



OFFICE NATIONAL DE
L'ASSAINISSEMENT

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT



BANQUE AFRICAINE DE
DEVELOPPEMENT

Programme d'amélioration de la qualité des eaux traitées par les stations d'épuration de l'ONAS

ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES
ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS
PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS D'ÉPURATION

PHASE-1 : PGES & AUDITS DES STEP

Version définitive

GRILLE DE REVISION

Réf.	Date	Responsable	Vérification	Révision1	R2	R3
1	15/10/2021	K.J	Version provisoire			
2	05/01/2022	K.J		Version définitive		

05/10/2022

Par le bureau d'études :

SEETE

1

Société d'Etudes de l'Environnement et de Traitement

PARTIE I

SYNTHESE

Synthèse et recommandations

Dans le contexte croissant de rareté de la ressource en eau en Tunisie, le traitement des eaux usées en vue de la protection de l'environnement, de la recharge des nappes et de la réutilisation des eaux épurées fait l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics.

A cette fin, le Gouvernement Tunisien a préparé un programme national qui a fait l'objet d'études de faisabilité réalisées en 2007. La BAD a reçu une requête pour contribuer au financement de ce programme, à travers un projet de mise à niveau des infrastructures d'assainissement, en vue de l'amélioration de la qualité des eaux épurées.

Le projet PAQUE 1 s'inscrit dans le cadre du XIIème Plan de Développement socio-économique du Pays couvrant la période 2010- 2014. Le projet est conforme au pilier 2, modernisation des infrastructures, et au pilier 3, développement du capital humain document de stratégie pays (DSP) de la Banque 2001-2011.

Dans le cadre de ce programme d'amélioration de la qualité des eaux épurées (PAQUEE I) des stations d'épuration, des travaux de réhabilitation d'une vingtaine de STEPs ont été réalisés touchant les filières eau, boues ; les réseaux de transfert et la mise en place du système automatisé de gardiennage, de télé contrôle, de monitoring et de télégestion des ouvrages d'assainissement, financé par la BAD.

La présente mission concerne l'élaboration et la mise en place d'un PGES/PEES lors de la phase d'exploitation de douze (12) stations d'épuration réparties sur les départements régionaux du Nord, Centre et Sud, à savoir les STEPS de : Hammamet Sud, Kélibia, Menzel Bourguiba, Sousse Nord, Msaken, Frina, Jammel, Sfax Sud, Sfax Nord, El Hamma, Jerba Aghir et Zarzis

L'objectif d'un PGES/PEES est d'identifier et évaluer les impacts environnementaux et sociaux probables de l'exploitation des STEPs, en vue de définir un PEES permettant d'éviter, de réduire, de compenser et/ou de surveiller les impacts défavorables et, accroître les bienfaits sur le développement local. Le PGES/PEES évalue les impacts cumulés directs et indirects de chaque STEP dans son bassin versant. Il nous permettra d'identifier les procédures et les moyens à utiliser pour contrôler et gérer les risques et impacts environnementaux et sociaux défavorables attendus.

Dans le PGES nous allons étudier les impacts environnementaux et sociaux sur la base d'un état de référence de l'environnement naturel et humain afin de clarifier les responsabilités concernant la mise en œuvre des mesures identifiées, définir un plan de mise en œuvre avec un calendrier et les coûts clairs et montrer de quelle façon les mesures de suivi environnemental et social seront mises en œuvre.

L'analyse des données d'exploitation et la visite des différentes stations nous a permis de conclure que les travaux de réhabilitation et mise à niveau de celles-ci a permis d'atteindre les objectifs prévus d'amélioration de la qualité des eaux usées traitées et des boues d'épuration. De plus, ces travaux ont permis une meilleure optimisation des coûts d'exploitation et maîtrise du traitement des eaux usées et des nuisances générées par celles-ci.

Le présent rapport comporte trois chapitres :

Chapitre 1 : Contexte du projet

Dans ce chapitre nous avons présenté le cadre général ainsi que les objectifs de la mission et des résultats escomptés tout en détaillant les phases, délais et consistance de la mission.

Chapitre 2 : Diagnostic des stations d'épuration

Ce chapitre présente les résultats du diagnostic effectué sur chaque station d'épuration pour évaluer

l'impact des travaux de réhabilitations exécutés pour l'amélioration de la qualité des eaux usées traitées. Ce diagnostic a été basé sur les données d'exploitation collectées, les fiches d'information transmises par les différents exploitants et les rapports des visites effectuées.

Quelques stations ont connu une amélioration significative de la qualité des eaux usées traitées grâce aux travaux de réhabilitation du projet. Dans ce qui suit nous présentons les concentrations des paramètres de pollution avant (2017) et après (2020) les travaux.

