



Faculté des Sciences et Techniques

المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب
Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

Département des Sciences de la Terre
Mémoire de stage de fin d'étude
Licence Sciences et Techniques: Eau et Environnement

*Etude d'impacts
d'assainissement sur
l'environnement : cas du centre
de Tamellalt (Province d'El
kelaât des Sgharna, Maroc)*

Réalisé par:

Bouljihel Houda & Lahwa Samiha

Soutenu le 06 Juin 2016 devant le jury composé de :

Mme. AIT ABDELOUAHED I. : Encadrante (ONEE/branche de l'eau)
Prof. CHAFIKI D. : Encadrant (FSTG)
Prof. SAIDI M.E. : Examineur (FSTG)

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2015-2016

Dédicace

A nos très chers parents,

Rien au monde ne pourrait compenser les sacrifices que vous avez consentis pour notre éducation et notre bien être, veuillez trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines et vos efforts.

A nos chers frères et sœurs,

Pour l'amour et le respect qui nous en toujours octroyés...

A nos enseignants & professeurs,

Pour leur patience, dévouement et sacrifice.

A nos chers amis,

Pour leur aide et leur soutien moral durant l'élaboration du travail de fin d'étude.

A tous ceux qui nous sont très chers et qu'on a omis de citer.

Remerciement

*Nous saisissons cette occasion pour exprimer nos profondes reconnaissances et nos vifs remerciements au Professeur **Driss Chafiki**, notre encadrant à la Faculté des Sciences et Techniques 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 pour la réussite de notre projet. Son sympathie et sa disponibilité à rendre le service ont constitué, en outre, des éléments importants au bon déroulement de notre stage.*

*Qu'il nous soit permis au terme de ce travail, d'adresser nos sincères remerciements à **Mr Khalil El hajj** (province de Tamellalt).*

*Au membre de jury **Mr Driss Chafiki** et **Mr Mohamed El Mehdi Saïdi** qui ont acceptés de juger ce travail, qu'ils soient vivement remerciés pour leur contribution à l'amélioration de ce mémoire.*

Sans oublier d'adresser nos vives considérations et 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 appréciable tout au long de notre cursus. Nous leur exprimons notre reconnaissance et remerciements.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de nos sincères gratitude et nos meilleures salutations.

Table des matières :

Introduction.....	- 8 -
Partie 1: Description de l'organisme d'accueil	
I. La présentation de l'ONEE.....	- 9 -
I.1 La mission de l'ONEE	- 9 -
I.2 Les axes Stratégiques	- 9 -
I.3 Les approches	- 9 -
II. Organigramme de l'ONEE.....	- 10 -
Partie 2: Etude d'impacts du projet d'assainissement sur l'environnement au centre de Tamellalt	
Objectifs du présent travail.....	-11-
I. Cadre juridique et institutionnel	- 11 -
I.1 Cadre juridique	- 11 -
I.2 Cadre institutionnel	- 13 -
II. Présentation général du centre de Tamellalt.....	- 13 -
II.1 Situation géographique et cadre administratif	- 13 -
II.2 Situation administrative	- 14 -
II.3 Données physiques et climatiques	- 14 -
II.3.1 Relief.....	- 14 -
II.3.2 Climatologie	- 15 -
II.3.3 La géologie.....	- 16 -
II.3.4 Hydrographie.....	- 17 -
II.3.5 Hydrogéologie	- 18 -
II.4 Faune et Flore.....	- 19 -
II.5 Infrastructures existantes.....	- 20 -
II.5.1 Electricité.....	- 20 -
II.5.2 Telecommunication	- 20 -
II.5.3 Voirie	- 21 -
II.5.4 Alimentation en Eau potable	- 21 -
II.5.5 Assainissement liquide	- 21 -
II.5.6 Assainissement solide	- 21 -
II.5.7 Données économiques	- 21 -
II.6 Diagnostique du système d'assainissement	- 21 -
II.6.1 Rejet du centre.....	- 22 -
III. Description du projet d'assainissement.....	- 22 -

III.1	Justification du projet.....	- 22 -
III.2	Le développent démographique.....	- 22 -
III.3	Prévision des besoins en eau	- 22 -
III.4	Production des eaux usées et charges de pollution.....	- 23 -
III.5	Consistance des réseaux futurs	- 25 -
III.5.1	Consistance du système d’assainissement projeté	- 26 -
III.6	Identification du site pour la station.....	- 27 -
III.7	Présentation des solutions de traitement des eaux usées	- 27 -
III.7.1	Les critères de sélection du procédé de traitement	- 27 -
III.7.2	Procédé du traitement retenu	- 28 -
III.7.3	Performances.....	- 30 -
III.7.4	Traitement des boues.....	- 30 -
III.8	Le coût et tranches du projet	- 31 -
IV.	Identification et évaluation des impacts du projet d’assainissement.....	- 31 -
IV.1	Identification des impacts.....	- 31 -
IV.1.1	Sources d’impacts.....	- 31 -
IV.2	Evaluation et critères d’évaluation des impacts	- 31 -
IV.2.1	Critères d’évaluation	- 31 -
IV.2.2	Les impacts positifs.....	- 32 -
IV.2.3	Les impacts négatifs.....	- 34 -
IV.3	Identification des mesures d’atténuation des impacts négatifs	- 40 -
IV.3.1	Phase de réalisation	- 40 -
IV.3.2	Phase d’exploitation.....	- 41 -
IV.4	Bilan environnemental	- 42 -
V.	Programme de surveillance et de suivi environnement.....	- 43 -
V.1	Principe.....	- 43 -
V.2	Phase de réalisation.....	- 43 -
V.2.1	Installation.....	- 44 -
V.2.2	Le chantier et le bruit	- 44 -
V.2.3	Le chantier et les poussières.....	- 44 -
V.2.4	Le chantier et les déchets.....	- 44 -
V.2.5	Les mouvements de terre	- 44 -
V.3	Phase d’exploitation.....	- 44 -
V.3.1	Au niveau de la collecte	- 44 -
V.3.2	Au niveau de la STEP	- 45 -
	Conclusion générale.....	- 45 -

Liste des figures:

Figure 1 : Organigramme de l'ONEE	9
Figure 2 : Situation géographique du centre de Tamellalt.....	12
Figure 3 : Carte montrant le relief du centre de Tamellalt.....	13
Figure 4 : Cartes géologiques à l'échelle du Haouz et de Tamellalt.....	15
Figure 5 : Coupe géologique NS du Haouz.....	16
Figure 6 : La carte des isobathes du Haouz oriental.....	17
Figure 7 : Les photos de certaines espèces de la région du site étudié.....	17
Figure 8 : Les photos de la faune de la région du site étudié.....	18
Figure 9 : Exemple de point de rejet des eaux usées dans Oued Bou Zaahran.....	23
Figure 10: Le site retenu pour la réalisation de la STEP.....	25
Figure 11 : Le procédé de lagunage naturel.....	27

Liste des tableaux:

Tableau 1: Les précipitations en mm du secteur étudié.....	14
Tableau 2: Les températures moyennes mensuelles centre étudié	14
Tableau 3: Les projections de la population et des ménages futures.....	21
Tableau 4: Prévisions des consommations en eau.....	21
Tableau 5: volume d'eaux rejetées dans le réseau d'assainissement.....	22
Tableau 6: Charges polluantes totales dans le centre de Tamellalt.....	23
Tableau 7: Réhabilitation et extension du réseau préexistant.....	24
Tableau 8: Comparaison des sites potentiels de la station d'épuration projetée.....	25
Tableau 9: Comparaison des différents procédés de traitement.....	26
Tableau 10: Les débits et les charges d'entrée et de sortie retenues.....	28
Tableau 11: Les valeurs limites de rejet d'eaux usées.....	28
Tableau 12: Coût en Dh du projet d'assainissement du centre Tamellalt.....	29
Tableau 13 : Fiche d'impact 1 sur le milieu humain.....	31

Tableau 14 : Fiche d'impact 2 sur le milieu humain.....	32
Tableau 15 : Fiche d'impact 3 sur le milieu humain.....	32
Tableau 16 : Fiche d'impact 4 sur le milieu biophysique.....	32
Tableau 17 : Fiche d'impact 5 sur le milieu physique.....	33
Tableau 18 : Fiche d'impact 6 sur le milieu physique.....	33
Tableau 19 : Fiche d'impact 7 sur le milieu humain.....	33
Tableau 20 : Fiche d'impact 8 sur le milieu humain.....	34
Tableau 21 : Fiche d'impact 9 sur le milieu physique.....	34
Tableau 22 : Fiche d'impact 10 sur le milieu physique.....	34
Tableau 23 : Fiche d'impact 11 sur le milieu physique.....	35
Tableau 24 : Fiche d'impact 12 sur le milieu humain.....	35
Tableau 25 : Fiche d'impact 13 sur le milieu humain.....	35
Tableau 26 : Fiche d'impact 14 sur le milieu physique.....	36
Tableau 27 : Fiche d'impact 15 sur le milieu humain.....	36
Tableau 28 : Fiche d'impact 16 sur le milieu physique.....	36
Tableau 29 : Fiche d'impact 17 sur le milieu physique.....	37
Tableau 30: Fiche d'impact 18 sur le milieu physique.....	37
Tableau 13: Matrice d'impacts - phase de réalisation.....	37
Tableau 14: Matrice d'impacts - phase d'exploitation.....	38

Terminologie:

ONEE = l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable.

STEP = Station d'épuration des eaux usées.

TAAM = Taux d'accroissement annuel moyen.

ECPP = Eaux Claires Parasites Permanentes.

AEP = Approvisionnement en Eau Potable.

SDNAL = Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide.

MES = Matière En Suspension.

DCO = Demande Chimique en Oxygène.

DBO₅ = Demande Biologique en Oxygène.

INTRODUCTION

La province de Tamellalt est située au sud de la Jbilet orientale, elle a connue dernièrement un développement démographique important, ce développement a provoqué une augmentation de la demande en eau potable destinée à la consommation.

Cependant, le centre de Tamellalt est exempté d'une station d'épuration des eaux usées qui à leurs rôle augmentent de plus en plus.

L'évacuation de ces eaux usées directement dans la nature peut déclencher plusieurs problèmes néfastes sur l'environnement avec toutes ses composantes. Dans le cadre de sa préservation et de la prévention de la pollution, toutes les activités et les projets réalisés par l'être humain qu'ils soient dans le domaine d'agriculture, d'industrie ou même dans les grands projets économiques doivent passer par une étude d'impact sur l'environnement pour qu'ils puissent être validés.

L'étude d'impact sur l'environnement est une technique et procédure juridique qui permet d'évaluer à priori, les répercussions d'investissement sur l'environnement tel le projet d'assainissement du centre de Tamellalt. Cette étude permet l'identification et l'évaluation des effets directs et indirectes de ce projet, prévoit le raccordement au réseau d'assainissement de la population toute entière en tenant compte dans le futur du développement démographique du village.

Partie 1: Description de l'organisme

I. La présentation de l'ONEE :

L'Office National de l'Electricité et de l'Eau (ONEE) est un établissement public créé en 1972. Il est de caractère industriel et commercial, doté de personnalité civile et d'autonomie financière, L'ONEE Branche eau est un acteur principal dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc. Les missions principales de l'office vont de la planification et de l'approvisionnement en eau potable jusqu'à sa distribution en passant par plusieurs phases parmi lesquelles l'étude, l'exploitation, la distribution et enfin le contrôle de la qualité des eaux jusqu'à la protection de la ressource.

I.1 La mission 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.

I.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.

