le nombre d'abonnés est de 954 (fin 2005), ce qui représente environ 84 % de la population du centre.

- **Assainissement liquide**

Le centre de Skhour R'Hamna dispose d'un réseau d'assainissement collectif qui ne couvre pas la totalité de l'agglomération. Seules 70% environ des habitations sont raccordées au réseau d'égout communal. Les secteurs assainis se limitent principalement aux zones résidentielles et aux constructions attenantes aux collecteurs principaux.

Dans sa configuration actuelle, le système d'assainissement fonctionne en mode pseudo-séparatif.

Les eaux usées sont rejetées directement dans le milieu naturel (Oued Zinoune) sans aucun traitement préalable.

- **Assainissement solide**

La collecte et l'évacuation des déchets solides sont assurées par le service communal moyennant un ramassage journalier par camion benne. L'évacuation finale s'effectue vers une décharge publique située à 4 km du centre et dont la superficie est d'environ 8500 m<sup>2</sup>.

La quantité moyenne collectée et évacuée est estimée à 2 tonnes par jour.

Une décharge contrôlée intercommunale est en cours d'étude, elle sera située dans le territoire de la commune d'Ouled Hassoun.

#### **2.3.4.4 Données démographique**

Selon les recensements de 2004 et 2014, la population du centre de Skhour R'Hamna a passé 4352 hab en 2004 (874 ménage) à 5344 hab (1168 ménage) en 2014 avec un taux d'accroissement annuel de 2%.

Il s'en déduit une taille moyenne de ménage de 4,6 habitants.

Le taux d'accroissement annuel moyen (TAAM) adopté est de 2% pour toutes les projections de la population du centre de Skhour R'Hamna jusqu'à l'horizon 2030. Les prévisions de la population future calculées ainsi sont données au tableau suivant :

*Tableau 3: Projections démographiques du centre de Skhour R'Hamna (Source rapport APS, ONEE).*

Année	2004	2014	2020	2030
Population	4 352	4 344	5 975	7 282

## **2.4 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET**

### **2.4.1 Situation géographique et administrative du centre**

Le centre de Skhour R'Hamna, où le projet d'assainissement liquide est prévu, est le principal chef-lieu de la commune et du Caïdat de Skhour. Il est stratégiquement placé le long de la route nationale n° 9, qui relie les villes de Casablanca et Marrakech, à environ 95 km au nord de Marrakech et 75 km au sud de Settat. Les limites de la commune de Skhour R'Hamna sont définies comme suit :

- Au nord, elle est bordée par les communes territoriales de Skoura Hadra et Sidi Abdellah;
- Au sud, par les communes territoriales d'Ouled Hassoun et Sidi Mansour ;
- À l'est, par les communes territoriales de Skoura Hadra et Jaafra ;
- À l'ouest, par les communes territoriales de Sidi Mansour et Sidi Ghanem. Les coordonnées Lambert moyennes du centre sont les suivantes :

$$X = 263\ 400 ; Y = 212\ 200 ; Z = 486\ \text{m NGM}$$

### **2.4.2 Réseau actuelle d'assainissement**

Le centre de Skhour R'Hamna est équipé d'un réseau d'assainissement collectif qui dessert la majeure partie de l'agglomération. Cependant, les secteurs non desservis par ce réseau utilisent des systèmes individuels pour l'évacuation des eaux usées. Ce réseau d'assainissement fonctionne selon un mode pseudo-séparatif.

Le réseau existant comprend un total de 3,7 km de collecteurs principaux, secondaires et tertiaires, avec des diamètres variant entre 800 mm, 1000 mm et DN entre 300 mm et 600 mm

Pour l'instant, les eaux usées générées par le centre sont évacuées directement vers le milieu naturel (Oued Zinoune) sans aucun traitement.

### 2.4.3 Justification du projet

La dégradation de l'environnement liée au rejet direct des eaux usées du centre de Skhour R'Hamna dans le milieu naturel, sans aucun traitement préalable, justifie la réalisation du projet d'assainissement entrepris par l'ONEE B-Eau.

La justification et l'importance du projet peuvent être résumées dans quatre volets : L'amélioration de la qualité de vie de la population, La diminution de la charge polluante des effluents, La préservation des ressources en eau (oued, nappe) et la limitation des risques sanitaires (liés au rejet direct des eaux usées).

#### ❖ Données de base de dimensionnement

Les données relatives au dimensionnement de la STEP sont récapitulées dans le tableau suivant :

*Tableau 4: Données de dimensionnement de la STEP (Source rapport APS, ONEE)*

Désignation	Unité	Horizon 2030
Population raccordée	Hab.	6 554
Débit moyen des eaux usées	m <sup>3</sup> /j	490
Débit moyen des eaux usées	m <sup>3</sup> /h	20,42
Débit de pointe	m <sup>3</sup> /h	52
<b>Charges polluantes des EU à l'entrée</b>		
DBO <sub>5</sub>	Kg/j	287
DCO	Kg/j	645
MES	Kg/j	339
<b>Concentration des EU à l'entrée</b>		
DBO <sub>5</sub>	mg/l	586
DCO	mg/l	1316
MES	mg/l	692

#### ❖ Système de collecte

La topographie, avec des pentes suffisantes, et le réseau hydrographique naturel développé de Skhour R'Hamna favorisent la conception de système d'évacuation en pseudo séparatif, cette solution a donc été maintenue pour le l'extension du réseau d'assainissement du centre.

#### ❖ Réseau d'extension du réseau d'assainissement

Les travaux d'extension du réseau d'assainissement du centre de Skhour R'Hamna prévoient l'installation d'un linéaire de 1428 mètres de conduites en PEHD de diamètre DN300, ainsi que la création de 30 branchements individuels.

#### ❖ Canalisation de transfert des eaux brutes

Le transfert des eaux usées sera effectué par gravité jusqu'à l'entrée de la STEP, où une station de relevage sera installée pour assurer le relèvement vers les ouvrages du prétraitement. Cette opération sera réalisée à travers une conduite en PEHD de diamètre DN400, sur une longueur totale de 3011 mètres.

#### ❖ Déversoir d'orage

Un déversoir d'orages sera réalisé au départ du transfert pour limiter les débits excédentaires en temps pluvial et acheminer le débit des eaux usées diluées vers la station d'épuration.

### 2.4.4 STATION D'EPURATION

#### 2.4.4.1 VARIANTES DU SITE DE LA STEP

Dans le cadre de l'étude technique du projet, deux sites potentiels ont été identifiés pour l'implantation de la STEP.