Paramètre en mg/l	Menzel Bourguiba		Frina		Norme rejet dans DPM
	Avant	Après	Avant	Après	
DBO5	41	19	49	13	30
DCO	116	77,9	172,8	68,5	125
MES	44	28,9	37,8	20,02	30
Nt	-	34	46	106	30
P	5,16	4,1	66	5,52	2

Paramètre en mg/l	Jammal		M'saken		Norme rejet dans DPH
	Avant	Après	Avant	Après	
DBO5	56	49	36	17	30
DCO	213,8	153	119	60	125
MES	52,7	56	32	25	30
Nt	62,6	73	35	109	5
P			2,58	1,36	2

Notons tout de même que dans la majorité des stations nous avons constaté un mauvais réglage de l'aération qui est à l'origine des insuffisances de traitement notamment pour la DBO5, DCO et MES et une nitrification incomplète.

Par ailleurs, l'état de saturation hydraulique et organique des différentes STEP étudiées en **2020** se présente comme suit :

STEP	Charge hydraulique	Charge organique
Menzel Bourguiba	93,2%	157,9%
Frina	92,0%	87,8%
Jammal	100,0%	86,4%
M'saken	130,0%	153,0%
Hammamet Sud	122,0%	150,0%
Klibia	138,0%	105,0%
Sousse Nord	219,0%	159,0%
Jerba Aghir	54,0%	95,0%
Zarzis	153,0%	77,0%

Chapitre 3 : Plan d'Engagement Environnemental et Social (PEES)

Le troisième chapitre est consacré à la présentation d'un PEES. Ce PEES consiste à mettre en œuvre les mesures et actions concrètes nécessaires pour que le Projet PAQUE soit exécuté dans le respect des Normes Environnementales et Sociales (NES) et directives des différents bailleurs de fonds notamment la BAD. Le PEES est un document de synthèse qui énonce ces mesures et actions.

Dans un PEES, on énonce des mesures et des actions matérielles, liste les documents ou plans spécifiques, ainsi

que le calendrier de chacun des éléments précités. Les principaux thèmes évoqués sont :

- Général – Cadre de Gestion Environnemental et Social (CGES)
- Atténuation des nuisances & risques environnementaux et sociaux de l'exploitation d'une STEP
- Gestion des boues de la STEP
- Surveillance de l'état de l'Hygiène, Santé & Sécurité
- Conformité à la législation nationale
- Mise en œuvre de mesures E&S
- Dispositif de suivi-évaluation / Renforcement de capacités

Le PEES détaille toutes les actions et mesures nécessaires pour permettre d'atteindre les objectifs visés. Le PEES précise également les différents responsables de l'exécution de ces actions ainsi que les sources et calendriers y afférents.

Chapitre 4 : Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES)

Dans ce dernier chapitre nous avons présenté les PGES/PEES type qui seront adoptés et mis en place dans la deuxième phase de cette mission, pour l'exploitation de chaque STEP. Le PGES est inspiré du cadre de gestion environnemental et social des activités de l'ONAS et prend en compte les aspects environnementaux et sociaux significatifs constatés lors du diagnostic du fonctionnement des STEP.

Le diagnostic des STEPs et les réunions avec les différents responsables des points focaux et des différentes administrations publiques régionales, ont permis de relever les points suivants :

- Il faut focaliser sur les actions du PGES/PEES à mettre en place et sur les améliorations suite à la réhabilitation ;
- Il faut veiller à ce que les moyens nécessaires pour une meilleure exploitation des stations d'épuration soient fournis ;
- Il faut fournir les moyens nécessaires aux points focaux pour leur permettre d'accomplir les tâches dont ils sont responsables.

En termes de recommandations et pour une gestion rationnelle et efficace des stations d'épuration, il est nécessaire d'admettre les principes de base suivants :

- Aucun ouvrage de traitement n'est superflu. L'exploitant devra entretenir et maintenir en état de fonctionnement tous les ouvrages et équipements.
- La commande automatique n'est pas une contrainte imposée à l'exploitant mais un outil de gestion indispensable pour des performances épuratoires fiables et l'efficacité énergétique. L'entretien des capteurs doit être systématique et la disposition de capteurs de secours en état fonctionnel sont absolument nécessaires. La maîtrise de l'automate par l'exploitant doit être totale. Le recours aux horloges programmable n'est pas une alternative à la commande automatique mais une solution d'urgence à n'utiliser qu'en cas d'extrême nécessité.
- Le manuel d'exploitation est un outil indispensable qui devrait organiser et faciliter la gestion de la STEP par l'exploitant. Les procédures d'intervention devraient être spécifiques et vulgariser d'une manière homogène auprès des entreprises exploitantes.