I.3 Les approches:

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

II. Organigramme de l'ONEE :

La structure organisationnelle de l'office est représentée dans l'organigramme directionnel suivant :

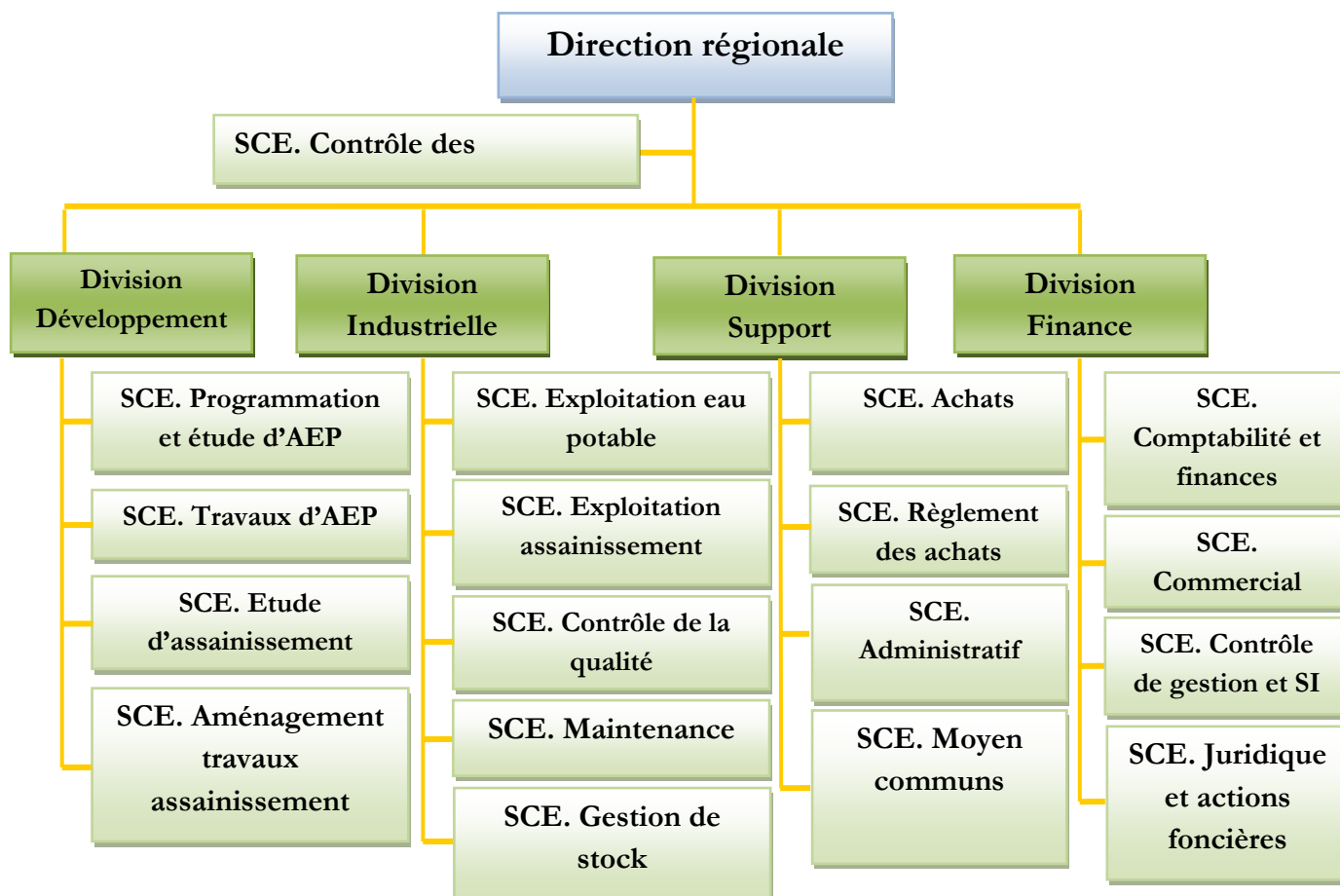


Figure 1 : Organigramme de l'ONEE

Partie 2: Etude d'impacts du projet d'assainissement au centre de Tamellalt

Objectifs :

La présente étude a pour objectifs:

- ✚ Identification globale des impacts positifs et négatifs du projet d'assainissement sur l'environnement ;
- ✚ Evaluation des impacts en élaborant des fiches d'impacts englobant les différentes composantes du milieu (physique, biophysique et humain);
- ✚ proposer des mesures d'atténuation pour réduire les impacts négatifs ;
- ✚ Etablir un programme de surveillance et de suivi environnemental.

I. Cadre juridique et institutionnel :

I.1 Cadre juridique :

➤ Loi 11-03 :

Relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, La présente loi a pour objectif d'édicter les règles de base et les principes généraux de la politique nationale dans le domaine de la protection et de la mise en valeur de l'environnement qui visent la protection de la nature, des ressources naturelles, de l'environnement et des établissements humains.

➤ Loi 12-03 :

Relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application. Elle cite les objectifs et les contenus de l'étude d'impact sur l'environnement.

Un comité national et des comités régionaux d'études d'impacts sur l'environnement sont institués auprès du gouvernement. Ils ont pour mission d'examiner ces études et de donner leur avis sur l'acceptabilité environnementale des projets.

➤ Loi 13-03 :

Décret de déversement des eaux usées et ses arrêtés conjoints relative à la lutte contre

La pollution atmosphérique définissant les moyens de lutte grave et les mesures d'incitation à l'investissement dans les projets de prévention de la pollution de l'air.

➤ 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 dans les nappes souterraines susceptibles d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radioactives, chimiques, biologiques ou bactériologiques.

➤ Loi 28-00 :

Relative à la gestion des déchets solides et à leur élimination. Son décret d'application N° 2-07-253 du 18 juillet 2008 concernant la classification des déchets et leur valorisation, le

stockage ou d'élimination de ces déchets ainsi que la réhabilitation des décharges non contrôlées.

➤ 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.

➤ Dahir n°1-72-103 :

Relatif à la création de l'ONEE pour atteindre plusieurs attributions parmi elles la planification de l'alimentation en eau potable au Royaume, la gestion des services de distribution d'eau potable et des services d'assainissement liquide dans la commune lorsque la gestion de ces services lui est confiée par délibération du conseil communal intéressé et approuvée par l'autorité compétente. Ainsi que le contrôle, en liaison avec cette autorité, de la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation humaine.

➤ Loi n°65-99 :

Relative au code du travail. Elle garantit les bonnes conditions de travail et de son environnement, en assurant l'hygiène et la salubrité dans les locaux de travail, ainsi que la protection des machines et équipements. Elle assure aussi la protection des salariés des dangers de travail.

➤ Législation relative à l'eau :

- Loi 10-95 :

La loi sur l'eau vise à mettre en place une politique nationale de l'eau basée sur une vision perspective 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 la ville et la campagne dans le cadre de programmes dont l'objectif est d'assurer la sécurité hydraulique sur l'ensemble du territoire Royaume.

➤ Décret n°2-9-631 :

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.

➤ Décret n°2-9-286 du 08 décembre 2009 :

Il fixe les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air.

➤ Législation relative à la protection des sols :

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

La loi n°11-03 soumet, de son côté, à autorisation préalable (article 17) toute affectation et aménagement du sol à des fins agricoles, industrielles, minières, touristiques, commerciales,

urbaines, ainsi que les travaux de recherche archéologique ou d'exploitation des ressources du sous-sol susceptibles de porter atteinte à l'environnement.

Elle édicte des mesures particulières de protection afin de lutter contre la désertification, les inondations, la disparition des forêts, l'érosion et la pollution du sol et de ses ressources. Les dites mesures peuvent être déclarées d'utilité publique et s'imposer à tout exploitant ou bénéficiaire.

➤ **Charte communale :**

La charte communale publiée au bulletin officiel n°5058 en date du 21/11/2002 confie aux Collectivités locales, l'assainissement tant liquide que solide.

La loi 78-00 portant la charte communale confère au conseil communal chargée de la préservation de l'hygiène, de la salubrité et de la protection de l'environnement, à cet effet, il se doit de veiller à :

- La préservation de la qualité de l'eau, notamment de l'eau potable et des eaux de baignade.
- La lutte contre les vecteurs de maladies transmissibles.
- La lutte contre toutes les formes de pollution et dégradation de l'environnement et de l'équilibre naturel.

Le conseil communal décide, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur, de la réalisation ou de la participation à l'exécution des aménagements et des ouvrages hydrauliques destinés à la maîtrise des eaux pluviales et à la protection contre les inondations.

I.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'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.
- Le Haut-commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification.
- Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et des Pêches Maritimes.
- Le Ministère de la Santé.
- Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole.
- Exigences des bailleurs de fonds internationaux.
(Office national de l'eau potable)

II. Présentation général du centre de Tamellalt :

II.1 Situation géographique et cadre administratif :

Le centre de Tamellalt est situé à 50 Km à l'Est de Marrakech, sur la route nationale n° 8 reliant Marrakech à Beni Mellal (Fig1). Il se trouve à 31 Km au Sud de la ville de Kelaât des Sgharna.

L'oliveraie de Tamellalt ceint le centre de toute part et représente un bien économique précieux et symbolique qui est important de préserver.



Figure 2 : Situation géographique du centre de Tamellalt (<http://maps.google.fr>).

II.2 Situation administrative :

Le centre de Tamellalt est le chef lieu de la commune du même nom, dépendant du cercle d'El Attaouia du Caïdat de Sidi Rahal, et de la province d'El kelaât des Sgharna. Celle-ci fait partie de la région de Marrakech Tensift Haouz.

II.3 Données physiques et climatiques :

II.3.1 Relief :

La topographie est caractérisée par un relief peu développé (figure 2), les pentes ont en général la direction Nord-Sud, les cotes rattachées au nivellement général du Maroc varient entre 575 et 585m NGM.

Tamellalt est situé sur le piémont des Jbilet, raison pour laquelle la dénivellation relevée dans ce périmètre du centre est inversée par rapport à la direction de la pente générale de la plaine. Cette topographie plate ne favorise pas le développement d'un réseau hydraulique superficiel. Alors Tamellalte est dotée d'un réseau de type unitaire.

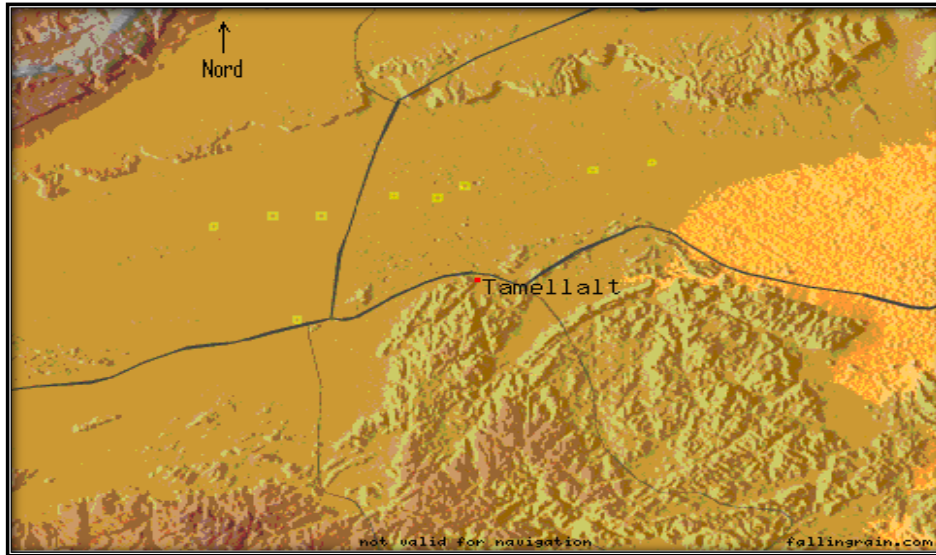


Figure 3: Carte montrant le relief du centre de Tamellalt (L'avant projet sommaire de l'ONEE).

II.3.2 Climatologie :

Sur l'ensemble de la plaine du Haouz règne un climat continental de type semi aride, caractérisé par une pluviométrie et hygrométrie faible, une forte évaporation et des températures moyennes et élevées aux écarts mensuels et journaliers importants.

La Pluviométrie:

Mois Année	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
2000/01	2.0	26.0	15.0	61.0	63.0	8.0	10.0	2.0	1.0	0.0	0.0	6.0
2001/02	1.0	2.0	11.0	56.0	0.0	5.0	72.0	65.0	21.0	1.0	0.0	5.0
2002/03	0.0	3.0	150.0	23.0	27.0	21.0	39.0	54.0	4.0	15.0	4.0	5.0
2003/04	3.0	66.0	84.0	69.0	1.0	20.0	55.0	23.0	54.0	12.0	0.0	0.0
2004/05	8.0	60.0	48.0	39.0	3.0	45.0	25.0	0.0	0.0	11.0	2.0	-
2005/06	0.0	45.0	29.0	22.0	109.0	83.0	0.0	36.0	44.0	12.0	0.0	0.0
2006/07	8.0	21.0	17.0	19.0	12.0	40.0	4.0	34.0	38.0	0.0	0.0	100
2007/08	0.0	63.0	53.0	12.0	37.0	16.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0
2008/09	16.0	49.0	-	-	6.0	75.0	-	0.0	7.0	9.0	0.0	4.0
2009/10	62.0	21.0	12.0	60.0	110	79.0	-	-	-	-	-	-

Tableau 1: Précipitation en mm du 2000/01 au 2009/2010 du secteur étudié

(L'étude d'impact de l'usine Mac Olive de Tamellalt sur l'environnement réalisé par OLIPOSA).

Les précipitations sont rares et peu abondantes, groupées pendant la saison froide, entre les mois de Novembre et Mai, avec deux maxima en Novembre-Décembre et Mars-Avril. Elles correspondent à une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 300 mm, irrégulière dans le temps et dans l'espace (Tableau1).