Le choix du site le plus approprié a été fait sur la base d'une comparaison technique et environnementale. Selon les critères qualitatifs mentionnés ci-dessus, Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques de chaque site :

*Tableau 5: Caractéristiques de chaque site*

Critère	Site 1	Note	Site 2	Note
Situation géographique	A l'intérieur de la limite du PA près du point de rejet actuel	0	A 2,5 km environ par rapport à la limite du périmètre urbain du centre et sur la route provinciale reliant le centre Skhour R'Hamna à celui de sidi Ghanem.	4
Eloignement des populations	Près du douar Soukane et une habitation isolée	2	Eloigné des douars Soukane et Tolba	3
Superficie	3 ha	2	4 ha	3
Nature foncière du terrain	Terrain domanial	3	Terrain privé	2
Milieu récepteur	Oued Zinoune	2	Oued Zinoune	2
Risques olfactifs	Proche de l'autoroute, du périmètre urbain et de la population rurale	1	Eloigné de l'autoroute, du périmètre urbain et de la population rurale	3
Risque d'Inondabilité	Faible	3	Faible	3
Accessibilité	L'accessibilité nécessitera l'aménagement de la piste existante jusqu'à la voie tertiaire (600m).	2	Accessible à partir de P2107	3
Total des notes		15		23

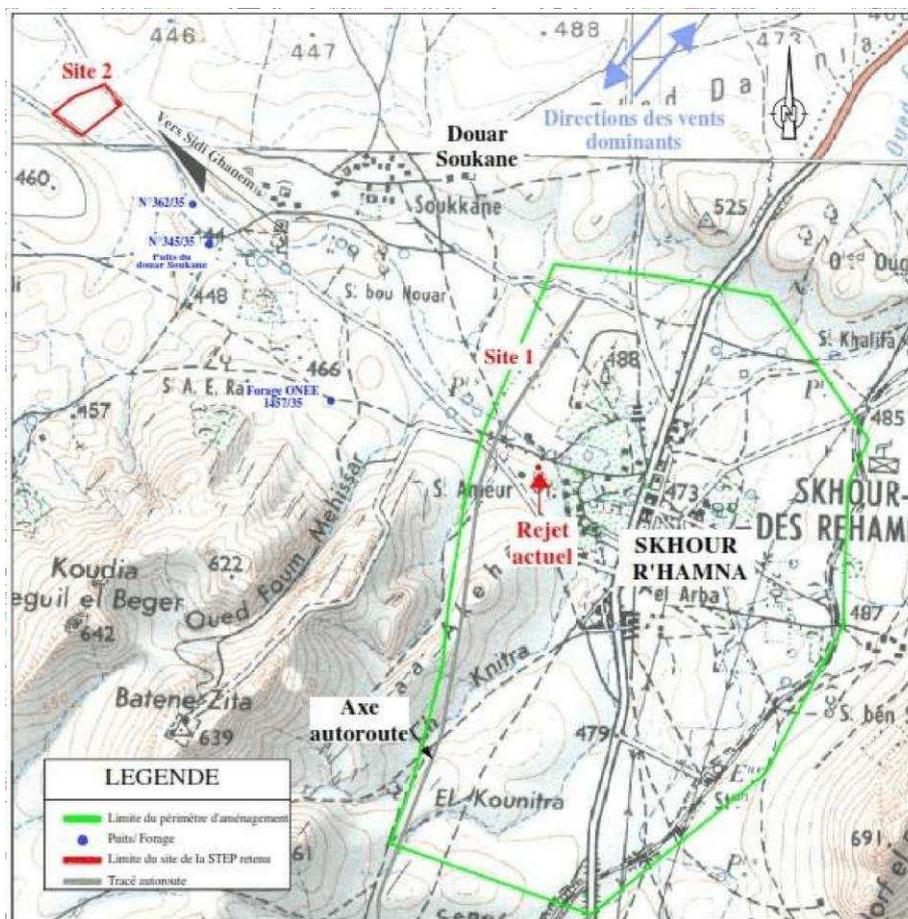


Figure 5: Plan de situation des points d'eau (source rapport APS, ONEE)

-Le site retenu pour l'implantation de la station d'épuration des eaux usées du centre de Skhour R'Hamna se trouve au nord-Ouest du centre, à environ 2,5 km de la limite du périmètre urbain du centre, sur la rive droite de l'Oued Zinoune.

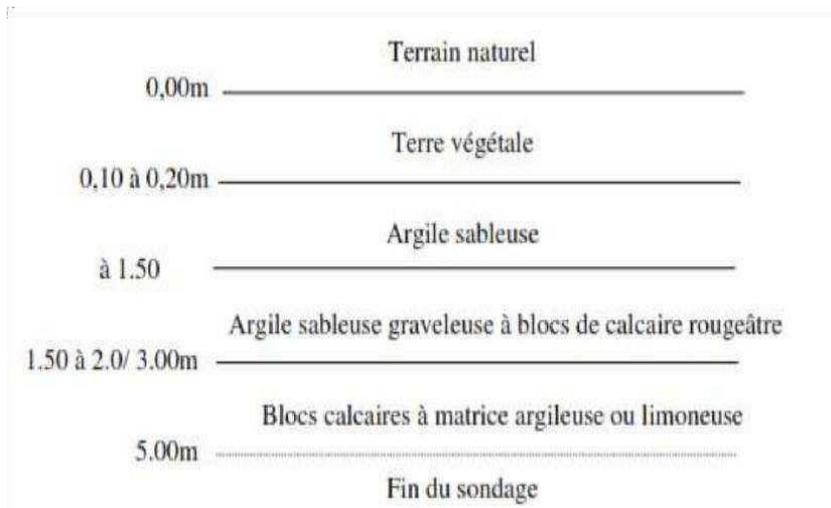
-Le milieu naturel récepteur des eaux épurées sera l'oued Zinoune, où sont actuellement rejetées les eaux usées du centre. Le point de rejet actuel des eaux usées brutes se trouve en amont du site retenu pour la STEP et présente les nuisances suivantes :

- Écoulement permanent des eaux usées au niveau du point de rejet.
- Émanation d'odeurs nauséabondes.

-De point de vue topographique, le terrain réservé pour la construction de la station d'épuration projetée est en général en légère pente.

Les sondages géotechniques ont permis de distinguer une couverture en terre végétale de 0,10 à 0,20m d'épaisseur reposant sur une argile sableuse graveleuse rougeâtre compacte de 0,40 à 0,50m de profondeur et surmontant des blocs calcaires durs parfois limoneux compactes en profondeur.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans les puits de reconnaissance.



**Figure 6:** la nature lithologique du site retenu (Source rapport APS, ONEE)

#### 2.4.4.2 VARIANTES DU PROCÉDE D'ÉPURATION

Les critères interviennent dans le choix du procédé de traitement sont :

- Des coûts de réalisation et de fonctionnement.
- Des avantages et inconvénients des différents procédés.
- De l'occupation des sols (coûts relatifs à l'achat du terrain).
- Des rendements des différentes techniques (qualité des eaux traitées, quantité des boues produite, dégagement des odeurs...).

En effet, 3 variantes ont été étudiées et analysées des procédés d'épuration :

- Le lagunage naturel,
- Les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical,
- Les boues activées.