L'amélioration des compétences des exploitants et la mise à niveau des stations d'épuration et des infrastructures d'assainissement doivent être continues et efficaces. Pour cela, il sera nécessaire de mettre en place un programme de formation continu en matière de traitement des eaux et de

gestion des ouvrages d'assainissement et d'épuration pour les agents et responsables d'exploitation et de programmer les travaux d'extension et réhabilitation des stations à temps.

SOMMAIRE :

1.	CONTEXTE DU PROJET	18
1.1	Contexte.....	18
1.2	Objectifs de la mission	18
1.3	Cadrage général de la mission	19
1.4	Résultats escomptés de la mission	19
1.5	Localisation des stations d'épuration	22
1.6	Déroulement de la mission	22
1.7	Durée de la mission :	23
1.7.1	Préparation des PGES/PEES des STEP	23
1.7.2	Elaboration d'un manuel de procédures :	23
1.7.3	Préparation de l'état de référence autours de chaque STEP	23
1.7.4	Mise en œuvre et suivi des PGES de l'exploitation des STEP	24
1.8	Approche méthodologique	24
1.8.1	Phase 1 : Elaboration/Actualisation des PGES	24
1.8.2	Phase 2 : Mise en place et suivi du PGES pour chaque station d'épuration	27
2	DIAGNOSTIC DES STATIONS D'EPURATION	30
2.1	Station d'épuration de Menzel Bourguiba.....	30
2.1.1	Présentation générale de la STEP de Menzel Bourguiba	31
2.1.2	Analyse de la conception et du dimensionnement de la station.....	31
2.1.3	Situation de la STEP avant les travaux et performances de traitement	31
2.1.4	Performances épuratoires et énergétiques de la STEP de Menzel Bourguiba après les travaux de réhabilitation	33
2.1.5	Fonctionnement des équipements de la STEP de Menzel Bourguiba	35
2.1.6	Valorisation des résidus de la STEP de Menzel Bourguiba	36
2.1.7	Sécurité et hygiène	36
2.1.8	Réclamation des riverains.....	37
2.2	Station d'épuration de Frina	37
2.2.1	Présentation générale de la STEP de Frina	37
2.2.2	Description des ouvrages de la STEP de Frina	38
2.2.3	Situation de la STEP avant les travaux et performances de traitement	39
2.2.4	Situation de la STEP après les travaux et performances de traitement (après 2018)	40
2.2.5	Diagnostic des équipements de la STEP de Frina	42
2.2.6	Production et réutilisation des résidus de la STEP de Frina	43
2.2.7	Moyens humains et en matériel de la STEP de Frina.....	45
2.2.8	Plan de mise à niveau de la STEP de Frina	46
2.3	Station d'épuration de Klibia	46

2.3.1	Présentation générale de la STEP	46
2.3.2	Etat et dimensionnement des ouvrages de la station	47
2.3.3	Situation de la STEP et performances de traitement.....	48
2.3.4	Analyse du fonctionnement des instruments de la STEP	51
2.3.5	Gestion et valorisation des résidus de la STEP de Klibia	52
2.3.6	Moyens humains et en matériel de la STEP de Klibia	52
2.3.7	Plan de mise à niveau de la STEP de Klibia	53
2.4	Station d'épuration de Jammal :.....	54
2.4.1	Présentation générale de la STEP	54
2.4.2	Analyse des performances de la station	55
2.4.3	Analyse de la conception et du dimensionnement de la station.....	59
2.4.4	Autres remarques	61
2.5	Station d'épuration de Sousse Nord	63
2.5.1	Présentation générale de la STEP	64
2.5.2	Analyse des données d'exploitation de la STEP	64
2.5.3	Examen des équipements de la STEP de Sousse Nord	69
2.5.4	Moyens en personnel et en matériel de la STEP de Sousse Nord	70
2.5.5	Résidus de la station de Sousse Nord	70
2.5.6	Production et réutilisation des EUT	71
2.6	Station d'épuration de Msaken	72
2.6.1	Présentation générale de la STEP de Msaken.....	72
2.6.2	Analyse des données d'exploitation	72
2.6.3	Analyse du fonctionnement de la STEP de Msaken.....	76
2.6.4	Examen des équipements et instruments de mesure de la STEP	77
2.6.5	Moyens en personnel et en matériel de la STEP de M'saken	77
2.6.6	Résidus de la station de Msaken.....	78
2.6.7	Production et réutilisation des EUT	79
2.6.8	Plan de mise à niveau de la STEP de M'saken	80
2.7	Station de hammamet Sud	81
2.7.1	Analyse de données d'exploitation et performances d'exploitation.....	81
2.7.2	Analyse du fonctionnement de la STEP de Hammamet Sud	85
2.7.3	Examen des équipements et instruments de mesure de la STEP	85
2.7.4	Résidus de la station de Hammamet Sud	86
2.7.5	Production et réutilisation des EUT	86
2.7.6	Plan de mise à niveau de la STEP de Hammamet Sud	87
2.8	Station d'épuration de Jerba Aghir	88
2.8.1	Analyse des données d'exploitation	90
2.8.2	Analyse du fonctionnent de la STEP de Jerba Aghir.....	96
2.8.3	Analyse du fonctionnement des équipements et instruments de mesure de la STEP	97