☞ La température:

Année/Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	JT	A
2000-2001	25.3	19.0	15.5	14.6	12.0	14.6	18	19.1	20.8	27.3	28	28
2001-2002	22.2	23.6	15.9	15.8	15.7	16.2	16	16.6	20.3	24.2	26	25
2002-2003	24.7	23.3	16.2	15.4	-	-	-	-	-	25.9	29	29
2003-2004	26.5	19.2	15.4	13.1	12.1	18.0	20	16.9	13.0	27.0	28	28
2004-2005	26.3	22.0	15.6	11.1	12.1	10.6	14	19.7	23.0	27.5	30	28.0
2005-2006	-	-	-	-	-	-	-	18.2	23.3	23.5	30.9	29.4
2006-2007	26.8	26.1	18.8	12.1	13.4	14.2	17.0	17.8	25.3	24.6	31.4	28.4
2007-2008	24.7	22.2	13.0	14.0	14.6	16.7	17.8	21.5	-	-	-	30.7
2008-2009	23.2	18.2	13.0	11.1	9.8	12.3	16.4	18.2	21.7	25.6	30.1	28.4
2009-2010	-	23.8	19.6	15.6	13.0	15.5	-	-	-	-	-	-

Tableau 2: Températures moyennes mensuelles incluant le centre étudié
(L'étude d'impact de l'usine Mac Olive de Tamellalt sur l'environnement réalisé par OLIPOSA).

Les températures présentent des variations saisonnières et annuelles importantes. Dans le centre de Tamellalt les températures maximales sont aux environs de : 37°C et les températures minimales aux environs de 4°C (Tableau 2).

☞ Hydrométrie-Evaporation-Vents :

Soulignant la sécheresse du climat, l'humidité relative passe en moyenne de 73% en Janvier à 33% en Juillet. Durant ce dernier mois, elle descend couramment à 18% pendant l'après midi et s'annule parfois par temps de chergui ou sirocco.

Ceux-ci, contrairement aux vents dominants originaires de l'Ouest et du Nord-Ouest soufflent respectivement de l'Est et du Sud, et ce pour une durée cumulée d'environ 39 jours par an.

L'évaporation annuelle moyenne mesurée sur 20 années à l'évaporomètre de Piche, est de 2700 mm. Les extrêmes mensuels moyens étant de 93 mm en Décembre et de 400 mm en Août.

II.3.3 La géologie :

La plaine de Haouz correspond à l'un des bassins bordiers de la chaîne atlasique, qui s'étale sur 6000 km² de superficie. Elle est limitée au nord par les massifs paléozoïques du Jbilet, au sud par le Haut Atlas, à l'ouest par le bassin d'Agadir-Essaouira et à l'Est par les premiers versants du moyen Atlas.

La pente en général, s'atténue de la montagne vers l'oued de Tensift et s'achève en plateau vers l'ouest. Des pointes du socle primaire émergent à l'intérieur de la plaine (Guemmassa, Jbel Gueliz).

La zone d'étude appartient à la plaine du Haouz qui est caractérisée par une topographie plane et monotone, s'étendant sur une largeur de 150 Km d'Est en Ouest. Elle montre par conséquent les mêmes caractéristiques stratigraphiques.

Le Haouz est considéré comme un bassin de sédimentation modérément subsident, avant-fosse d'origine tectonique dans laquelle ce sont accumulées au Tertiaire et d'abondantes formations détritiques continentales et fluviatiles au Quaternaire. Ce sont des épandages alluviaux caillouteux, limoneux ou sableux, dont les plus anciens sont surmontés d'une carapace calcaire. Elles sont issues du démantèlement des chaînes atlasiques limitrophes (Figures 4 et 5).

Tous les étages de la série géologique, du Primaire au Quaternaire récent, sont représentés. Ils connaissent toutefois une répartition très inégale dans le sous-sol de la plaine du Haouz.

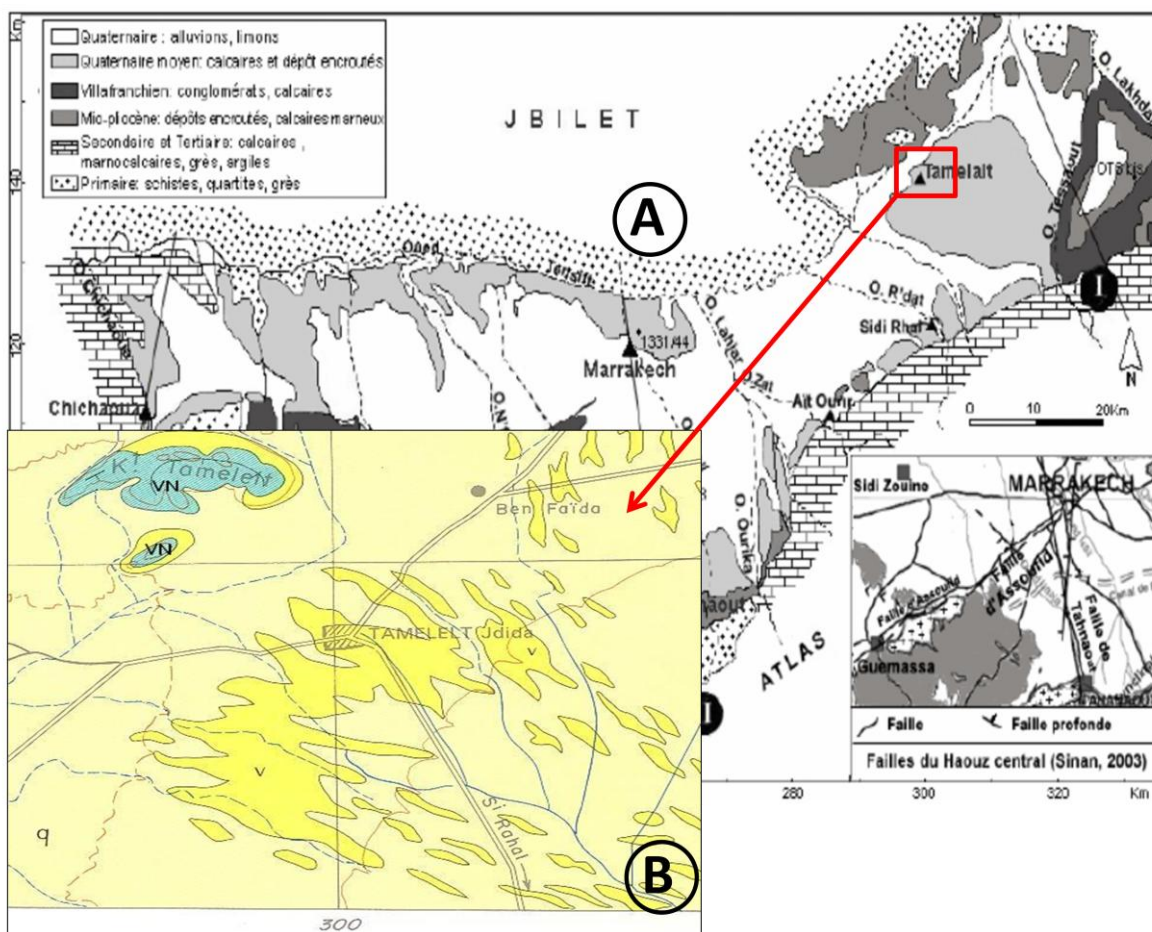


Figure 4: Cartes géologiques – A: à l'échelle du Haouz (1/500 000) – B: à l'échelle du centre de Tamelalt (Extraite de la carte géologique de Jbilet au 1/ 200 000): q : Pléistocène : Conglomérats ou cailloutis et limons. V:Plio-Villafranchien et Pléistocène ancien : Conglomérats ou cailloutis et limons encroûtés. V-N: Viséen sup. – Namuri.

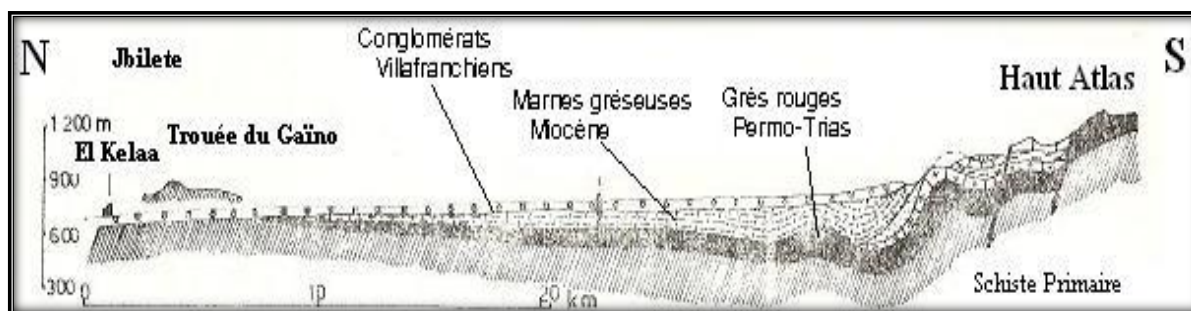


Figure 5 : Coupe géologique NS entre El Klaa au N et le Haut Atlas central de Demnat au S. (L'avant projet sommaire de l'ONEE réaliser par les bureaux d'étude CLEANTECH et POYRY).

II.3.4 Hydrographie :

La zone concernée est caractérisée par une absence presque totale de réseau de ruissellement, on n'observe pas de traces de stagnation d'eau superficielle ou des dayas. Les seuls vecteurs d'écoulement d'eau qui traversent le centre sont des seguias en fonctionnement ou abandonnées qui véhiculent de l'eau à travers le périmètre du centre pour l'irrigation des plantation d'oliviers et d'amandiers.

Les pentes existantes assurent un ruissellement correct et sans excès de vitesse, ce qui préserve le sol contre l'érosion (ravins, chaîna, etc).

Compte tenu de la nature hétérogène du sol, sa perméabilité est variable et dépend du type de ciment qui solidifie les conglomérats.

La perméabilité moyenne diminue avec la profondeur, car les couches profondes contiennent des fractions argileuses.

II.3.5 Hydrogéologie :

Dans le centre de Tamellalt l'eau provient à la fois du Sud (calcaire atlasique de Demnate) et du Nord (schiste et quartzite des Jbilette). Les lignes de courant issues de ces deux limites convergentes dans la région de Tamellalt, ces dernières alimentent la nappe qui est de faible profondeur, soit une dizaine de mètres par rapport au sol.

L'examen des iso-pièzes montre l'existence, au centre de l'unité, d'une ligne de partage de l'écoulement SE-NW (Figure 6).

De part et d'autre, les filets liquides s'orientent soit vers l'Ouest, entrant dans le Haouz central et rejoignant le Tensift, soit vers le Nord, se fondant dans le sous-écoulement des oueds au niveau des trouées du Gaino (El kelaât) et de la Tassaout ou débouchant en surface par de nombreux exutoires.

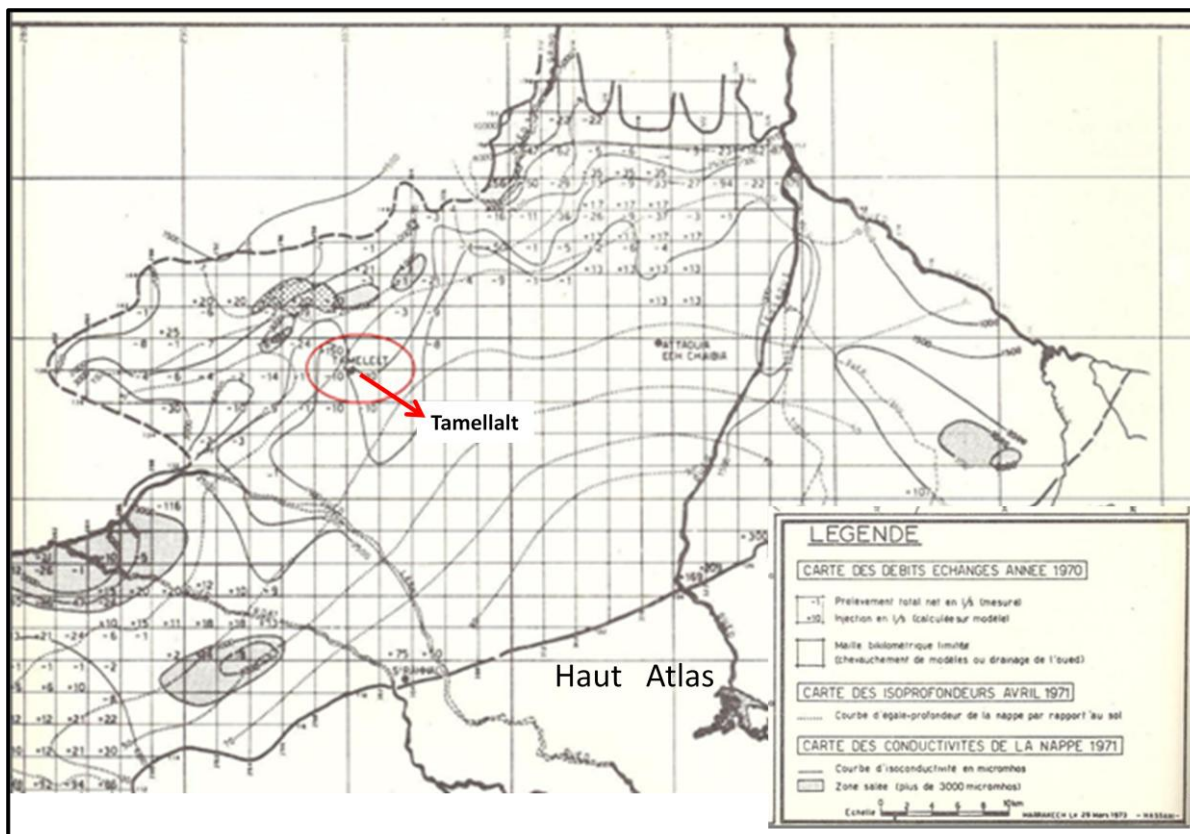


Figure 6 : La carte des isobathes du Haouz oriental. (L'avant projet sommaire de l'ONEE réaliser par les bureaux d'étude CLEANTECH et POYRY).