Ces critères sont récapitulés dans le tableau suivant :

**Tableau 6: Représentation des critères de différents procédés**

	<b>lagunage naturel</b>	<b>filtres plantés</b>	<b>boues activées</b>
<b>Avantages</b>	Pas de frais énergétique Exploitation simple Insensible à la variation de débit Moins d'ouvrage en béton Intégration au paysage Moins de bruit Faible fréquence de curage	Pas de frais énergétique Exploitation simple sensible à la variation de débit Moins d'ouvrage en béton Intégration au paysage Moins de bruit Production de boues très limitée	Rendement épuratoire élevé Faible surface Maîtrise du processus d'épuration
<b>Inconvénients</b>	Etendue de surface Performances modestes/intensif Formation des algues Sensibilité au climat (été/hiver) Rendement épuratoire variable	Entretien régulier (faucardage) Risque de prolifération des insectes et rongeurs Etendue de surface	Important coût d'investissement et d'exploitation Complexité d'exploitation Sensibilité à la variation de débit suspension des boues production excessive des boues

Donc d'après cette comparaison, le procédé retenu pour l'épuration des eaux usées du centre de Skhour R'Hamna est : le lagunage naturel.

#### **2.4.4.3 CONSISTANCE DES OUVRAGES DE LA STEP**

- **Station de relevage :**

Une station de relevage est prévue pour acheminer les eaux usées vers les installations de prétraitement. Elle sera équipée de deux groupes électropompes submersibles, avec l'un servant de secours.

- **Ouvrages de prétraitement (dessableur) :**

Un dessableur statique double canal est mis en place à l'aval de la grille. Il permet la décantation des sables

- **Mesure de débit :**

Le regard de mesure de débit est un canal Venturi de type ISO HQI-415 ayant un débit nominal QN = 13 l/s

- **Bassins anaérobies :**

Les eaux usées prétraitées passeront par le canal Venturi puis seront réparties dans un regard spécifique situé sur les deux canaux qui les dirigeront vers les deux bassins anaérobies.

Nombre des bassins	2 bassins en parallèle
Dimensions à mi-hauteur d'eau	22 m x 12 m
Profondeur d'eau	4 m
Revanche	0,50 m
Profondeur de bassin	4,5 m

**Tableau 7:** Caractéristiques des bassins anaérobies

- **Bassins facultatifs:**

Après leur traitement initial dans les bassins anaérobies, les eaux usées sont dirigées à travers une conduite en PVC de diamètre DN 250 mm vers un ouvrage qui les répartit sur les entrées des lagunes facultatives.

**Tableau 8:** Caractéristiques des bassins facultatifs

Nombre des bassins	2 bassins en parallèle
Dimensions à mi-hauteur d'eau	107,6 m x 52,6 m
Profondeur d'eau	1.20 m
Profondeur du bassin	1.70 m

- **Lits de séchage :**

Les boues seront déshydratées sur des lits de séchage équipés de tuyaux de drainage en PVC perforé.

**Tableau 9:** Caractéristiques des lits de séchage

Quantité de boue par vidange (2030)	262 m <sup>3</sup> /an
Nombre des lits	3
Longueur des lits	25 m
Largeur des lits	5 m

- **Ouvrage de rejet :**

Les eaux traitées sont collectées par un collecteur en PVC diamètre DN 315 mm, et évacuées vers le milieu naturel « Oued Zinoune ».

#### 2.4.4.4 COUT DU PROJET

Le coût des travaux d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna est estimé à 13,5 millions de dirham TTC, répartis par lot comme suit :

- Lot 1 : Réseau d'assainissement et Transfert : 4,8 MDH
- Lot 2 : STEP et station de relevage : 8,7 MDH.

## **CHAPITRE 3: ETUDE D'IMPACT DU PROJET D'ASSAINISSEMENT DU VILLAGE SKHOUR RHAMNA**

### **3.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS**

#### **3.1.1 Méthodologie**

Pour identifier et prédire les impacts environnementaux et socio-économiques du projet d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna, une méthodologie rigoureuse est nécessaire. Cette étude opte pour l'approche matricielle, utilisant une matrice à double entrées et croisée. Les activités liées au projet seront répertoriées sur les colonnes, tandis que les états environnementaux et les situations socio-économiques potentiellement impactés seront listés sur les lignes.

L'identification des impacts se déroulera à différentes étapes du projet, en se concentrant sur les phases suivantes :

- **Phase d'étude** : Pendant cette phase préliminaire du projet, les terrains sont acquis, des études topographiques et géotechniques sont menées.
- **Phase de construction** : Les impacts associés à la construction du projet seront évalués avec attention durant cette phase.
- **Phase d'exploitation** : Les effets découlant de l'exploitation du réseau d'assainissement et de la station d'épuration seront également pris en compte à cette étape.

En suivant cette approche structurée, les impacts potentiels sur les composantes environnementales et socio-économiques seront systématiquement identifiés et évalués, permettant ainsi une prise de décision éclairée et la mise en place de mesures d'atténuation appropriées.

#### **3.1.2 Impacts positifs**

- **Phase construction** :

##### **Les eaux superficielles :**

Le projet permettra, la protection du milieu récepteur en l'occurrence l'oued Zinoune à travers la réduction de l'impact négatif du déversement des eaux brutes et par suite, le redressement de la situation écologique au niveau de ce milieu.

##### **Milieu humaine :**

- a) **Qualité de vie :**

Le projet vise l'amélioration de la performance du service de l'assainissement, aura des résultats positifs indéniables. Il contribuera, de ce fait, à améliorer les conditions de desserte et l'épuration des eaux usées, à améliorer les conditions sanitaires et le cadre de vie des habitants.

#### b) Impact socioéconomique :

Création de postes d'emplois pendant les travaux et d'exploitation et augmentera les échanges commerciaux.

#### ➤ Phase d'exploitation :

##### **Les eaux superficielles :**

Protéger les populations et les animaux d'une source majeure de pollution, dans la mesure où le danger pour la santé dû au rejet des eaux usées brutes dans l'oued Zinoune sera réduit de manière significative. Cependant, l'exploitation de la STEP permettra d'assurer de bonnes performances épuratoires et une qualité des eaux traitées conforme aux normes en vigueur.

##### **Les eaux souterraines :**

Préserver la qualité des eaux souterraines, en effet la charge polluante des eaux traitées à la sortie de la station d'épuration sera réduite.

##### **Milieu humaine (population) :**

Le curage et la réhabilitation des ouvrages d'assainissement existants permet de rendre le réseau d'assainissement plus efficace et plus fonctionnels et jouera son rôle dans l'amélioration de l'état sanitaire de la quasi-totalité des quartiers du centre de SKHOUR R'HAMNA.

-Extension du réseau d'assainissement au niveau des quartiers non assainis permettra d'améliorer les conditions sanitaires et la qualité de vie de la population concernée.

-Encourager l'emploi de la main d'œuvre locale pour les chantiers.

##### **Milieu biologique (BIODIVERSITE) :**

Éliminer la pollution que reçoit l'exutoire actuel et favoriser le développement équilibré de l'écosystème et de la biodiversité le long de l'oued Zinoune qui constitue le milieu récepteur des effluents épurées à l'aval de la STEP projetée.

##### **Milieu physique :**

###### a) L'air :

Diminution de l'intensité des mauvaises odeurs, provoquées essentiellement par les émissions d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et du méthane.

###### b) Sol :

Protection contre la contamination du sol par l'infiltration des eaux usées non épurées et par des hydrocarbures, huiles de vidange et les déchets.

### **3.1.3 Impacts négatifs**

#### ➤ Phase d'étude :

##### **Impact sur le sol :**

Les essais géotechniques qui se font lors de la phase d'étude par des sondages peuvent perturber le sol.