2.8.4	Moyens en personnel et en matériel de la STEP de Jerba Aghir	97
2.8.5	Résidus de la station	98
2.8.6	Production et réutilisation des EUT	98
2.8.7	Plan de mise à niveau de la STEP	99
2.9	Station d'épuration de Zarzis	99
2.9.1	Présentation générale de la STEP	99
2.9.2	Analyse des données d'exploitation de la STEP	101
2.9.3	Analyse du fonctionnement des équipements de la STEP	105
2.9.4	Moyens en personnel et en matériel d'exploitation de la STEP	106
2.9.5	Résidus de la station	107
2.9.6	Production et réutilisation des EUT	107
2.9.7	Plan de mise à niveau de la STEP	108
2.10	Moyens mis en place pour le suivi environnemental et social	108
2.11	Santé, Hygiène et Sécurité (SHS) à l'intérieur des stations d'épuration	108
2.11.1	Vaccination	109
2.11.2	Protocole COVID 19	109
2.12	Mécanisme de gestion des plaintes	109
2.12.1	Gestion actuelle par l'ONAS	109
2.12.2	Propositions d'amélioration	110
2.13	Points focaux :	110
3	PLAN d'ENGAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL - PEES	113
4	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)	119
4.1	Les forces et faiblesses du système de gestion environnementale et sociale actuel	119
4.2	Défis majeurs pour l'ONAS	120
4.3	Analyse des capacités du service d'exploitation des STEP et besoin en formation	120
4.3.1	Analyse des capacités	120
4.3.2	Identification et évaluation des impacts d'exploitation des STEP	121
4.3.3	Impacts liés aux nuisances d'exploitation des STEP	121
4.3.4	Contrôle de la qualité des eaux usées à l'amont de la STEP	122
4.3.5	Impacts des émissions sonores	83
4.3.6	Impacts des émanations olfactives et des aérosols	83
4.3.7	Impacts liés à la production des déchets	84
4.3.8	Impacts de la prolifération des insectes	84
4.3.9	Impacts des rejets hydriques sur le milieu récepteur	85
4.3.10	Impacts paysagers	86
4.3.11	Impacts socio-économiques	86
4.4	Risques de sécurité	87
4.5	Mesures d'atténuation des impacts d'exploitation des STEP	88
4.6	Renforcement des capacités et appui institutionnel	88