II.4 Faune et Flore :

☞ La Faune :

Vue l'existence des terrains de cultures et de plantations, la faune existante est très variée.

La densité varie selon l'espèce et la saison. On rencontre dans la région les espèces suivantes : Les Fourmies, les mouches, la guêpe, les sauterelles, les abeilles, des tourterelles du bois, les reptiles (Fig. 7).

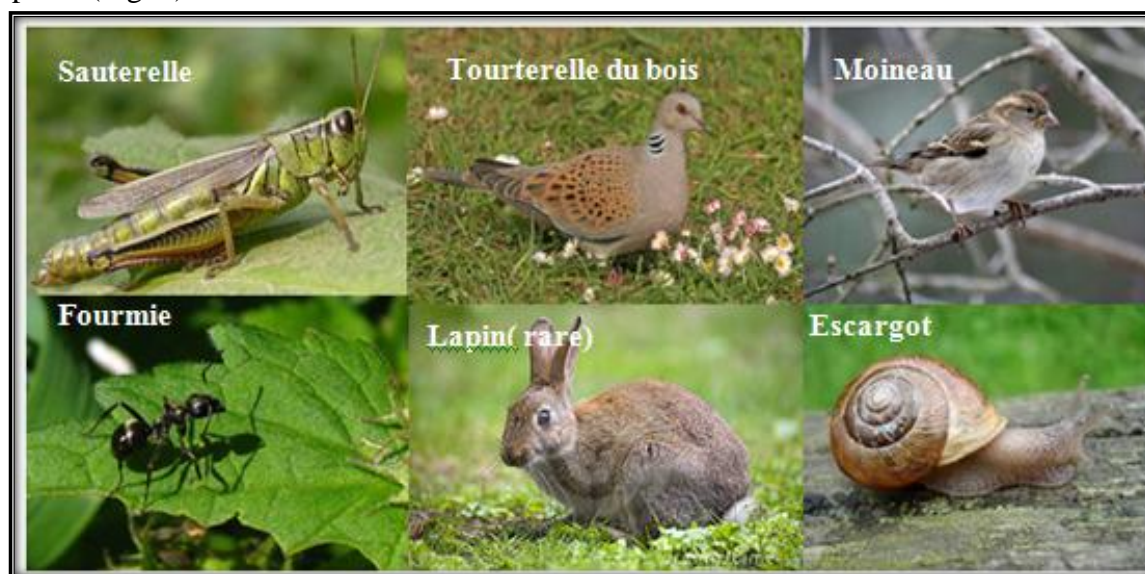


Figure 7 : les photos de certaines espèces de la région du site étudié (L'étude d'impact de l'usine Mac Olive de Tamellalt sur l'environnement réalisé par OLIPOSA).

☞ La Flore :

Avec le développement de l'urbanisme et de l'agriculture, le couvert végétal est dominé par des plantations (Figure. 8):

- D'arbres fruitiers : Oliviers, Orangers (95% des plantations sont des oliviers)
- Et de culture de céréales

Pour la protection des cultures on trouve des brises vent, en particulier: l'eucalyptus et le cyprès :

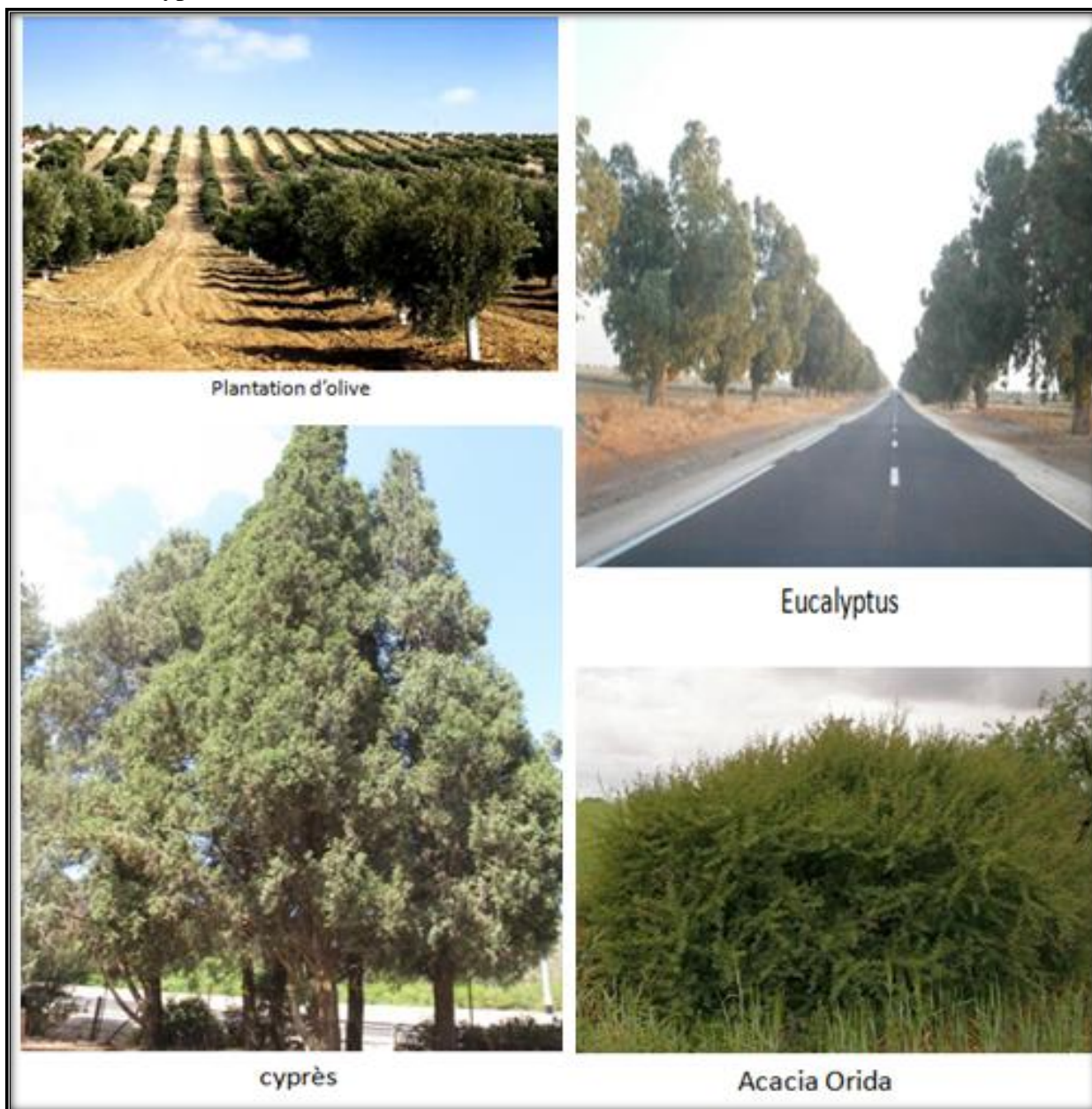


Figure 8: les photos de la faune de la région du site étudié (L'étude d'impact de l'usine Mac Olive de Tamellalt sur l'environnement réalisé par OLIPOSA).

II.5 Infrastructures existantes :

II.5.1 Electricité :

L'alimentation de la commune en énergie électrique est assurée par l'ONE au moyen d'un réseau de distribution basse tension qui dessert 1100 ménages.

L'éclairage public couvre une longueur de 10 Km de voiries mais n'assure que 30% des besoins.

II.5.2 Télécommunication :

La municipalité de Tamellalt est reliée au réseau national et dispose de deux stations GSM pour la téléphonie mobile. la connexion haut débit (ADSL) est déjà opérationnelle.

II.5.3 Voirie :

Le centre de Tamellalt a un réseau de voiries dont la RN8 qui dessert 60% environ de la surface du centre. L'état du réseau est en général moyen.

II.5.4 Alimentation en Eau potable :

Le centre est alimenté en eau potable à partir du puits IRE/817/45, situé à l'intérieur de l'agglomération.

L'eau pompée arrive dans un réservoir ayant une capacité de 200m³.

II.5.5 Assainissement liquide :

Le réseau d'assainissement du centre de Tamellalt est de type unitaire il collecte les eaux usées avec les eaux pluviales qui transitent par une seule et même canalisation et se mélangent. Ce réseau d'assainissement est composé d'un réseau principal qui traverse le centre et qui collecte les rejets de l'ensemble des lotissements et douars, sauf celui du douar Tassbiha.

Les eaux usées collectées sont rejetées dans la nature sans traitement.

Le point de rejet est situé dans le nord ouest. Il est à 0.4 Km par rapport aux habitations les plus proches.

II.5.6 Assainissement solide :

La collecte des déchets solides couvre 1400 ménages, soit environ 65 du nombre total des ménages avec un taux de desserte quotidien de 100%.

II.5.7 Données économiques :

☞ Infrastructures économiques :

Le centre de Tamellalt abrite une activité industrielle principalement agroalimentaire de type d'exploitation d'oliveraies. Les unités existantes au centre sont :

- Oli Maroc : huilerie;
- Dalia Fruit : Conserve d'olive;
- Unité industrielle Bahja: production du lait et dérivés;
- 4 marchés dont un anarchique;
- 6 moulins;

II.6 Diagnostique du système d'assainissement

Le centre de Tamellalt est dotée d'un réseau de type unitaire couvrant la quasi-totalité de la municipalité, à l'exception de quelques habitations qui disposent de puits septiques perdus pour l'évacuation de leurs effluents (Zones à assainissement autonome), L'ossature du réseau d'assainissement est constitué de 6 collecteurs principaux, et de canalisations secondaires et tertiaires. Ils aboutissent tous au même point de rejet. Le linéaire total du réseau est d'environ 12 000 ml (mètre linéaire).

La réalisation de ce réseau a été effectuée en plusieurs tranches au fur et à mesure de l'extension du périmètre urbanisé.

Les collecteurs de ces réseaux feront l'objet d'un entretien particulier. Ils seront conservés en fonction de leur capacité hydraulique.

Parmi tous les *douars* du centre de Tamellalt deux ne sont pas raccordés au réseau d'égout. Ils utilisent des installations individuelles pour l'évacuation de leurs effluents alors que la totalité des installations est implantée à l'extérieur des habitations ainsi que la plupart des habitations évacuent leurs effluents directement vers les puits perdus.

II.6.1 Rejet du centre :

Le rejet unique de ce réseau unitaire, est situé au Nord ouest du centre de Tamellalt étudié. Le rejet de la canalisation en diamètre DN800 se fait par un ouvrage de tête maçonné dans une *chaaba* recalibrée en canal trapézoïdal d'une longueur de 900 m environ, alors que les pluies ont un impact direct sur le rejet. Et après avoir provoqué un apport ponctuel de pollution par curage du réseau. Elles contribuent à étendre l'impact de la pollution vers l'Oued en aval.

Le milieu récepteur est donc profondément perturbé, sur une longueur importante du rejet à l'Oued (environ 900 m) et du point de confluence.

III. Description du projet d'assainissement :

III.1 Justification du projet :

Le projet d'assainissement de Tamellalt permettra la collecte des eaux usées et leur évacuation vers une station d'épuration par raccordement de la population au réseau d'assainissement pour minimiser leurs impacts sur l'environnement et sauvegarder ces composantes. Ainsi pour économiser l'eau par usage d'une ressource alternative et renouvelable.

Ce projet d'assainissement a pour finalité la réalisation des objectifs suivants :

- **Réhabiliter et renforcer le réseau existant et son extension.**
- **Exécuter une station d'épuration.**
- **Acheminer l'ensemble des eaux usées du centre vers le site de la STEP projetée.**

III.2 Le développement démographique

L'analyse démographique a été élaborée sur la base de plusieurs documents et informations parmi lesquelles les données statistiques des recensements officiels nationaux de 1994, 2004 et de 2014 ainsi que les prévisions de schéma directeur national d'assainissement liquide (SDNAL).

Le taux d'accroissement démographique observé entre 1994 et 2004 a été de 3.5%.

Cette progression s'explique par le développement urbanistique qu'a connu la municipalité de Tamellalt durant ces dernières années.