### **Bruit et vibration :**

Les travaux de sondage qui se réalise pendant la phase d'étude entraine des émissions sonores, et des émissions de poussières.

### **Impact sur le trafic routier :**

Lors de la phase d'étude, une étude topographique est nécessaire pour prendre des mesure et des cordonnées..., donc la réalisation de cette étude topographique peut perturber la circulation routière.

#### ➤ **Phase de construction :**

### **Impacts sur le sol :**

Le stockage de certains matériaux du chantier, tels que les ciments et les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins, peut donc constituer une source de pollution pour les terres et les sols.

### **Impact sur les ressources en eaux souterraines :**

Le fonctionnement des engins sur le chantier est accompagné par des risques de déversement accidentels des produits polluants (hydrocarbures, huiles, etc.). Ces déversements peuvent s'infiltrer dans le sol et contaminer la nappe ; Les déchets liquides et solides des installations de chantiers peuvent être des sources de contamination des eaux souterraines s'ils ne sont pas bien gérés.

### **Impact sur les ressources en eaux superficielles :**

Le cours d'eau oued Zinoune peut être affecté par les rejets ou fuites accidentels des hydrocarbures, les déchets, les emballages (sacs de ciments, bobines de câbles, etc.), les coffrages, les récipients vides, les pièces usagées ou cassées des camions et des engins de chantier.

### **Impacts sur l'air :**

L'impact négatif, sur la qualité de l'air, est lié à l'émanation des gaz d'échappements polluants et au dégagement de poussières, qui seront engendrés essentiellement lors de la phase de terrassement et de circulation des engins du chantier.

### **Impacts des déchets solides :**

phase d'aménagement et de construction du projet, notamment la réalisation des ouvrages de la STEP générera des résidus de matériaux de construction et de déchets solides et liquides qui devront être gérés au fur et à mesure de leur production. Ces déchets constituent une source de pollution de l'environnement.

### **Impact sur la qualité de vie des habitants :**

Les impacts sur la qualité de vie des habitants sont liés aux émissions sonores, aux émissions de poussières ou d'odeurs, et à la génération des déchets contaminés lors du curage des tronçons

colmatés, en particulier aux points de raccordement des antennes projetées sur les conduites existantes.

### **Impact sur la sécurité humaine et sur la population :**

Dans les conditions normales du chantier, le personnel permanent sur le site et les habitations proches seront exposés aux nuisances liées aux eaux usées, telles que les mauvaises odeurs et les contaminations microbiennes potentielles.

### **Impact sur les infrastructures et trafic routier :**

La réalisation de l'ensemble des travaux d'assainissement liquide de centre de Skhour R'Hamna peut entraîner la dégradation de certaines infrastructures (chaussées, réseau d'AEP, télécommunication, routes et trottoirs), et la perturbation de la circulation routière.

### **Impact sur le paysage :**

La présence des installations de chantier et des engins modifiera ponctuellement et localement le paysage aux abords des zones de travaux.

### **Impact sur les revenus :**

L'effet négatif sur la population concerne essentiellement les propriétaires des terrains, qui ont perdu une source de revenu liés à l'activité de céréaliculture.

Cet impact est faible compte tenu des points suivants :

- Le nombre limité la population concernée : 2 propriétaires
- L'importance de superficie des terrains expropriés : 4 hectares occupés par la culture des céréales. Cette culture est peu valorisée en raison de sa dépendance aux précipitations qui sont faibles et irrégulières dans l'aire de L'étude

### **Impacts sur le milieu biologique :**

Le site de la STEP ne présente aucune particularité écologique qui peut poser un problème environnemental notamment en termes de perte de couvert végétal dans la mesure où il s'agit d'un terrain occupé par des champs cultivés en céréaliculture.

### **Bruit et vibrations :**

Pendant la phase des travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier (pelles mécaniques, grues, rouleaux compresseurs, centrale à béton, etc.) et des camions et semi-remorques, chargés de transporter les matériaux.

#### ➤ **Phase de d'exploitation :**

### **Impacts sur le sol :**

Les sols peuvent se dégrader sous l'effet de l'infiltration des effluents en cas de fuites potentielles au niveau :

- Des canalisations d'eaux usées
- Des ouvrages de la STEP

### **Impact sur les ressources en eaux souterraines et superficielles :**

Les infiltrations des effluents, au niveau des bassins de la station d'épuration et des canalisations peuvent impacter la qualité des eaux épurées évacuées dans l'oued Zinoune et des eaux souterraines.

### **Impacts sur l'air :**

Des nuisances olfactives actuellement engendrées éventuellement par l'unité avicole avoisinante, les mauvaises odeurs peuvent provenir des :

- Bassins anaérobies de la station d'épuration
- Opérations de curage et de séchage des boues
- Opérations de curage des canalisations et bêche de la station de relevage

### **Bruit et vibrations :**

Le fonctionnement de la station de relevage, l'utilisation d'engins et de camions pour l'hydrocurage du réseau et pour l'évacuation des refus de dégrillage et de dessablage, et de boues sèches vers la décharge génèrent des émissions sonores faibles à moyennes

### **Rejet des eaux usées épurées :**

La qualité des eaux usées épurées ne sera pas compatible aux normes relatives au rejet en cas de dysfonctionnement majeur de la STEP, et les impacts relatifs à la gestion des eaux usées épurées peuvent être considérés comme nuisances (impact négatif significatif).

### **Impact sur la sécurité humaine et sur la population :**

L'impact du fonctionnement de la STEP sur la santé publique est minime, toutefois, le personnel exploitant la STEP et le réseau d'assainissement, sera plus exposé au risque de contamination par des germes pathogènes susceptibles d'être présentes dans les eaux usées, si les conditions de sécurité et de prévention du personnel ne sont pas appliquées.

### **Transport et trafic routier :**

L'exploitation de la station d'épuration et du réseau d'assainissement va nécessiter le passage de véhicules (hydro-cureuse, camions) principalement lors des opérations d'entretien et de curage des conduites de collecte et de transfert ainsi que lors de l'évacuation des boues et les résidus de dégrillage et dessablage vers la décharge publique. Ces opérations pourront perturber temporairement les voies de circulation, en particulier par l'hydro-cureuse.

### **Impact sur le paysage :**

Bien que la future station s'intègre plus ou moins dans son environnement, ses installations auront un petit effet négatif sur le paysage.

### **Impacts des déchets et des boues d'épuration :**

Les déchets solides de la station d'épuration sont essentiellement issus du dégrillage et des lits de séchage sous formes de boues.

Les boues, après séchage, sont évacuées vers la décharge publique de Skhour R'hamna actuelle située à 4 km par rapport au centre.

### **Impacts en cas de dysfonctionnement de la STEP :**

Le dysfonctionnement des ouvrages de la STEP, y compris la station de relevage, a pour conséquence le rejet direct des eaux usées brutes dans l'oued Zinoune, ce qui engendre une pollution de la nappe, du sol et de l'oued Zinoune, ainsi que des problèmes d'hygiène publique.