4.6.1	Contrôle des établissements classés et raccordement sur le réseau ONAS à l'amont des STEP..	89
4.6.2	Mesures d'atténuation des nuisances liées à l'exploitation des STEP	89
4.6.3	Mesures de protection du milieu récepteur et de renforcement de la réutilisation	92
4.6.4	Mesures de prévention des risques et dangers liés à l'exploitation des STEP	92
4.6.5	Atténuation ou prévention des risques biologiques.....	92
4.6.6	Mesures d'hygiène et de santé.....	94
4.6.7	Formation-information	96
4.7	Plan de Gestion Environnementale et Sociale des STEP	96
4.7.1	Le renforcement des capacités	96
4.7.2	Appui à la mise en œuvre du PGES.....	97
4.7.3	Tableau récapitulatif du PGES d'exploitation des STEP	98
4.8	Programme de Surveillance Environnementale et Sociale	102
4.9	Suivi de la qualité des eaux des STEP.....	102
4.9.1	Les moyens à mettre en œuvre	104
4.9.2	Les rapports sur les performances des STEP	105
4.9.3	Situations d'urgence et capacité à réagir	105
5	ANNEXES.....	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation des STEP concernées	22
Figure 2: Situation de la STEP de Menzel Bourguiba	30
Figure 3 : Evolution des concentrations des polluants à la sortie de la STEP de M. Bourguiba durant la période 2017-2020 ...	35
Figure 4 : Schéma synoptique de la STEP de M. Bourguiba.....	36
Figure 5 : Photos de quelques équipements réhabilités à la STEP de M. Bourguiba	36
Figure 6 : Situation de la STEP de Frina	37
Figure 7 : Evolutions des débits d'eaux usées à l'entrée de la STEP Frina durant la période (2015-2018)	39
Figure 8 : Variation des paramètres de pollution des eaux usées traitées à la sortie de la STEP-Avant et après travaux	41
Figure 9 : Evolution du rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé (2014-2021) STEP Frina	42
Figure 10 : Rendement énergétique Kwh/kg DBO5 éliminé (2014-2021) -STEP Frina	42
Figure 11 : Résidus du prétraitement-STEP Frina (2014-2021).....	43
Figure 12 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (2014-2018) – STEP Frina	44
Figure 13 : Réutilisation des eaux usées traitées (2014-2021) - STEP Frina.....	44
Figure 14 : Potentiel de réutilisation des EUT-STEP Frina	45
Figure 15 : Carte de situation de la STEP de Klibia	46
Figure 16 : Variation du débit journalier des EUB à la STEP de Klibia-2017-2020	48
Figure 17 : Evolution de la charge organique journalière à l'entrée de la STEP de Klibia.....	49
Figure 18 : Variation du rendement épuratoire à la STEP de Klibia (2017-2020)	50
Figure 19 : Evolution du rendement énergétique à la STEP de Klibia - (2017-2020).....	51
Figure 20 : Volumes des EUT produites et réutilisées (2017-2020).....	52
Figure 21 : Carte de situation de la ville de Jammal	54
Figure 22 : Variation des débits journaliers des eaux EUT (Période 2015-2020) -STEP Jammal.....	55
Figure 23 : Variation de la concentration de la DBO5 à l'entrée et à la sortie de la STEP (période 2015-2018) -STEP Jammal ..	56
Figure 24 : Variation du rendement épuratoire de la STEP (période 2015-2020) -STEP Jammal	57
Figure 25 : Variation des valeurs de la pollution azotée, MES et DCO à la sortie -Période 2015-2020)-STEP Jammal	58
Figure 26: Variation du rendement énergétique (Période 2015-2018) -STEP Jammal.....	58
Figure 27 : Variation des détritres de prétraitement (Période 2015-2018) -STEP Frina	59
Figure 28 ; Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2015-2018) STEP Jammal	59
Figure 29 : Implantation des STEP Sousse Nord I et II	63
Figure 30 : Carte de situation de la STEP Sousse Nord	64
Figure 31 : Evolution du débit des eaux usées à la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)	65
Figure 32 : Variation de la concentration de la DBO5 - Entrée STEP Sousse Nord I	66
Figure 33 : Variation de la DBO5 à la sortie de la STEP de Sousse Nord (2013-2018).....	66
Figure 34 : Variation de la DCO et MES à l'entrée et à la sortie de la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)	67
Figure 35 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Sousse Nord (2013-2018).....	67
Figure 36 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Sousse Nord (2013-2018)	68
Figure 37 : Variation de la MES à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)	68

Figure 38 : Variation phosphore à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)	68
Figure 39 : Variation du Nt à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)	68
Figure 40 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Sousse Nord (Période 2013 -2018)	70
Figure 41 : Evolution de la quantité de boues déshydratées produites par rapport au rendement épuratoire pour la STEP de Sousse Nord - Période (2013-2018)	71
Figure 42 : variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP Sousse Nord	71
Figure 43 : Carte de situation de la STEP de M'saken	72
Figure 44 : Variation du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT (Période 2013-2018) -STEP de M'saken	73
Figure 45 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	74
Figure 46 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	75
Figure 47: Rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé-STEP de M'saken	75
Figure 48 : Variation de la concentration en DCO à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	75
Figure 49 : Variation de la concentration en MES à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	76
Figure 50: Variation du rendement énergétique (Période 2015-2018) -STEP M'saken	76
Figure 51 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2013-2018) -STEP M'saken	79
Figure 52 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP M'saken	79
Figure 53 : Photo de situation de la STEP Hammamet Sud	81
Figure 54 : Evolution de la concentration en DBO5 à l'entrée et sortie de la STEP Hammamet Sud-(2017-2020)	83
Figure 55 : Evolution du rendement épuratoire à la STEP de Hammamet Sud - Période 2017-2020.	83
Figure 56 : Variation de la DCO (entrée et sortie) à la STEP de Hammamet Sud- Période 2017-2020.....	84
Figure 57 : Variation de la MES (entrée et sortie) à la STEP de Hammamet Sud- Période 2017-2020.....	84
Figure 58 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2017-2020) -STEP Hammamet Sud	86
Figure 59 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP M'saken	87
Figure 60 : Carte de situation de la STEP de M'saken.....	88
Figure 61: Variation mensuelle du débit moyen journalier en 2020-STEP Jerba Aghir	90
Figure 62 : Variation du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT (Période 2014-2020) -STEP de Jerba Aghir	91
Figure 63 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	92
Figure 64 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	93
Figure 65: Rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé-STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	93
Figure 66 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	94
Figure 67 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	94
Figure 68 : Variation de la MES à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	94
Figure 69 : Variation de la MES à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	94
Figure 70 : Variation de la concentration en Azote à l'entrée et à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020).....	95
Figure 71: Variation de la concentration en Phosphore à l'entrée et à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020).....	95
Figure 72 : Photo qui montre l'aspect de l'eau usée avant et après les travaux-STEP Jerba Aghir	95
Figure 73 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2014-2020-STEP Jerba Agir	98
Figure 74 : Carte de situation de la STEP Zarzis	99