Vu le Taux d'Accroissement Annuel Moyen (TAAM) de 3.8 %, les infrastructures du centre étudié, ainsi que les possibilités d'extension urbaines et les nombreux projets immobiliers liés à la proximité de Marrakech, il paraît raisonnable de considérer que l'évolution démographique actuelle du centre se fera dans les années à venir à un rythme supérieur à la moyenne relevée.

Les projections de la population et des ménages calculés, sont donnés dans le tableau 3 ci-après :

Année	2004	2006	2010	2015	2020	2030
Population total du centre	11 298	12 338	14 713	18 335	22 849	35 483
Nombre de ménages	1 368	1 577	2 031	2 531	3 154	4 898

Tableau 3: Les projections de la population et des ménages futures (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

III.3 Prévision des besoins en eau:

Les dotations domestiques, industrielles et administratives sont à la base des projections des consommations correspondantes en eau potable et de la détermination des volumes d'effluents rejetés dans le réseau d'assainissement.

Les données statistiques de consommation recueillis par le centre de l'ONEE de Tamellalt, ont permis l'estimation des dotations.

Au cours de l'année 2014, le centre a connu d'importants changements au niveau de l'approvisionnement en eau potable. Le nombre des bornes fontaines a sensiblement diminué ainsi que la consommation correspondante.

De ce fait, nous avons choisi de prendre 2014 comme année de référence pour la détermination des dotations en eau potable de la population qui seront utilisées pour cette étude.

Les dotations considérées pour cette étude et les consommations qui en résultent sont présentées dans le tableau 4 ci –après :

		2006	2010	2015	2020	2030
Population totale	hab	12 338	14 713	18 335	22 849	35 484
Taux de raccordement A.E.P	%	85	95	98	100	100
Population raccordée	hab	10 487	13 978	17 969	22 849	35 484
Population non raccordée	hab	18 51	736	367	0	0
Population raccordée	1/j/hab	61	62	64	65	70
Population non raccordée	1/j/hab	15	15	15	15	15
Secteur administratif	1/j/hab	2	3	5	5	5
Secteur industriel	1/j/hab	1	3	5	7	7
Globale	1/j/hab	79	83	89	92	97
Population raccordée	m ³ /j	640	867	1150	1485	2484
Population non raccordée	m ³ /j	27.8	11	5.5	0	0
Secteur administratif	m ³ /j	21	42	90	114	177
Secteur industriel	m ³ /j	10	42	90	160	248
Demande nette cumulée	m ³ /j	699	962	1335	1759	2910
Dotation globale	1/j/hab	67	69	74	77	82

Tableau 4: Les prévisions des consommations en eau pour le centre Tamellalt étudié (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

III.4 Production des eaux usées et charges de pollution :

Les effluents domestiques qui constituent la majeure partie des eaux usées possèdent un bon potentiel de bio-dégradabilité, tous comme des effluents de laiterie.

En revanche, les industries de traitement de l'olive notamment l'huilerie (rejet direct des margines constatés) mais aussi la conserverie (concentration en sels) apportent des pollutions difficilement dégradées voire inhibitrices des réactions de dégradations.

Pour quantifier les charges polluantes contenues dans les eaux usées plusieurs paramètres sont suivis :

- Coefficient de restitution domestique :

L'étude de l'ONEE a montré que ce coefficient est de l'ordre de 50% pour les petits centres de moins de 20 000 habitants et de 65% pour les localités de plus de 20 000 habitants.

Pour plus de sécurité la valeur prise pour l'estimation de la quantité de rejets des eaux usées à partir de la consommation en eau potable est de 80%.

➤ Taux des eaux parasites :

Le taux d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) dans le réseau de collection des eaux usées est estimé à 10%.

Tenant compte des améliorations prévues du système de collecte des eaux usées, la part d'ECPP dans le réseau d'assainissement a diminuée dans le temps pour atteindre un taux de 7% en 2030.

➤ Demande sur les systèmes autonomes :

La demande nette en eau sur des systèmes autonomes représente la consommation d'eau provenant de source autre que le réseau d'AEP, tels que les puits particuliers ou les Seguia qui traversent la ville. Ce taux est estimé initialement à 12% de la demande nette sur le réseau AEP.

En prenant en compte l'amélioration de l'accès aux systèmes de distribution d'eau potable, on considère que les volumes d'eau provenant des systèmes autonomes diminuent jusqu'à 3% de la demande totale en 2020.

La détermination des volumes rejetés dans le système d'assainissement collectif par les différents usagers est nécessaire au dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitements.

L'analyse des données de terrain et des valeurs déterminés dans l'étude des usages de l'eau potable a conduit au tableau 5 de synthèse suivant :

	Unités	2006	2010	2015	2020	2030
Population totale	habitant	12 338	14 713	18 335	22 849	35 484
Taux de raccordement au réseau de collecte	%	65	80	85	90	95
Population raccordée	habitant	8020	11 771	15 585	20 564	33 710
Demande nette en eau potable sur le système AEP	l/hab/j	63	65	69	70	75
Volume journalier d'E.U. produites par le centre	m ³ .j-1	570	809	1117	1474	2555
Taux de branchement au réseau de collecte	m ³ .j-1	70	80	85	90	90
Volume moyen journalier d'eaux usées à collecter par le système	m ³ .j-1	461	673	953	12 96	2235

Tableau 5: volume d'eaux rejetées dans le réseau d'assainissement du centre de Tamellalt (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

Le taux de raccordement au réseau de collecte a été évalué à 50% à partir des données du terrain et des informations données et de la commune. afin d'atteindre les objectifs fixés de 95% de raccordés en 2030, une évolution du taux de raccordement a été définie en tenant compte de l'échéancier de temps.

Il existe plusieurs sources de pollutions provenant de deux origines:

- **Charges polluantes domestiques:** basées sur les valeurs de dotations proposées par une étude de l'ONEE, elles incluent les charges polluantes provenant des usages des habitants et des établissements publics.
- **Pollution industrielle:** représentée par les rejets de l'abattoir, la conserverie Maccolive, la laiterie de Tamellalt et les rejets des huileries.

Le tableau 6 ci-dessous indique les charges polluantes totales dans le centre de Tamellalt :

		2006	2010	2015	2020	2030
Charge polluantes DBO5	Kg DBO ₅ /j	329	463	600	778	1250
Charge polluante DCO	Kg DCO/j	738	1044	1356	1762	2837
Charge polluante MES	Kg MES/j	419	573	730	935	1477

Tableau 6: Charges polluantes totales dans le centre de Tamellalt (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

Les rejets des eaux usées se font directement dans l'Oued Bou Zaahran (Figure 9).



Figure 9: exemple Le point de rejet des eaux usées dans l' Oued Bou Zaahran.

III.5 Consistance des réseaux futurs :

Les eaux usées seront collectés par un réseau dédié, préférentiellement gravitaire, de diamètre minimal 300 mm. Les pompages seront limités, des regards de visites seront positionnés aux futures confluences des réseaux de collecte, aux changements de sections de conduites, sur les points de rupture de pentes du radier, et à défaut tous les 50 à 80 m afin de permettre l'hydrocurage des conduites dans le cadre de l'exploitation normal du réseau.

Les habitations seront raccordées sur le collecteur via une boîte de branchement intermédiaire. Le piquage sur le collecteur sera réalisé par une culotte de branchement afin de réduire les coûts de réalisation et d'améliorer les conditions d'écoulement. La conduite de branchement, de diamètre 200 mm maximum, devra avoir une pente de 3% minimum pour assurer les conditions d'autocurage.

Des bouches d'égout appropriées, ne permettant pas l'intrusion d'objets à l'intérieur du réseau, seront implantées sur chaque antenne.

III.5.1 Consistance du système d'assainissement projeté :

III.5.1.1 Le réseau d'eaux usées :

En plus des collecteurs principaux qui forment l'ossature du réseau d'assainissement du Centre de Tamellalt, plusieurs ouvrages vont être formés. Parmi lesquelles :

- Collecteurs:
 - Canalisations
 - Regards de visite
 - Ouvrages annexes
 - Grilles pluviales
- Réseau tertiaire : Il sert pour faire l'extension du réseau déjà existant.
- Déversoirs d'orage
- Conduites de refoulement
- Stations de pompage/relevage: Elles peuvent être installées en tête de la station ou dans le réseau lorsque c'est nécessaire.
- Equipement roulant pour entretien du réseau: l'entretien des réseaux impose des déplacements et un minimum de matériel

Le tableau 8 ci-dessous donne une idée sur l'importance des réhabilitations et extensions du réseau préexistant au niveau du centre de Tamellalt étudié

	Quantité de collecteurs	Nombre de regards
❖ réhabilitation	6 426	277
❖ Extension	18 646	77

Tableau 7: Réhabilitation et extension du réseau préexistant (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

III.5.1.2 Station d'épuration:

Elle correspond à la construction des ouvrages de traitement mécanique ou préliminaire et puis de traitement par lagunage qui sont :

- Dégrillage: tenant compte des conditions locales, des grilles simples ont été choisit.
- Dessablage: Les dessableurs sont constitués de deux canaux en parallèle.
- Bassins anaérobies: ont généralement une profondeur de 4 m. La surface requise est calculée sur la base des charges en DBO₅ des eaux usées à la station et le débit moyen.
- Bassins facultatifs: Les étangs facultatifs ont une profondeur de 1,2 m. La charge des eaux affluent et le débit sont les paramètres principaux de dimensionnement.
- Bassines de maturation: La profondeur est égale à 1m. La surface requise est estimée en tenant compte de l'abattement recherché, notamment sur le paramètre coliforme, et les normes de rejet à atteindre.
- Lits de séchage.
- Ouvrages annexes: comprennent le bâtiment d'exploitation, la route accès et la voirie interne et clôture autour de la station.

III.6 Identification du site pour la station :

Quatre sites ont été présélectionnés dans le cadre de l'étude préliminaire pour accueillir une station de traitement des eaux usées de la commune de Tamellalt

Le choix du site est réalisé selon plusieurs critères parmi lesquelles:

La surface disponible, la situation géographique, la nature du sol, et le milieu récepteur

(Tableau 8).

	Site n°1	Site n°2	Site n°3	Site n°4
Surface disponible	> 7 ha	> 7 ha	> 7 ha	12 ha
Distance au rejet	350 m	600 m	600 m	1400 m
Distance au périmètre urbain	250 m	650 m	950 m	+ de 1 Km
Topographie	Plat	Plat	Plat	Plat
Présence d'un exutoire naturel	Oued Bou Zaahran (600m)	Oued Bou Zaahran (150m)	Oued Bou Zaahran (200m)	Oued Bou Zaahran (150m)
Vents dominants	Ils sont originaires de l'Ouest ou du Nord-Ouest. La position du site au Nord constitue une contrainte forte vis-à-vis des vents dominants (les vents apporteront les mauvaises odeurs vers les populations).			

Tableau 8: Comparaison des sites potentiels de la station d'épuration projetée

(Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

Le site retenu pour le traitement des eaux usées est le site n°4 car il présente le meilleur compromis (Tableau9, Figure10).



Figure 10: Site retenu pour la réalisation de la STEP.

III.7 Présentation des solutions de traitement des eaux usées :

III.7.1 Les critères de sélection du procédé de traitement :

Les solutions de traitement à concevoir doivent répondre à plusieurs objectifs simultanément à noter:

- La permission de la réutilisation des eaux usées.

- La présentation du meilleur compromis technique et économique.

Deux procédés extensifs (lagunage et filtres planté de roseaux) et un procédé intensif

(Les boues activées) ont été comparés (Tableau10):

Avantages	Inconvénients
Lagunage	
<ul style="list-style-type: none"> • Faibles rejets et bonne élimination des germes pathogènes en été ; • Bien adapté aux fortes variations de charge hydraulique ; • Boues de curage bien stabilisées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte emprise au sol ; • Les algues génèrent une augmentation de la quantité de MES ; • Non respect des niveaux de rejet exigés.
Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical	
<ul style="list-style-type: none"> • Facile et de faible cout d'exploitation ; • Aucune consommation énergétique ; • Bonne réaction aux variations de charge. 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte emprise au sol ; • Risque de présence d'insectes ou de rongeurs.
Boues activées	
<ul style="list-style-type: none"> • Bonne élimination de paramètres de pollution ; • Adapté pour la protection de milieux récepteurs sensibles ; • Boues légèrement stabilisées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement importants ; • Sensibilité aux surcharges hydrauliques • Forte production de boues qu'il faut concentrer.

Tableau 9: comparaison des différents procédés de traitement (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

Le lagunage naturel est la solution la mieux noté pour le traitement des eaux usées du Centre de Tamellalt si l'on privilège les aspects simplicité d'utilisation et maintenance à minima.