## **3.2 Evaluation des impacts**

### **3.2.1 Méthodologie :**

Le projet d'assainissement de Skhour R'Hamna vise à restaurer l'oued Zinoune, améliorer les conditions sanitaires et préserver les ressources en eau potable. Cependant, il peut entraîner des impacts négatifs tels que l'occupation du sol, la modification du paysage, les bruits, les odeurs et la prolifération des moustiques. Ces aspects doivent être pris en compte pour minimiser leur impact sur l'environnement et la qualité de vie des habitants.

Une fois les impacts identifiés, on procèdera à leur évaluation en apportant des précisions, en se basant sur les paramètres suivants :

- **Nature de l'impact** : Un impact peut être positif ou négatif en fonction de son effet sur le milieu touché par le projet. Un impact positif améliore la composante concernée, tandis qu'un impact négatif la détériore. Il est essentiel de prendre en considération ces deux aspects lors de l'évaluation des effets d'un projet sur l'environnement et la société.
- **Sensibilité du milieu** : Dans cette analyse de la sensibilité, les principaux éléments ont été classés en trois niveaux : (Forte, Moyenne et Faible).
  - Forte (F) : Il est recommandé d'éviter autant que possible de toucher ces éléments en raison de leur importance, de leur valeur ou de leur fragilité, ou en raison de contraintes techniques.
  - Moyenne (Moy) : Ces éléments peuvent être touchés, mais avec certaines réserves sur le plan environnemental ou technique, en appliquant des mesures d'atténuation spécifiques.
  - Faible (f) : Ces éléments peuvent être touchés, à condition de respecter certaines exigences environnementales ou techno-économiques.
- **Intensité de l'impact** : L'intensité de l'impact représente le degré d'effet subi par un élément du milieu et est évaluée comme suit :
  - Forte (F) : L'impact détruit l'élément, altère fortement sa qualité ou restreint significativement son utilisation.
  - Moyenne (Moy) : L'impact modifie sensiblement l'élément du milieu sans compromettre son intégrité.
  - Faible (f) : L'impact a peu d'effet sur la qualité de l'élément.

**- L'Étendue de l'impact :** L'étendue de l'impact correspond à la portée géographique de l'impact et peut être classée comme ponctuelle, locale, régionale ou nationale. Dans ce contexte, quatre niveaux d'étendue sont distingués :

- Nationale (N) : L'impact est ressenti à l'échelle du territoire national par la population et les divers autres éléments du milieu.
- Régionale (R) : L'impact est perceptible par la population d'une région entière.
- Locale (L) : L'impact est ressenti par la population d'une localité ou d'une partie de celle-ci.
- Ponctuelle (P) : L'impact se manifeste de manière ponctuelle et ne concerne qu'un groupe restreint d'individus.

Pour le projet en question, l'étendue de l'impact est évaluée comme ponctuelle et locale.

**- Durée de l'impact :** elle peut s'évaluer comme suite :

- Longue (L)
- Moyenne (Moy)
- Courte (C)

**-L'importance globale de l'impact :** c'est une combinaison des trois indicateurs donnés ci-avant. L'importance globale de l'impact sera différenciée selon les trois niveaux suivants:

- Majeure (M)
- Moyenne (Moy)
- Mineure (m)

### **3.2.2 Evaluation:**

**EVALUATION DES IMPACTS POSITIFS**

*Tableau 10 : Evaluation des impacts positifs*

PHASES	MILIEUX	ELEMENTS	IMPACTS	EVALUATION				
				INTENSITE	SENSIBILITE	ETENDUE	DUREE	IMPORTANCE
CONSTRUCTION	PHYSIQUE	Eaux superficielles	la protection du milieu récepteur en l'occurrence l'oued Zinoune	Moy	F	l	L	M
	HUMAIN	Population	améliorer les conditions sanitaires et le cadre de vie des habitants	F	F	L	L	M
			Création de postes d'emplois et augmentera les échanges commerciales.	F	f	l	L	Moy
EXPLOITATION	PHYSIQUE	Eaux Superficielles	Protéger les populations et les animaux d'une source majeure de pollution	Moy	F	l	L	M
		Eaux souterraines	Préserver la qualité des eaux souterraines	F	F	l	L	M
		AIR	Diminution de l'intensité des mauvaises odeurs	Moy	F	l	L	M
		SOL	Protection contre la contamination du sol par l'infiltration des eaux usées non épurées hydrocarbures, huiles de vidange et les déchets.	Moy	Moy	l	C	Moy
	HUMAIN	Population	Amélioration des conditions sanitaires et la qualité de vie	Moy	F	l	L	Moy
	BIOLOGIQUE	Faune, Flore	favoriser le développement équilibré de l'écosystème et de la biodiversité	Moy	Moy	l	L	Moy

## EVALUATION DES IMPACTS NEGATIFS

*Tableau 11: Evaluation des impacts négatifs*

PHASES	MILIEUX	ELEMENT	IMPACTS	EVALUATION				
				INTNSITE	SENSIBILITE	ETENDUE	DUREE	MPORTANCE
ETUDE	Physique	Sol	Sondage par les essais géotechniques	F	f	P	C	m
	Humain	Population	émissions sonores, et des émissions de poussières	Moy	Moy	l	C	Moy
			déviation routière par les études topographique	F	f	l	C	m
COSTRUCTION	Physique	Sol	Stockage de ciments et hydrocarbures et déchets solides et liquides	F	f	P	Moy	m
		Eaux sout et super	Infiltration des produits polluants Le cours d'eau oued Zinoune peut être affecté par les rejets ou fuites accidentels	F	f	l	Moy	m
		Air	l'émanation des gaz d'échappements polluants et au dégagement de poussières	Moy	Moy	l	Moy	Moy
	Humain	Population	émissions sonores, aux émissions de poussières ou d'odeurs	Moy	Moy	l	Moy	Moy
			mauvaises odeurs et les contaminations microbiennes du personnel permanent et habitat proche	Moy	Moy	l	L	Moy
			Impact sur les revenus	f	f	l	C	m
			Pendant la phase des travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier	f	Moy	l	C	Moy
		Infrastructure	la dégradation de certaines infrastructures	f	f	l	C	m
		Paysage	Modification du paysage aux abords des zones de travaux	f	f	P	Moy	m

**Tableau 12: Evaluation des impacts négatifs (Phase exploitation)**

PHASES	MILIEUX	ELEMENT	IMPACT	EVALUATION				
				INTENSITE	SENSIBILITE	ETENDUE	DUREE	IMPORTANCE
EXPLOITATION	PHYSIQUE	Sol	l'infiltration des effluents en cas de fuites	f	Moy	P	C	m
		Eaux sout et super	Les infiltrations des effluents, au niveau des bassins de la station d'épuration et des canalisations	f	Moy	l	C	m
		Air	des nuisances olfactives et les mauvaises odeurs liées aux : - Bassins anaérobies et de séchage des boues - Opérations de curage des canalisations et bêche de la station de relevage	f	f	l	L	m
		Toutes compos	la qualité des eaux usées épurées ne sera pas compatible aux normes relatives au rejet en cas de dysfonctionnement majeur de la STEP	f	f	l	C	m
		Sol Air	évacuation des déchets vers la décharge publique de Skhour R'hamna (4 km par rapport au centre)	Moy	f	l	L	m
	HUMAIN	Population	Exposition du personnel exploitant la STEP et le réseau d'assainissement au risque de contamination par des germes pathogènes	f	F	l	L	m
			Bruit et vibration à cause d'engins et de camions d'hydrocurage du réseau et l'évacuation des refus et les boues sèches vers la décharge	Moy	Moy	l	C	Moy
		Trafic routier	Due à l'entretien et de curage des conduites de collecte par les hydro-cureuses	Moy	Moy	l	C	Moy
		Paysage	Les installations de STEP vont impacter un peu le paysage	f	f	l	L	m