Figure 75 : Photos des travaux de réhabilitation de la STEP de Zarzis (Projet PAQUE-2019).....	100
Figure 76 : Evolution du débit des eaux usées arrivant à la STEP de Zarzis (Période 2014-2020).....	101
Figure 77 : Variation de la concentration de la DBO5 - Entrée STEP Zarzis (2014-2021)	102
Figure 78 : Variation de la DBO ₅ à la sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021).....	102
Figure 79 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Zarzis (2014-2021)	103
Figure 80 : Variation du rendement épuratoire à la STEP de Zarzis (2014-2021).....	103
Figure 81 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021)	104
Figure 82 : Variation de la MES à la STEP de Zarzis (2014-2021)	104
Figure 83 : Variation phosphore à la STEP de Zarzis (2014-2021)	104
Figure 84 : Variation du Nt à la STEP de Zarzis (2014-2021).....	104
Figure 85 : Evolution de la quantité de boues déshydratées produites par rapport au rendement épuratoire pour la STEP de Zarzis - Période (2014-2020).....	107
Figure 86 : variation des quantités d'EUT produite durant la période (2014-2020) -STEP Zarzis.....	108

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Données d'exploitation de la STEP de Menzel Bourguiba-Avant les travaux de réhabilitation (Période 2015 -2017)	32
Tableau 2 : Qualité des eaux brutes à l'entrée de la STEP de M Bourguiba – Avant les travaux de réhabilitation Période 2015-2017)	32
Tableau 3 : Qualité des eaux traitées à la Sortie de la STEP de M Bourguiba (Période 2015-2017)	33
Tableau 4 : Concentrations moyennes journalières à l'entrée e la STEP en 2020 - Après les travaux	34
Tableau 5 : Concentrations des paramètres de pollution avant et après les travaux (2017-2020)	34
Tableau 6 : Plan de mise à niveau de la STEP Frina	46
Tableau 7 : Valeurs de dimensionnement de la STEP de Klibia	46
Tableau 8 : Variation des concentrations des polluants à l'entrée de la STEP de Klibia-(2016 et 2020)	49
Tableau 9 : Qualité des eaux usées traitées (Période 2016-2020) -STEP Klibia	50
Tableau 10 : Volume des EUT réutilisé à partir de la STEP de Klibia (2017-2020)	52
Tableau 11 : Plan d'action pour la mise à niveau des équipements de STEP Klibia	53
Tableau 12 : Valeurs de dimensionnement de la STEP de Jammal	54
Tableau 13 : Variation des débits des EUT (Période 2015-2020) - STEP Jammal	55
Tableau 14 : Variation des concentrations des polluants à l'entrée et sortie de la STEP de Jammal (Période 2015-2020)	56
Tableau 15 : Variation de DCO, MES et Azote à l'entrée de la STEP de Jammal-(Période 2015-2020)	57
Tableau 16 : Variation de DCO, MES et Azote à la sortie de la STEP de Jammal-(Période 2015-2020)	57
Tableau 17: Production de détritux de prétraitement (Période 2015-2020) STEP Jammal	58
Tableau 18 : Plan de mise à niveau de la STEP de Jammal	62
Tableau 19 : Caractéristiques dimensionnelles de la STEP de Sousse Nord (1)	64
Tableau 20 : Variation des charges hydrauliques et organiques à l'entrée de la STEP de Sousse Nord (de 2016 à 2018)	64
Tableau 21 : Répartition des charges à la STEP de Sousse Nord selon type de pollution en 2018	65
Tableau 22 : Variation de la DBO5 à l'entrée et à la sortie de la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)	65
Tableau 23 : Evolution du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT au niveau de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	72
Tableau 24 : Répartition de la pollution organique par type - STEP de M'saken (2018)	73
Tableau 25 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	73
Tableau 26 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)	74
Tableau 27 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP M'saken (Période 2013 -2018)	78
Tableau 28 : Plan de mise à niveau de la STEP de Msaken	80
Tableau 29 : Variation des concentrations DCO et MES dans la STEP DE Hammamet Sud-Période 2017-2020.	83
Tableau 30 : Variation du rendement énergétique à la STEP Hammamet Sud-Période 2017-2020.	85
Tableau 31 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Hammamet (Période 2017 -2020)	86
Tableau 32 : Plan de mise à niveau de la STEP de Hammamet Sud	87
Tableau 33 : Evolution du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT au niveau de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	90