III.7.2 Procédé du traitement retenu :

Le lagunage est une technique naturelle d'épuration des eaux fondée sur la déseutrophisation (Figure11). Le principe est de recréer des milieux ou des bassins « tampons » dans lesquels les eaux usées ou polluées vont transiter, avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Les phénomènes d'autoépuration des eaux (service éco systémique) se font ainsi dans ces bassins, de petite ou grande surface, préservant le reste du milieu naturel (lac, rivière) des conséquences néfastes des pollutions et des effets négatifs de certains phénomènes d'autoépuration (la dégradation de la matière organique par les micro-organismes aérobies entraîne une chute du taux d'oxygène dissous pouvant asphyxier la macrofaune et la microflore aquatique)

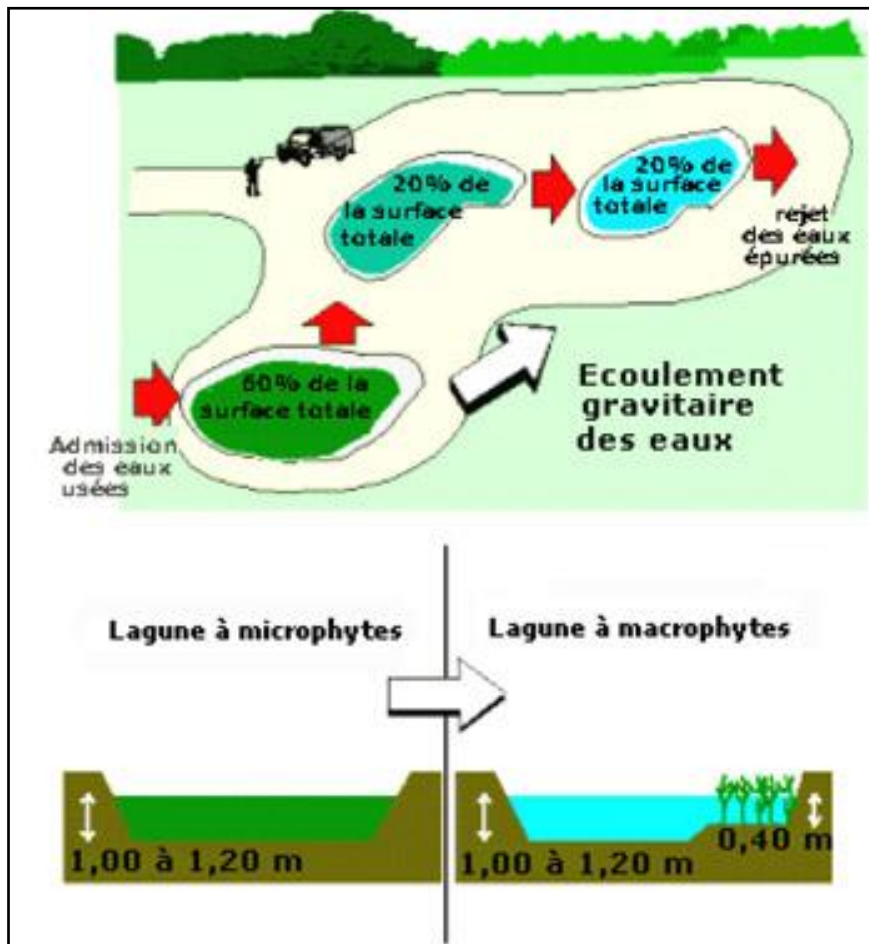


Figure 11: Le procédé de lagunage naturel (http://www.eau.public.lu/lagunage_naturel/).

Les organismes participant aux processus d'épuration, en particulier les bactéries et les algues, sont classés selon leur activité en organismes hétérotrophes et organismes autotrophes.

Le premier bassin est la lagune à microphytes où l'on trouve les bactéries et les algues microscopiques. La minéralisation de la matière organique soluble en suspension est assurée par les bactéries aérobies, elles la transforment en eau, gaz carbonique, nitrates et phosphates. Ces composés simples vont être assimilés par les algues qui, grâce à la lumière du soleil, vont effectuer la photosynthèse pour assurer leur métabolisme et libérer de l'oxygène essentiel pour la vie des bactéries aérobies dans la lagune. La matière organique sédimentant au fond des bassins (décantation) est dégradée par les bactéries anaérobies selon le processus de fermentation anaérobie produisant la minéralisation des boues et des dégagements gazeux (azoté) fixés pour certain par les algues. Les eaux restent environ 50 jours dans le bassin à microphytes.

Les lagunes à macrophytes constituent le plus souvent le deuxième et le troisième bassin

(S'il y en a trois). Il y vit en plus des algues macroscopiques et des plantes aquatiques capables d'absorber des substances inorganiques notamment les formes minérales de l'azote et du phosphore, l'ammonium, le nitrate, l'o-phosphate et de les mettre en valeur.

Les plantes aquatiques fixent également les sels minéraux pour leur croissance, il se développe alors des micro-organismes qui se nourrissent des plantes elles-mêmes.

L'apparition de zooplancton (daphnie, cyclopes,...) permet d'améliorer la filtration de l'eau. Il s'établit ainsi des chaînes alimentaires entre les bactéries, le phytoplancton, le zooplancton et les végétaux. Les eaux restent environ 40 jours dans ce type de lagune.

III.7.3 Performances :

La notion performance est définie comme la capacité du projet à réaliser une satisfaction des attentes de la population du centre de Tamellalt, en éliminant le maximum des charges polluantes.

Pour un bon fonctionnement de la STEP, une étude prévisionnelle est effectuée sur les horizons 2020 -2030 et ceci pour déterminer les charges affluents et effluents et la concentration de DBO5 d'entrée et de sortie (Tableau 10).

Cette étude prévisionnelle nous a montré que la concentration de DBO5 de sortie est strictement inférieure à la concentration d'entrée dans tous les bassins. La première ne dépasse pas les valeurs limites spécifiques de rejet de DBO5. De ce fait les normes fixées sont respectées (Tableau 11).

		Bassin anaérobique		Bassin Facultatif		Bassin de maturation	
Entrée	Année	2020	2030	2020	2030	2030	
		Nombre de bassins	3	6	3	6	5
		Charge affluent (Kg/j)	778	1250	481	773	146
		Concentration DBO ₅ (mg/l)	561	523	347	347	62
Sortie		Charge effluent (Kg/j)	481	773	86	146	17
		Concentration DBO ₅ (mg/l)	347	323	63	62	40

Tableau 10: Les débits et les charges d'entrée et de sortie retenues pour les horizons 2020 et 2030 (Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

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

Tableau 11 : Les valeurs limites spécifiques de rejet applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines (Arrêté n° 1607-06 du 29 jourmada II 1427). MES =Matières en suspension; DBO5 = Demande biochimique en oxygène durant cinq (5) jours; DCO = Demande chimique en oxygène.

Les stations d'épuration urbaines ou industrielles ont des déchets qui sont : les refus issus du dégrillage et de tamisage, les graisses, les sables issus du dessablage-dégraissage, et les boues de décantation.

Les sables et les refus de dégrillage vont généralement en décharges, les graisses sont incinérées ou transformées sur place en micro-organismes (des boues) par des réacteurs biologiques spéciaux, et les boues subissent des traitements séchages, hygiénisation divers en fonction de leurs destinations.

Selon le recensement 2014, le volume des boues qui sera produit au niveau de la STEP est égal à 1 323 120 l/hab/2ans.

Puisque les boues qui seront produites ne sont pas soumises à un cadre réglementaire ils seront stabilisés dans les lits de séchage et puis évacués dans la décharge publique du centre.

III.8 Le coût et tranches du projet :

	Tranche 1: 2020	Tranche 2: 2030
Réseau d'assainissement	14 988 876	4 835 027
Station d'épuration	9 812 750	7 342 500
Total frais d'investissement nets	24 801 626	12 177 527
Total frais d'investissement TTC	69 924 524	92 305 849

Tableau 12: Coût en DH du projet d'assainissement du centre Tamellalt dans ces deux tranches(Rapport d'étude Cleantech et Poyry).

IV. Identification et évaluation des impacts du projet d'assainissement :

IV.1 Identification des impacts :

IV.1.1 Sources d'impacts :

L'identification des impacts est faite selon l'approche matricielle qui consiste à dénombrer tout impact possible et éventuel sur les composantes du milieu susceptibles d'être affectées pendant les phases des travaux ou d'exploitation du projet.

Lors de la phase des travaux, il est d'usage d'examiner les impacts découlant de l'aménagement des sites pour la pose des intercepteurs, du transport des matériaux de construction, du déboisement, d'excavation et de terrassement.

Lors de la phase d'exploitation sont examinées toutes les sources d'impact découlant de la présence des équipements, de leur fonctionnement, de la gestion des déchets et des boues et des travaux d'entretien des équipements de la STEP.

IV.1.1.1 Phase de réalisation et de mise en œuvre du projet :

Lors de cette phase les étapes suivantes sont à considérer :

- ✓ La pose des réseaux d'assainissement;
- ✓ La construction des ouvrages pluviaux ;
- ✓ La construction de la station de pompage;
- ✓ Les travaux de réhabilitation et de curage sur le réseau existant;
- ✓ La construction et l'aménagement de la STEP.

IV.1.1.2 Phase d'exploitation :

Durant cette phase, les points suivants méritent une attention particulière :

- ✓ L'interception des eaux usées;
- ✓ L'interception des ouvrages pluviaux;
- ✓ Le fonctionnement de la station de pompage;
- ✓ Le fonctionnement de la fosse septique et puits perdus;
- ✓ La nature du procédé adopté.

IV.2 Evaluation et critères d'évaluation des impacts

IV.2.1 Critères d'évaluation :

☞ **Nature de l'impact:** un impact peut être positif ou négatif. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration.

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

☞ **Sensibilité de l'élément du milieu:** La sensibilité de l'élément du milieu dépend de l'importance de cet élément dans la zone d'étude. Dans le cas de la présente analyse de la sensibilité, la sensibilité est classée selon trois niveaux : Forte, moyenne, et faible.

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

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

☞ **Etendue de l'impact:** Il correspond au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude. On distingue quatre niveaux d'étendus nationale, régionale, locale, ponctuelle.

☞ **Durée de l'impact:** L'importance relative de l'impact est déterminée en intégrant la durée, soit la période pendant laquelle l'impact se fera sentir. On distingue trois durées: longue, moyenne et courte.

☞ **Importance:** L'importance est un critère qui permet de porter un jugement partiel sur l'impact, C'est à dire avant que la durée ne soit prise en compte. On distingue quatre catégories d'importance: majeure, moyenne et mineure

IV.2.2 Les impacts positifs :

L'objectif principal de la réalisation du projet d'assainissement liquide du centre du Tamellalt est une mesure de protection et d'amélioration de l'environnement. Les avantages majeurs de ce projet contenant la réhabilitation et la création d'une station d'épuration dans le village de Tamellalt sont :

- Le développement économique et technologique favorisant la création de nouveaux emplois permanents pour les besoins de fonctionnement de la station d'épuration ;
 - ✓ La création d'emplois : les différents travaux se dérouleront sur plusieurs mois et nécessiteront une masse de main d'œuvre importante qui va représenter une clientèle potentielle pour les petits commerces des environs ;
 - ✓ Les prestations d'ingénierie de contrôle des travaux seront confiées à un bureau d'études, ainsi qu'à des laboratoires d'analyse et de contrôle spécialisés.

L'intensité de cet impact est jugée faible, leurs étendues est locale. L'importance des impacts est donc moyenne sur de longues durées.

Milieu: Humain	
Elément: Population	
Sensibilité	Forte
Intensité	faible
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 13 : Fiche d'impact 1 sur le milieu humain : population.

- La sauvegarde des ressources en eau et la réduction des risques sanitaires liés à l'apparition des maladies d'origine hydrique :

L'intensité de ces impacts est jugée forte, leurs étendues est locale. L'importance des impacts est donc majeure sur de longues durées.

Milieu: Humain	
Elément: Population	
Sensibilité	Forte
Intensité	Forte
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Majeure

Tableau 14 : Fiche d'impact 2 sur le milieu humain : Population.

- L'élimination des rejets en pleine nature écartera le risque de contamination de la nappe:

L'intensité de ces impacts est jugée forte, leurs étendues est locale. L'importance des impacts est donc majeure sur de longues durées.

Milieu: Humain	
Elément: Population	
Sensibilité	Forte
Intensité	Forte
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Majeure

Tableau 15 : Fiche d'impact 3 sur le milieu humain : Population

- Amélioration des conditions de développement des habitats de la faune et celles de la préservation des espèces locales alors la préservation de la biodiversité.

Les impacts du développement des habitats sont d'une intensité moyenne, leur étendue est régional avec une importance globale moyenne sur une longue durée.

Milieu: biophysique	
Elément: Faune, Flore, Biodiversité	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Moyenne
Étendue	Régionale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 16 : Fiche d'impact 4 sur le milieu biophysique

- L'élimination des rejets en pleine nature écartera le risque de contamination du sol et du sous-sol :

Les impacts d'élimination des rejets sont d'une intensité moyenne, leur étendue est locale avec une importance moyenne sur une longue durée.