**Tableau 13 : Matrice des impacts**

		Qualité de l'air	Eau de surface	Eau souterraine	Sol	Faune et flore	Trafic /transport	Sécurité humaine	paysage	Bruit et vibration	Milieux socio économique
PHASE ETUDE	Sondages géotechniques	-			--					-	
	Etude topographique						-				
PHASE DE CONSTRUCTION	Travaux de terrassement/fouille	-			--			-	--	--	+++
	Ravitaillement du chantier			-	--						
	Stockage de matériaux, et produits de chantier		-	-	--				-		
	Évacuation des déchets	-				-		-	-		
	Réalisation des ouvrages	-			--		-		-	-	+++
PHASE EXPLOITATIN	Fonctionnement de la STEP	--	++	+				+		-	+++
	Rejet des eaux usées épurées		++					+			
	Hydrocurage des conduits et des ouvrages d'assainissement	++					--	+		-	+++
	Evacuation des déchets solide	-					--	-	--		
	Dysfonctionnement de la STEP	--	--		-	-		--			
Utiliser des symboles pour caractériser les impacts : Impact positif élevé (+++) ; moyen (++) ; faible (+) Impact négatif élevé (---) ; moyen (--) ; faible (-)											

### 3.3 Mesures d'atténuation

#### Phase d'étude :

**Sondages géotechniques :** Serrer les sondages et remettre les sols en état initial.

**Bruit et vibrations :** Respecter l'horaire de travail, et maintenir la machinerie en bon état de fonctionnement.

**Impact sur le trafic routier :** Signalisation des travaux pour la sécurité.

#### Phase de construction :

- **Sol et les ressources en eaux souterraines :** Réserver une place spécifique pour le stockage des produits polluants et éviter la vidange et le ravitaillement des engins dans les zones des travaux
- **Air :** Arroser les rues lors des travaux et maintenir la machinerie en bon état de fonctionnement
- **Eaux superficielles :** Installer le camp de chantier loin du réseau hydrographique.
- **Impacts des déchets solides :** regrouper les déchets de chantier et les évacuer vers la décharge.
- **Impact sur la qualité de vie des habitants :** Respecter l'horaire de travail, Evacuer les déblais et les déchets Arroser les rues lors des travaux.
- **Les infrastructures et trafic routier :** Le transport des matériaux et le déplacement des engins seront effectués de préférence hors des heures de pointes, Signalisation des travaux pour la sécurité, remise en état de la chaussée.
- **Le paysage :** Installer le camp de chantier loin de zones d'habitats, assurer la bonne gestion de chantier.
- **Impact sur les revenus :** Remboursement des propriétaires et compensation des ayants droit.
- **Bruit et vibrations :** Respecter l'horaire de travail, et maintenir la machinerie en bon état de fonctionnement.

#### Phase d'exploitation :

- **Le sol :** La maintenance et l'entretien des conduites et les ouvrages de STEP d'une façon permanente.
- **Les ressources en eaux :** L'aménagement des bassins du STEP par la géomembrane qui se caractérise par son étanchéité et empêche toute possibilité d'infiltration.
- **L'air :** Nettoyer régulièrement les ouvrages de prétraitement.
- **Bruit et vibrations :** Utilisation des équipements insonorisés.

- **La sécurité humaine et la population :** Assurer la protection du personnel d'exploitation par les dispositifs de protection (gants, boots, ...), vacciner périodiquement le personnel contre les infections, inciter la population à se brancher au réseau d'assainissement et par conséquent mettre hors service les ouvrages d'assainissement individuels (puits perdus, fosses). Assurer la protection de la population par la mise en place de la signalisation nécessaire lors des travaux d'entretien du réseau.
- **Transport et trafic routier :** La circulation des engins sera évitée en dehors des heures normales de travail, à proximité des zones habitées. Aménagement des camions d'évacuation des boues par des parois étanches.
- **Impact sur le paysage :** Planter et entretenir l'écran végétal et adapter les ouvrages à l'architecture de la ville.
- **En cas de dysfonctionnement de la STEP :** Assurer l'entretien régulier des équipements de la STEP et déceler toute anomalie ou dysfonctionnement à temps.

### **3.4 Programme de surveillance et de suivi**

Pour faciliter la mise en œuvre des mesures d'atténuation de l'EIE, le programme de surveillance et de suivi inclura :

**Suivi et contrôle du chantier :** Respect des mesures d'atténuation pendant les travaux.

**Suivi et contrôle de l'exploitation :** Respect des mesures d'atténuation pendant l'exploitation.

**Suivi de l'environnement affecté :** Observation des impacts environnementaux.

**Établissement des rapports de suivi :** Production de rapports réguliers sur les mesures et observations.

#### **3.4.1 Programme de surveillance**

La surveillance environnementale vise à assurer l'intégration de l'environnement dans la réalisation du projet. Elle a pour but de garantir que toutes les recommandations suggérées pour protéger et valoriser l'environnement sont effectivement mises en application durant les travaux.

##### **Phase de construction :**

La surveillance environnementale sur les chantiers, effectuée par le contrôleur des travaux du maître d'ouvrage, nécessite une formation sur :

- **Lois et règlements environnementaux applicables.**
- **Spécifications environnementales des appels d'offres.**
- **Gestion des déversements accidentels.**
- **Mesures du bruit et contrôle de la qualité de l'air.**
- **Interventions d'urgence pour contamination de l'eau potable.**

- **Rapport de surveillance incluant les volets environnementaux dont :**

- Application des mesures d'atténuation sur le chantier ;
- Problèmes particuliers, déversements, dérogation aux directives ou aux spécifications de protection de l'environnement etc. ;
- Connaissance des recommandations spécifiques à chaque composante du milieu, indiquée dans le présent projet ;
- Conception des ouvrages et spécifications aux entrepreneurs.

Avant le début des travaux, il est important de :

- Contrôler l'efficacité des mesures d'atténuation.
- Effectuer des corrections si nécessaire.
- Commencer la surveillance environnementale avec le dépôt du programme d'exécution.
- S'assurer que l'entrepreneur comprend et peut mettre en œuvre les mesures d'atténuation.
- Identifier les phases délicates des travaux.
- Communiquer des consignes claires pour minimiser les risques.
- Réagir rapidement aux activités potentiellement dommageables.
- Effectuer des visites non planifiées pour évaluer les impacts environnementaux.
- Documenter toutes les non-conformités constatées.