Tableau 34 : Répartition de la pollution organique par type - STEP de Jerba Aghir (2019).....	90
Tableau 35 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)	91
Tableau 36 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020).....	92
Tableau 37 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Jerba Aghir (Période 2014 -2020)	98
Tableau 38 : Plan de mise à niveau de la STEP de Jerba Aghir	99
Tableau 39 : Caractéristiques dimensionnelles de la STEP de Zarzis	99
Tableau 40 : Variation des charges hydrauliques et organiques à l'entrée de la STEP de Zarzis (de 2014 à 2020)	101
Tableau 41 : Répartition des charges à la STEP de Zarzis selon type de pollution en 2020	101
Tableau 42 : Variation de la DBO5 à l'entrée et à la sortie de la STEP de Zarzis (Période 2014-2020).....	102
Tableau 43 : Variation de la DCO et MES à l'entrée et à la sortie de la STEP de Zarzis (Période 2014-2021)	103
Tableau 44 : Variation des concentrations des pollutions azotées et phosphorées à l'entrée et sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021)	105
Tableau 45 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Zarzis (Période 2014 -2021)	107
Tableau 46 : Plan de mise à niveau de la STEP de Zarzis	108
Tableau 47 : Plan d'Engagement Environnemental et Social pour l'exploitation des stations d'épuration	114
Tableau 48 : Les intrants des STEPs	82
Tableau 49 : La gestion des extrants	85
Tableau 50 : Plan de gestion environnementale et sociale de l'exploitation des STEP	99
Tableau 51 : Suivi trimestriel des eaux à l'entrée de chaque STEP	103
Tableau 52 : Programme de surveillance de mise en œuvre des PGES d'exploitation des STEP	106
Tableau 53 : Programme de suivi trimestriel de performance de STEP	125
Tableau 54 : Programme de suivi trimestriel du milieu récepteur	127

LISTE DES ABREVIATIONS

ANPE	:	Agence Nationale de la Protection de l'Environnement
APAL	:	Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
BAD	:	Banque Africaine de Développement
BM	:	Banque Mondiale
CPR	:	Cadre de Politique de Réinstallation
CSES	:	Cellule de Suivi Environnemental et Social
DBO₅	:	Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours
DCO	:	Demande Chimique en Oxygène
DO	:	Directives Opérationnelles
DPH	:	Domaine Public Hydraulique
DPM	:	Domaine Public Maritime
EIES	:	Étude d'impact environnemental et social
EUT	:	Eaux Usées Traitées
GDA	:	Groupe de Développement Agricole
GIC	:	Groupe d'Intérêt Collectif
IEC	:	Information Éducation et Communication
MARH	:	Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques
MEDD	:	Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme
MES	:	Matière En Suspension
MS	:	Ministère de la Santé
OMD	:	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
ONAS	:	Office National de l'Assainissement
OTEDD	:	Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
PFES	:	Point Focal Environnemental et Social
RSE	:	Responsabilité Sociétale et Environnementale
CGES	:	Cadre de Gestion Environnementale et Sociale
CSES	:	Cellule de suivi environnemental et social
POE	:	Partenariat entre Opérateurs d'eau
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PEES	:	Pan d'Engagement Environnemental et Social
RE	:	Responsable Environnement
TdR	:	Termes de référence

PARTIE I

CADRAGE DE LA MISSION

1. CONTEXTE DU PROJET

1.1 Contexte

Dans le cadre du XIIème plan de développement socio-économique du pays couvrant la période 2010-2014, l'Office National d'Assainissement (ONAS) a reçu un financement auprès de la BAD en vue de réaliser le Projet d'amélioration de la qualité des eaux épurées par une trentaine de stations d'épuration. L'objectif de ce projet est de mettre à niveau les infrastructures d'assainissement et de renforcer les capacités de l'ONAS afin d'améliorer la qualité des eaux épurées.

L'ONAS se propose d'utiliser une partie des fonds alloués à ce projet pour financer l'étude d'élaboration et la mise en place d'un PGES/PEES des actions environnementales et sociales mises en place par les exploitants pendant la phase d'exploitation des stations d'épuration.

Cette mission permettra ainsi de s'assurer du respect par les différents exploitants des stations d'épuration concernées, des conditions et exigences d'exploitation (qualité des eaux épurées et des boues) et de la mise en œuvre des bonnes pratiques environnementales et sociales pour atténuer les impacts d'exploitation des STEP dans le respect des exigences réglementaires nationales.

Le programme intègre en outre des actions de renforcement des capacités de l'ONAS, portant sur :

- L'élaboration d'un plan de gestion environnemental et social (PGES) par station d'épuration
- L'amélioration du dispositif de contrôle et de suivi des stations d'épuration ;
- Le renforcement des capacités de maîtrise d'ouvrage et d'exploitation des infrastructures ;
- Le renforcement de la réutilisation des eaux usées traitées par les stations d'épuration.