Milieu: physique Elément: sol	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 17 : Fiche d'impact 5 sur le milieu physique : sol

- Réduction drastique de la pollution des eaux superficielles à l'aval de la STEP
Cet impact à une intensité moyenne, son étendue est régionale avec une importance majeure sur une longue durée.

Milieu: physique Elément: eaux superficielles	
Sensibilité	Forte
Intensité	Moyenne
Étendue	Régionale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Majeure

Tableau 18 : Fiche d'impact 6 sur le milieu physique : eaux superficielles.

IV.2.3 Les impacts négatifs :

Au niveau de la phase de réalisation, les impacts négatifs sont plutôt de moindre importance du fait de leur caractère temporaire et local. Parmi ces impacts on note les travaux de pose du réseau d'assainissement qui poseront des gênes au niveau des zones urbanisées.

IV.2.3.1 Phase de réalisation :

- Dégradation de certaines infrastructures, chaussées, routes et trottoirs engendrée par la circulation des engins et le transport des matériaux de construction ou des déblais excédentaires vers les zones du site.

Cet impact à une intensité moyenne, son étendue est locale avec une importance moyenne sur une courte durée.

Milieu: Humain Elément: sécurité des personnes	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Courte
Importance	Moyenne

Tableau 19 : Fiche d'impact 7 sur le milieu humain : la sécurité des personnes

- Augmentation des nuisances sonores dues au bruit des machines :
L'intensité de ces nuisances est faible, son étendue est ponctuelle, alors son importance est mineur sur une courte durée :

Milieu: Humain	
Elément: cadre de vie	
Sensibilité	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuel
Durée de l'impact	Courte
Importance	Mineure

Tableau 20 : Fiche d'impact 8 sur le milieu humain : le cadre de vie

- Déversement d'huile ou autres polluants des engins et de la machinerie: risque de contamination de la nappe phréatique :

L'intensité de cet impact est forte, son étendue est locale, alors son importance est majeure sur une durée moyenne.

Milieu: Physique	
Elément: Eaux profondes	
Sensibilité	Forte
Intensité	Forte
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Moyenne
Importance	Majeure

Tableau 21 : Fiche d'impact négatif 9 sur le milieu physique : les eaux profondes.

- Ecoulements lents des eaux usées domestiques favorisent la prolifération des moustiques, risque de contamination par lessivage des résidus d'huile déversée et des déchets solides, cet impact est d'une intensité faible, son étendue est locale avec une importance majeure sur une courte durée.

Milieu: physique	
Elément: Eaux superficielles	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Courte
Importance	Majeure

Tableau 22 : Fiche d'impact négatif 10 sur le milieu physique : les eaux superficielles.

- Déchets de chantier risquent de porter atteinte à l'environnement:

Ces déchets sont d'une intensité faible, étendue ponctuelle, son importance est mineure sur une courte durée

Milieu: physique	
Elément: qualité de sol	
Sensibilité	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée de l'impact	Courte
Importance	Mineure

Tableau 23 : Fiche d'impact 11 sur le milieu physique : la qualité de sol.

IV.2.3.2 La phase d'exploitation :

- Risque sanitaire des sous produits de la STEP (refus de dégrillage, boues...)

Les risques de ces produits sont d'intensité faible, étendue locale, leurs importance est mineure sur une courte durée.

Milieu: Humain	
Elément: Population	
Sensibilité	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Courte
Importance	Mineure

Tableau 24 : Fiche d'impact 12 sur le milieu humain : la population.

- Sécurité des ouvriers lors de la manipulation des déchets contaminés telles que les boues issues du curage: l'intensité de cet impact est faible, son étendue est ponctuelle, alors son importance est mineur sur une courte durée.

Milieu: Humain	
Elément: sécurité des personnes	
Sensibilité	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuel
Durée de l'impact	Courte
Importance	Mineure

Tableau 25 : Fiche d'impact 13 sur le milieu humain : la sécurité des personnes.

- Dégagement des odeurs nauséabondes dus à l'émanation des gazes toxiques (H2S) :

Les impacts négatifs générés par la STEP sur la qualité de l'air ambiant vu le procédé d'épuration choisi (lagunage naturel). Compte tenu de l'altitude basse du site de la STEP par rapport au centre de Tamellalt et de l'éloignement de la STEP par rapport au périmètre urbain de la ville et la direction prédominante du vent (vent soufflant de l'Ouest), les impacts des odeurs sur les agglomérations voisines du site en général et du centre de Tamellalt en particulier ne seront pas ressentis.

L'intensité de cet impact est faible, son étendue est locale, alors son importance est moyenne sur une durée longue.

Milieu: Physique	
Elément: L'air	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 26 : Fiche d'impact 14 sur le milieu physique : l'air.

- Prolifération des insectes et des rongeurs lors du fonctionnement des lagunes :

Les bassins et espaces verts environnants sont des sites favorables à la prolifération des insectes et rongeurs. Le site étant éloigné des habitats. L'intensité est moyenne, la portée est locale. L'importance globale de cet impact est moyenne sur une longue durée.

Milieu: Humain	
Elément: Cadre de vie	
Sensibilité	Moyenne
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 27 : Fiche d'impact 15 sur le milieu humain : cadre de vie.

- Risque de contamination de la nappe phréatique en cas de défaillance de l'étanchéité de lagunage. L'intensité est forte, la portée est locale. L'importance globale de cet impact est majeure sur une longue durée.

Milieu: Physique	
Elément: Eaux souterraines	
Sensibilité	Forte
Intensité	Forte
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Majeure

Tableau 28 : Fiche d'impact 16 sur le milieu physique : les eaux souterraines.

- la dégradation de la qualité des sols suite à sa contamination et à son colmatage générés en cas de :

Réutilisation des eaux encore chargées en polluants et non conformes aux normes d'irrigation ou à la valorisation des boues insuffisamment stabilisées. Ces impacts, quoique temporaires peuvent affecter la qualité des produits suite à la dégradation de la qualité des sols et par conséquent dévaloriser la valeur économique des terres agricoles. Ce qui peut constituer un péril pour les usagers des périmètres situés en aval de la STEP.

Cet impact à une intensité forte, son étendue est ponctuelle avec une importance moyenne sur une longue durée.

Milieu: Physique

Elément: Sol	
Sensibilité	Forte
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée de l'impact	Longue
Importance	Moyenne

Tableau 29 : Fiche d'impact 17 sur le milieu physique : le sol.

- Le dysfonctionnement de la STEP ou du poste de refoulement qui l'alimente peut être d'origine de la perturbation du système de lagunage qui est à son rôle provoquée par:

- Une charge polluante entrante trop importante et une diminution du temps de séjour.
- L'accumulation des boues réduisant le temps de séjour de l'effluent dans les bassins et favorisant des écoulements préférentiels.

Cet impact est d'intensité faible, la portée est locale. L'importance globale de cet impact est mineure sur une longue durée.

Milieu: Physique	
Elément: Sol	
Sensibilité	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée de l'impact	Longue
Importance	Mineure

Tableau 30: Fiche d'impact 18 sur le milieu physique : le sol

☞ Synthèse d'évaluation des impacts:

Afin de mieux cerner l'ensemble des impacts entre élément source et élément cible, il a été jugé opportun de dresser deux matrices d'évaluation d'impacts.

Eléments touchés	Impact	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Population	Embauche de la main d'œuvre	+	F	f	Lc	L	M
Sécurité des personnes	Dégradations de certaines infrastructures	-	M	M	Lc	C	M
Cadre de vie	Augmentation des nuisances sonores dues au bruit des machines	-	M	f	p	C	Mn
Eaux souterraines	Déversement d'huile ou autres polluants des engins et de la machinerie: risque de contamination de la nappe phréatique	-	F	F	Lc	M	Mj
Eaux superficielles	Ecoulements lents des eaux usées domestiques favorisent la prolifération des moustiques	-	M	f	Lc	C	MJ
Qualité du sol	Déchets de chantier risquent de porter atteinte à l'environnement	-	f	f	P	C	Mn

Tableau 31: Matrice d'impacts - phase de réalisation.

Eléments touchés	Impact	Nature de l'impact	Sensibilité	Intensité	Etendue	Durée	Importance
Qualité de l'air	Dégagement des mauvaises odeurs au niveau de la STEP	-	M	f	Lc	L	Mn
Eaux souterraines	L'élimination des rejets en pleine nature écartera le risque de contamination de la nappe.	+	F	F	Lc	L	Mj
	Risque de contamination de la nappe phréatique en cas de défaillance de l'étanchéité de bassins de lagunage.	-	F	F	Lc	L	Mj
Eaux superficielles	Réduction drastique de la pollution de eaux superficielles à l'aval de la STEP	+	F	M	R	L	Mj
Qualité de sol	L'élimination des rejets en pleine nature écartera le risque de contamination du sol	+	M	M	Lc	L	M
	la dégradation de la qualité des sols suite à sa contamination et à son colmatage	-	F	M	P	L	M
Santé de la population et du personnel de	Risque sanitaire des sous produits de la STEP	-	f	f	Lc	C	Mn
	Sécurité des ouvriers lors de la manipulation des déchets contaminés	-	f	f	P	C	Mn

la STEP	La sauvegarde des ressources en eau et la réduction des risques sanitaires liés à l'apparition des maladies d'origine hydrique.	+	F	F	L _c	L	Mj
Cadre de vie	Prolifération des insectes et des rongeurs lors du fonctionnement des lagunes.	-	M	M	L _c	L	M
Emploi et Activités socio-économique	Embauche de la main d'œuvre.	+	F	f	L _c	L	M
Faune	Améliorer les conditions de développement des habitats de la Faune	+	M	M	R	L	M
Flore	Favoriser les conditions de préservation des espèces locales	+	M	M	R	L	M
Biodiversité	Améliorer les conditions de préservation de la biodiversité	+	M	M	R	L	M
Dysfonctionnement de la STEP	Impacte dus au dysfonctionnement de la STEP ou du poste de refoulement qui l'alimente	-	f	f	L _c	L	Mn

Tableau 32 : Matrice d'impacts - phase d'exploitation (F: Fort, f: faible, M: moyen, Lc: local, P: ponctuel, R: régional, L: longue, C: court, Mj: majeur, Mn : mineur (+) : positif, (-) : négatif).

IV.3 Identification des mesures d'atténuation des impacts négatifs :

IV.3.1 Phase de réalisation :

➤ Circulation des engins et transport de matériaux :

Les impacts de cette opération touchent l'homme, l'air et le sol. La circulation des engins génère des émanations de poussières, des bruits et des vibrations.

Les mesures d'atténuation de ces impacts sont comme suit:

- ✓ Effectuer des arrosages réguliers des voies d'accès et de circulation dont les effets des poussières peut avoir une atteinte à la population riveraine ou aux activités. Ces voies doivent être bien étudiées au préalable par un choix judicieux des circuits de circulation.
- ✓ Éviter la circulation de véhicules lourds et la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail à proximité des zones habitées
- ✓ Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit.

➤ Déchets liquides et solide du chantier :

Les impacts de cette opération touchent les ressources en eau et le sol. Les déchets du chantier et le déversement des huiles peut constituer un impact négatif sur les ressources en eau souterraine et superficielles et sur le sol.

Les mesures d'atténuation de ces impacts sont comme suit:

- ✓ Les déchets liquides du chantier doivent être évacués vers une fosse septique monobloc qui doit être contrôlé pour éviter tout débordement.
- ✓ Le respect des règles de stockage des produits ainsi qu'à la bonne gestion du chantier et de ses équipements n'induiront pas des accidents environnementaux.
- ✓ Les matières qui risquent d'être endommagées par l'eau de pluie sont à stocker sous des aires couvertes ou à couvrir par des films plastiques.

➤ Terrassements :

Les excavations et terrassements concernent le site de la station d'épuration, les sites des stations de pompage et les emprises des canalisations. Les travaux dans ce cas généreront plus de poussières et plus de bruits et de vibrations que pour le transport et la circulation et ceci est lié à la nature des engins utilisés. Ces engins peuvent également occasionner des contaminations des sols par les hydrocarbures.

Les déblais extraits des tranchées ou des excavations sont déposés provisoirement sur la voirie ou le trottoir provoquant une gêne pour la circulation notamment des véhicules.

Les mesures d'atténuation de ces impacts sont comme suit :

- ✓ Eviter l'ouverture de tranchées sur des longueurs importantes et terminer complètement un tronçon avant d'ouvrir la tranchée du tronçon suivant.
- ✓ Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation..
- ✓ Assurer la sécurité des résidents et passants lors des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture des tranchées, surveillance).
- ✓ Nettoyer les rues empruntées par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.

➤ **Construction des ouvrages et mise en place des canalisations :**

La construction des ouvrages et la pose des canalisations engendrent dans le présent projet des impacts mineurs, les problèmes des poussières, bruits et vibrations pour lesquels les mesures ci- avant sont à mêmes d'atténuer significativement.