**Emprunt de matériaux (sable, argile, gravier) :**

L'entrepreneur doit suivre les directives suivantes concernant l'exploitation des zones d'emprunt de matériaux :

1. Utiliser prioritairement les zones autorisées et déjà exploitées.
2. Soumettre toute demande d'exploitation supplémentaire par écrit au représentant du maître d'ouvrage.
3. Mettre en place des mesures pour prévenir le ruissellement des sédiments vers les plans d'eau et les cours d'eau.
4. Enlever tous les équipements et déchets associés à l'exploitation dès la fin des travaux, et nettoyer si nécessaire la lisière de végétation adjacente.
5. Nivelier le terrain à la fin des travaux pour lui redonner une forme stable et naturelle.

**Circulation :**

Les risques d'accidents sur le chantier et de circulation ne doivent pas être négligés. Ils dépendent d'une bonne gestion du chantier, notamment :

- Organisation efficace des travaux et de la circulation.
- Maintenance adéquate des engins de transport.
- Respect des limites de vitesse et entretien des voies de circulation.
- Aménagement sécurisé des zones et mesures de sécurité.

- Sensibilisation du personnel aux risques.
- Clôture de l'enceinte du chantier pour empêcher l'entrée non autorisée de personnes et de bétail dans les zones à risques.

### **Qualité de l'air :**

L'entrepreneur doit respecter les lois, normes et règlements pour préserver la qualité de l'air sur le chantier. Le représentant du maître d'ouvrage peut demander à l'entrepreneur d'utiliser des méthodes telles que l'abattement de la poussière et l'arrosage des pistes si cela est nécessaire pour protéger les récoltes et améliorer la qualité de vie des résidents.

### **Excavation :**

Les déblais, provenant de l'excavation ne servant pas au remblayage, doivent être sortis du site et disposés convenablement.

### **Véhicule :**

Les directives concernant la circulation des véhicules et des équipements sur le chantier sont les suivantes :

- Limiter la circulation aux trajets prévus dans l'emprise et les chemins d'accès dédiés.
- Réparer tout bris de véhicules ou d'équipements causant un déversement de polluants avant de les remettre en service.
- Effectuer les opérations de vidange, de lavage/graisage et l'entretien mécanique dans des endroits réservés à cet effet, comme une plateforme étanche, avec collecte des huiles usagées pour les acheminer vers la décharge.
- Contrôler régulièrement les cuves à gasoil pour détecter les fuites éventuelles.

### **Mise en place d'un mécanisme de gestion des plaintes :**

Un Mécanisme de Gestion des Plaintes (MGP) est un outil crucial pour surveiller et résoudre les problèmes sur un chantier. Voici ses principales caractéristiques :

- Surveillance des objectifs et détection précoce des problèmes.
- Adaptation au contexte spécifique du chantier.
- Utilisation de formes de communication appropriées.
- Gestion des plaintes comprenant la réception, le traitement, l'examen, la réponse, la résolution, et le suivi des plaintes.

### **Communication :**

Avant le début des travaux, il est crucial d'informer clairement et de manière appropriée les riverains des stations d'épuration et les populations concernées sur la durée des interventions, en particulier pour les travaux linéaires. Voici les points clés:

- Communication claire et adaptée aux communautés bénéficiaires et aux parties prenantes, en utilisant des supports tels que des affiches et des présentations.

- Panneaux d'information visibles avec des détails sur le projet en arabe et en français.
- Mise en place de procédures orales dans les communautés où le taux d'analphabétisme est élevé.
- Assurer une transmission régulière et adéquate des informations aux bonnes personnes pour maintenir une communication efficace.

### **Formation :**

Pour assurer une bonne gestion du chantier, il est essentiel de former et de sensibiliser tous les intervenants. Voici les mesures à prendre :

1. Sensibilisation à l'environnement et aux mesures prescrites par l'Étude d'Impact sur l'Environnement (EIE) et le Plan de Surveillance et de Suivi Environnemental (PSSE).
2. Formation sur la gestion des déchets de chantier, comprenant l'utilisation de bennes à déchets clairement identifiables et les interventions sur les installations en service.
3. Information et formation de tout le personnel arrivant sur le chantier pour s'assurer de leur compréhension et de leur conformité aux pratiques et aux normes environnementales.

### **Phase d'exploitation :**

En parallèle aux opérations d'entretien, un programme de suivi et d'évaluation environnementale est établi. On s'assurera en effet que l'efficacité du traitement est atteinte par la réalisation des analyses réglementaires.

#### **3.4.2 Programme de suivi**

Il est nécessaire de suivre, de plus près, le réseau d'assainissement et la STEP, pour assurer un bon fonctionnement des ouvrages.

Pour se faire, les opérations suivantes doivent être réalisées :

#### **Suivi d'exploitation :**

##### **- ENTRETIEN DU RESEAU DE COLLECTE :**

Les opérations d'entretien du réseau d'assainissement doivent être suivies attentivement par les responsables du réseau. Voici ce qui doit être consigné :

- Anomalies de fonctionnement.
- Émissions d'odeurs éventuelles.
- Opérations de curage, y compris la destination des boues de curage.

##### **- ENTRETIEN AU NIVEAU DE LA STEP :**

Pour maintenir efficacement une station de relevage et les ouvrages de prétraitement :

- Entretien régulier de la station de relevage.
- Nettoyage périodique des ouvrages de prétraitement.
- Évacuation régulière des sables et des boues.
- Entretien des abords et de la végétation.
- Élimination régulière des déchets encombrants.

- Maintenance courante des ouvrages de la STEP.
- Diagnostic continu du procédé.
- Mise en place éventuelle de l'auto-surveillance.
- Vérification quotidienne du bon fonctionnement des équipements.

#### - GESTION DES BOUES D'EPURATION :

Le curage des bassins anaérobies sera réalisé selon les besoins, et les boues curées seront acheminées vers les lits de séchage pour déshydratation et séchage ultérieurs. Cette opération sera programmée préférentiellement pendant des périodes ensoleillées afin de garantir une siccité élevée, facilitant ainsi le processus de déshydratation des boues.

#### **Suivi environnemental :**

Le suivi de la qualité de l'environnement comprend la surveillance de la performance de la station d'épuration pour assurer sa conformité aux normes réglementaires, le contrôle des ressources en eau souterraines à l'aide de piézomètres et l'analyse régulière de divers paramètres, ainsi que l'évaluation de la qualité des eaux de surface avant et après le rejet, en examinant plusieurs indicateurs de pollution. De plus, une analyse des eaux épurées à la sortie de la STEP est effectuée conformément à la législation sur le déversement, en collaboration avec l'Agence du Bassin Hydraulique (ABH) concernée.

#### **Suivi de l'hygiène et de la santé :**

L'ONEE, en collaboration avec les services de santé, établira un programme de lutte contre les vecteurs, en particulier les moustiques et les rongeurs. Ce programme sera élaboré en coordination avec la Délégation Provinciale de la Santé et le bureau d'hygiène afin de choisir le moment opportun pour la campagne de lutte. Parallèlement, pour garantir la santé du personnel travaillant au niveau du réseau, de la station de relevage et de la station d'épuration, l'ONEE s'engage à vacciner l'ensemble du personnel pour prévenir toute contamination et propagation des maladies liées à l'assainissement.