Les ouvrages non enterrés peuvent avoir un impact visuel si leur architecture n'est pas adaptée. Ces effets peuvent être significativement atténués par la conception de l'architecture des bâtiments et ouvrages non enterrés de manière à ce qu'ils soient intégrés parfaitement dans le milieu environnant.

L'effort de l'architecture devra être combiné avec la création au niveau de la STEP d'écrans végétaux formés d'arbres et d'arbuste. Ces écrans sont recommandés pour atténuer les effets des odeurs éventuels.

Par applications des mesures ci- avant, les impacts résiduels seront nuls à très faibles.

IV.3.2 Phase d'exploitation :

✚ Impacts de la STEP :

Les éléments touchés sont l'air et le milieu humain :

-Les bassins anaérobies, dégagent en cas de dysfonctionnement des gaz nauséabonds (hydrogène sulfureux, etc...). Le site de la STEP est choisi de façon à éviter l'arrivée des odeurs vers le centre étant donné que la STEP est située au Nord du périmètre urbain et les vents dominants prennent la direction Ouest ou du Nord-Ouest.

Le site est distant de plus de 1 km du périmètre urbain et par conséquent les odeurs seront dissipées par diffusion avant d'arriver au niveau de l'agglomération et ne se feront pas sentir.

En mesures d'atténuation, il est proposé de créer autour de la station au niveau de la clôture externe, un écran végétal constitué par ces espèces : pour les arbres : Tamarix, genévrier, casuarina et l'olivier, pour les arbustes : Romarin, Atriplex, Rosier et Acalypha, proposés

Par les services du haut commissariat aux eaux et forêts et à la lutte contre la désertification.

Le milieu humain est touché par le site par le biais de l'hygiène et la salubrité. Les bassins et espaces verts environnants sont des sites favorables à la prolifération des insectes

et rongeurs.

Comme mesure d'atténuation, il est recommandé de veiller à un entretien régulier des ouvrages et de prévoir un traitement approprié des berges, des bassins, et des espaces verts à l'intérieur de la STEP, les eaux épurées au niveau de la STEP, qui respectent les normes marocaines de rejet direct seront rejetées au niveau de l'oued Bou Zaahran et/ou réutilisées pour l'arrosage des espaces verts de la STEP.

Les risques de perturbation du système lagunage sont les suivants :

- Une charge polluante entrante trop importante et une diminution du temps de séjour.
- La présence de substances toxiques dans l'effluent brut ce qui cause une inhibition de l'activité bactérienne et algale.

Les mesures d'atténuation possibles pour remédier à ce problème sont :

- Déviation temporaire d'une partie de la charge vers un autre bassin.
- Contrôle des rejets susceptibles d'être responsables de la présence de substance dans l'effluent.
- L'enlèvement et l'arrachage de la végétation et des plantes aquatiques dès leurs apparition.
- Vérifier la hauteur des boues et procéder au curage des bassins.

Les boues produites au niveau de la STEP

En général les boues issues des stations de types lagunages sont des boues stables qui ne contiennent pas des germes pathogènes vu le long temps de séjour (stagnation) au fond des bassins anaérobies qui est entre 1 et 2 ans. Ces boues produites seront déposées au niveau des lits de séchages pour une période assez suffisante pour leurs assèchements qui est en fonction de la saison et ensuite ils seront évacués vers la décharge publique.

Les impacts négatifs engendrés par les boues produites sont liés au dégagement des odeurs au niveau de la STEP et lors du transport. Avec une bonne gestion de stockage et de transport, ces effets seront réduits et ces impacts deviendront de moindre importance.

Les ouvrages du réseau d'assainissement :

Un manque de curage et les dépôts sauvages de déchets solides au niveau des ouvrages de réseau d'assainissement bloqueront le système d'évacuation des eaux usées et pluviales et entraîneront des débordements en période pluvieuse.

Comme mesure d'atténuation, il faut programmer des campagnes de curage le long de l'année et surtout avant la période pluvieuse. Aussi, la collecte des déchets solides doit s'améliorer.

En fonctionnement normale, les déversoirs d'orages permettent de décharger le réseau aval d'une certaine quantité d'eaux pluviales et de ne transporter vers la station d'épuration qu'un débit d'eaux équivalent à deux fois le débit de pointe du temps sec des eaux usées. Les eaux pluviales déversées par les déversoirs sont diluées et ne présente aucun impact négatif sur l'environnement. D'autant plus les rejets des déversoirs se font au niveau des talwegs naturels qui sont suffisamment éloignés de la population et qui ne présentent aucune particularité environnemental.

IV.4 Bilan environnemental :

Le projet de réalisation du réseau d'Assainissement du centre de Tamellalt comme tout autre projet de développement vise l'amélioration des conditions d'hygiène et de santé des populations concernées. Il existe néanmoins des impacts négatifs, décrits dans le rapport. Mais pour lesquels des mesures d'atténuation ou de compensation existent.

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 que le Maître d'ouvrage ONEE veillera à leur application, il ressort que le projet de réalisation du projet d'assainissement du centre de Tamellalt est acceptable sur le plan environnementale.

En fin on peut dire que les impacts négatifs identifiés, bien qu'ils soient minimes, méritent une attention particulière au moment de la réalisation et l'exploitation des activités projetés.

A cet effet, le programme de suivi et de surveillance proposé dans le chapitre suivant revêt une importance capitale.

V. Programme de surveillance et de suivi environnemental :

Pour renforcer et améliorer d'avantage les pratiques et les performances environnementales, la mise en application de la surveillance et du suivi environnementaux doit permettre de traduire concrètement, au moment des travaux et de l'exploitation les mesures d'atténuation de la présente évaluation environnementale et les engagements formulés dans le cahier des charges.

Les objectifs généraux recherchés dans l'élaboration du programme de surveillance et de suivi se résument comme suit :

- Veiller à la conformité avec la législation et la réglementation en matière d'environnement;
- S'assurer du respect des politiques et des procédures internes de la station d'épuration;
- Respecter les exigences environnementales du milieu naturel;

V.1 Principe:

Elle doit concerner les activités d'inspection, de contrôle et d'intervention pour les deux phases suivantes:

Phase des travaux: 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 il 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;
- Réagir assez tôt lorsque certaines activités sont à priori conflictuelles ou qui peuvent avoir une incidence sur l'environnement;

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 débute au moment où l'entrepreneur dépose à l'ONEE son programme d'exécution des travaux, et prend fin dès que le certificat de réception provisoire des ouvrages est émis par l'ONEE.

V.2 Phase de réalisation:

Le programme de surveillance vise à assurer le déroulement des travaux de construction dans des conditions contrôlées et la prise en considération des mesures contenues dans le rapport d'analyse environnementale, un certain nombre d'aspects devront faire l'objet d'une attention particulière durant le déroulement des travaux.

V.2.1 Installation:

Les installations de chantier doivent comprendre toutes les constructions auxiliaires et les machines nécessaires à l'exécution des ouvrages prévus. On y trouve à titre indicatif:

- Les installations utiles au transport et au levage sur le chantier;
- Les raccordements aux services publics: eau, électricité, téléphone.

Le chantier doit être installé non loin des ouvrages à réaliser. Il doit être situé de manière à porter le moins préjudice possibles aux habitants avoisinants.

V.2.2 Le chantier et le bruit :

Pour obtenir une réduction des nuisances acoustiques, l'entreprise doit veiller en particulier à:

- Eviter les bétonnières trop bruyantes ;
- Moduler les horaires de travail dans le respect des populations avoisinantes ;
- Organiser les équipes de travail de manière à réduire le temps de circulation des gros camions sur le chantier.

V.2.3 Le chantier et les poussières :

L'entreprise doit :

- Pratiquer un arrosage régulier sur les parcelles pouvant générer des poussières;
- Avoir recours à des brises vent pour réduire la dispersion des poussières;
- Optimiser les transferts entre les bulldozers et les bennes de camions;

V.2.4 Le chantier et les déchets :

L'entreprise doit :

- Procéder à une collecte systématique des déchets;
- Vérifier que l'élimination se fait conformément aux pratiques en vigueur;

V.2.5 Les mouvements de terre :

Avant le début des travaux, il sera nécessaire d'élaborer un plan de mouvements de terres précisant les quantités de matériaux à être réemployer en remblais, celles à évacuer et celles apporter des zones d'emprunt, et la gestion des dépôts provisoires. En particulier, les sites de ces derniers devront être identifiés de manière à ne pas perturber l'écoulement de l'eau ou l'aération des champs. Enfin, il sera important de prévoir la remise en état des sites d'emprunt dans la phase réaménagement des aires de travail du chantier.

V.3 Phase d'exploitation :

Outre les pratiques nécessaires et habituelles de contrôle, de suivi et de maintenance des ouvrages, il est vivement recommandé de mettre en place une structure spécifique de suivi environnemental ayant pour mission principale d'assurer la sauvegarde des infrastructures d'assainissement, la longévité des équipements et la pérennité du projet.

V.3.1 Au niveau de la collecte :

Le réseau d'assainissement étant exposé à des risques de destruction ou de colmatage par l'accumulation de boues et de déchets. Il s'avère donc indispensable d'élaborer un plan de contrôle et de surveillance continue. Cette action doit se faire en concertation avec les autorités locales assurant une vérification et un contrôle régulier des principaux collecteurs et intercepteurs. En parallèle, des opérations d'entretien et de curage doivent être faites de façon à empêcher tout dépôt d'ordures ou colmatage au réseau.

V.3.2 Au niveau de la STEP :

En plus de l'entretien de la clôture et de l'écran végétal, il y a lieu de procéder de manière ordonnée aux opérations suivantes :

V.3.2.1 Contrôle de la charge:

Il est primordial de veiller à la conformité des rejets en terme de charge aussi bien hydraulique que massique. Cette opération permet de contrôler la conformité des rejets et de détecter d'éventuelles anomalies. S'inspirant du guide de contrôle des performances de stations d'épuration en fonctionnement, il est recommandé de tenir un journal d'analyses des eaux traitées, en aval du rejet.

L'ONEE veillera à la conformité des eaux épurées aux normes de rejets directs et suivra en particulier les éléments de qualité essentiels suivants :

- Taux de coliformes fécaux;
- DBO5;
- MES;
- DCO.

V.3.2.2 Entretien des digues

L'entretien des digues doit être régulier et concerne :

- Le contrôle de la végétation;
- La lutte contre les vecteurs et les parasites;

Une moyenne de 2 à 3 heures par semaine et de 1 à 2 journées par mois doit être prévue pour l'entretien des digues.

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

- Pour les lagunes anaérobies, le curage se fera une fois par deux ans.
- Pour les lagunes facultatives, le curage doit avoir lieu chaque fois que l'accumulation des boues dépasse le tiers de la hauteur totale d'eau.

Afin d'assurer le bon fonctionnement de la STEP, il est indispensable de procéder aux opérations suivantes :

- Contrôle stricte de l'étanchéité des bassins;
- Curage périodique des lagunes.

CONCLUSION GENERALE

Notre projet de fin d'étude rappelle le porte sur l'étude d'impact d'assainissement du centre de Tamellalt sur l'environnement. La démarche suivie consiste en l'examen de toute la documentation disponible ayant trait avec la thématique abordée. Ceci a été complété par des visites de terrain pour noter toutes les caractéristiques des milieux humain, physique et biophysique.

Le dit projet d'assainissement du centre de Tamellalt va lui permettre de se doter d'un réseau d'assainissement et d'une station de traitement des eaux usées ce qui représente un projet majeur dans le cadre du développement sociale et économique de la commune.

Après l'évaluation des impacts du projet on déduit que ce dernier n'entraînera aucun impact négatif majeur. Certes la majorité des impacts sont positifs et ceux négatifs sont d'importance moyenne et mineure. L'application des mesures d'atténuation courantes et particulières permettra de minimiser les répercussions environnementales reliées à ce projet.

Le programme de surveillance environnementale sera intégré dans la phase des travaux. Le programme de suivi environnemental qui sera implanté devrait permettre de corriger toute situation non prévue.

En fin, le projet devra être conçu de manière harmonieuse avec son environnement en intégrant en phase conception et réalisation les différentes composantes environnementales biologique et physique notamment.

Références :

Bibliographiques :

- ONEE branche de Eau, 2008. Rapport provisoire, mission 1 : L'avant-projet sommaire réalisé par le bureau d'études CLEANTECH et POYRY. Maroc.
- OLIPOSA, 2016. Rapport d'étude d'impact d'usine Mac Olive sur l'environnement, OLIPOSA
- Les Nouvelles Lois de Protection de L'Environnement. 2008. Ministère de l'Energie, des Mines. De l'Eau et de l'Environnement. Royaume du Maroc. 83

Webographie:

- <http://maps.google.fr>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lagunage>
- <http://www.onep.ma>
- <http://www.actu-environnement.com/ae/dossiers/traitement-des-boues/traitement-boues-station-epuration.php4>
- http://www.eau.public.lu/eaux_usees_pluviales/traitement/lagunage_naturel/