De plus, l'ONEE veillera à ce que les entreprises sous-traitantes assurent également la vaccination de leur personnel.

## CONCLUSION :

Après une évaluation exhaustive des impacts environnementaux du projet d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna, il est clair que les bénéfices l'emportent largement sur les inconvénients. Le projet va significativement améliorer la qualité de l'environnement local, réduisant la pollution et protégeant les ressources en eau, tout en contribuant à la santé publique et au bien-être des habitants.

Les principaux avantages comprennent une meilleure gestion des eaux usées, ce qui réduira les risques de contamination des nappes phréatiques et des cours d'eau, ainsi qu'une diminution des maladies liées à la pollution de l'eau grâce à une infrastructure de traitement moderne et efficace. Le projet favorisera également la préservation de l'écosystème local et la protection de la biodiversité en limitant les rejets polluants.

Les impacts négatifs identifiés, bien que réels, sont relativement mineurs et peuvent être efficacement atténués. Une gestion rigoureuse du chantier, incluant le respect strict des mesures environnementales, permettra de minimiser les nuisances temporaires telles que le bruit, la poussière et les perturbations du trafic. De plus, des programmes de formation et de sensibilisation pour le personnel et les sous-traitants garantiront une application correcte des mesures de protection de l'environnement.

En ce qui concerne la santé publique, l'ONEE mettra en place un programme de vaccination pour le personnel impliqué dans le réseau et la station d'épuration, en collaboration avec les autorités sanitaires locales, afin de prévenir les risques de maladies liées à leur activité.

Au final, avec une mise en œuvre appropriée des mesures d'atténuation et une gestion continue et vigilante, le projet d'assainissement liquide du centre de Skhour R'Hamna se traduira par une amélioration notable de la qualité de vie des habitants et de l'environnement local, tout en posant des bases solides pour un développement durable.

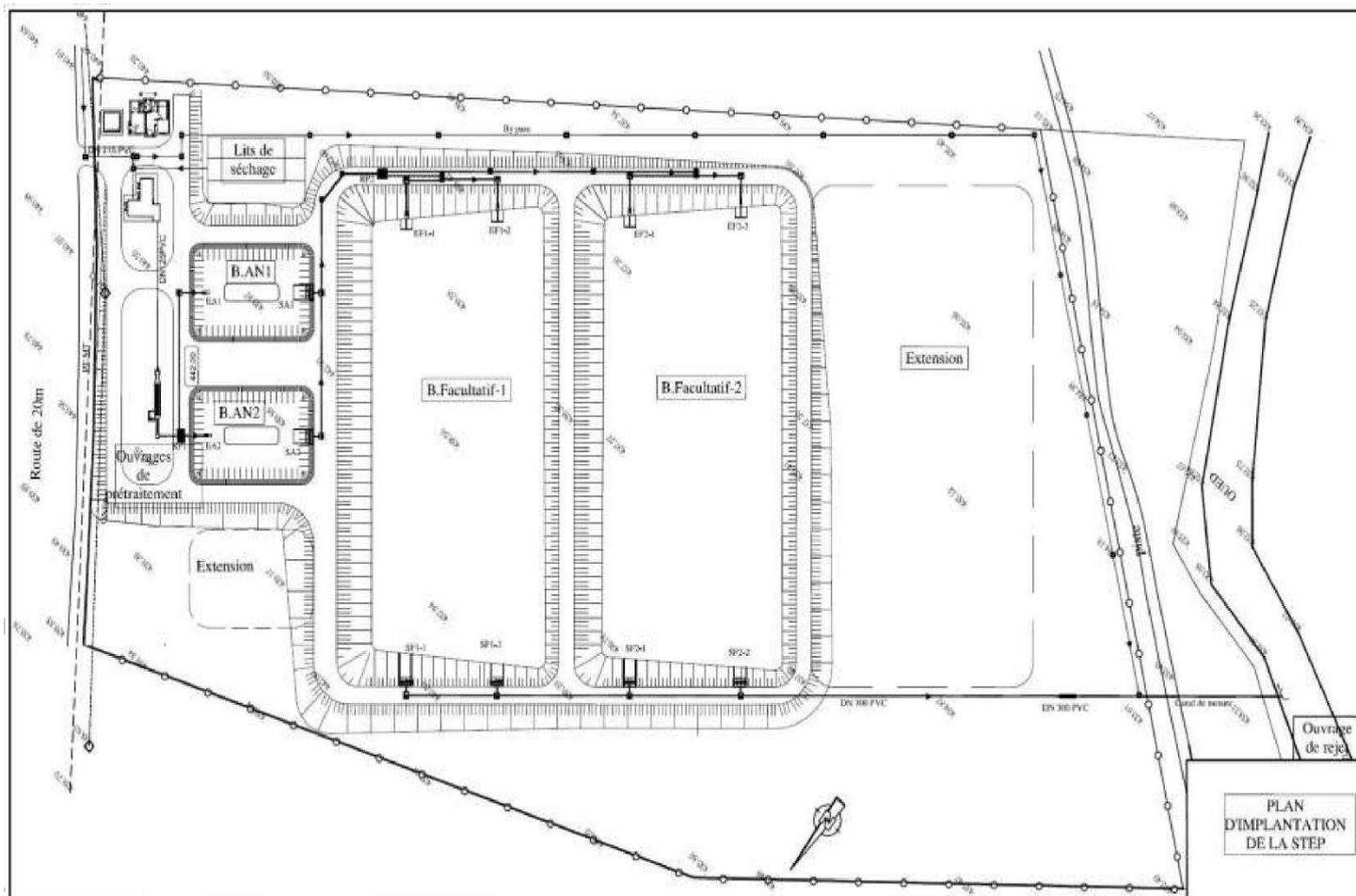
Au terme de ce travail, nous pouvons dire que c'était très enrichissant pour nous d'aborder l'aspect pratique des études d'impacts sur un cas concret. Notre passage au sein de la structure de l'ONEE a été très fructueux et nous avons côtoyé des personnes professionnelles et bénéficié de leur savoir technique et relationnel. C'est donc un stage réussi sur tous les plans notamment par la prise en main des méthodes de collecte des données autour du projet. Ceci nous a permis de réaliser une synthèse de ces données et produire un rapport permettant d'appréhender tous les aspects du projet d'assainissement étudié.

# **ANNEXE**

Le tableau suivant présente les concentrations à la sortie de la STEP comparées aux normes de rejet en vigueur.

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO5 mg O2/1	120
DCO mg O2/1	250
MES mg/l	150

Valeurs limites spécifiques de rejet applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines (Source APS)



*Plan d'implantation de la STEP projetée (Source rapport APS, ONEE)*



Terrain d'implantation de la STEP (Source rapport APS, ONEE)



écoulement des eaux usées en aval du point de rejet actuel (Source rapport APS, ONEE)



Oued Zinoune au droit du point de rejet de la STEP projetée (Source rapport APS, ONEE)

# **BIBLIOGRAPHIE**

**- AVANT PROJET SOMMAIRE (APS).**

**- RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT 2014.**

**-ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE DE SKHOUR R'HAMNA,  
ONEE-BE.**