Les prestations seront réalisées en deux phases :

1. **Phase 1 : Elaboration d'un plan de gestion environnementale et sociale et d'un plan de d'Engagement Environnemental et Social (PGES/PEES** pour chaque station d'épuration dont les noms sont sous-indiqués
2. **Phase 2 : Mise en place et suivi des PGES/PEES d'exploitation** des stations d'épuration.

1.2 Objectifs de la mission

L'objectif de la mission est d'identifier et évaluer les impacts environnementaux et sociaux probables de l'exploitation des STEP, en vue de définir un PEES permettant d'éviter, de réduire, de compenser et/ou de surveiller les impacts défavorables et, accroître les bienfaits sur le développement local.

Le PGES/PEES évalue les impacts cumulés directs et indirects de chaque STEP dans sa zone d'influence (bassin versant, milieu récepteur des eaux usées traitées, ...). Il doit identifier les procédures et les moyens à utiliser pour contrôler et gérer les risques et impacts environnementaux et sociaux défavorables attendus.

Le PGES doit aborder les impacts environnementaux et sociaux et ce sur la base d'un état de référence de l'environnement naturel et humain afin de clarifier les responsabilités concernant la mise en œuvre des mesures identifiées, définir un plan de mise en œuvre avec un calendrier et les coûts clairs et montrer de quelle façon les mesures de suivi environnemental et social seront mises en œuvre.

Les objectifs spécifiques de la mission sont :

- 1) **L'élaboration d'un manuel de procédures** : Le manuel de procédure est un outil du contrôle interne. La fonction principale de ce contrôle est de mettre en place des dispositions afin de maîtriser les

différents risques d'exploitation des STEPS. Cette activité consiste à développer et à mettre en place un manuel de procédures de suivi de mise en œuvre des actions du PGES/PEES. Ce manuel comprendra en plus du tableau de bord actualisé du PGES/PEES et de l'état de référence de l'environnement, les fiches types de suivi, de contrôle et d'évaluation des impacts qui seront utilisées par l'Expert dans le relevé des Constats. Ces procédures seront soumises au responsable PGES pour validation. Quelques procédures ont été jointes à la méthodologie. Il s'agit de : 1) procédure de supervision de la STEP, 2) procédure de gestion des déchets, 3) procédure de consommation d'énergie et d'émission de Gaz à effet de serre, 4) procédure de suivi de bruit.

- 2) **L'élaboration de l'état de référence** (baseline) aux alentours des STEPs, illustré par une caractérisation des rendements de traitement et des qualités des rejets des STEPs, ainsi que par l'état des lieux d'avant-projet aux alentours des STEPs, particulièrement, la qualité des eaux de surface, qualité des nappes, qualité du milieu récepteur dans le cas les données sont disponibles. Des sondages d'opinion dans les zones d'influence des STEPs seront conduites ;
- 3) **L'élaboration du PGES/PEES de la phase exploitation** précisant les principaux impacts des STEP sur les milieux récepteurs, la sécurité des employés (STEP et périmètre irrigué) et sur la santé publique à l'intérieur de chaque STEP (ouvriers) et aux alentours (riverains STEP, milieu récepteur, zone de réutilisation, produits des périmètres irrigués, ...) ;
- 4) **La supervision de la mise en œuvre de la phase exploitation du PGES des STEP** : Cette tâche commence par l'élaboration des procédures de suivi de la mise en œuvre des actions du PGES/PEES de la phase exploitation de chaque STEP, notamment les procédures de suivi de la qualité des EUE (performance de chaque STEP), de la qualité des EUE en tête des périmètres irrigués (qualité des EUE destinées à la réutilisation), de la gestion des boues de traitement, de l'impact sur la qualité de la nappe, des mauvaises odeurs (émissions de gaz), etc.

1.3 Cadrage général de la mission

Dans le cadre de l'application de la réglementation tunisienne en matière d'environnement, les PGES/PEES sont des outils de gestion environnementale et sociale qui constitue une partie intégrante de l'Etude d'Impact sur l'Environnement en Tunisie. Cet outil permet de s'assurer de la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux par le maître d'ouvrage et de suivre la mise en œuvre des bonnes pratiques environnementales et sociales, notamment dans le cadre des projets de station d'épuration (STEP).

Dans le cadre de ce programme, l'ONAS a mandaté le bureau SEETE pour assurer la mission d'appui technique au suivi de la mise en œuvre des PGES/PEES de l'exploitation des STEP concernées.

1.4 Résultats escomptés de la mission

Cinq (5) résultats sont visés par cette mission et concernent :

- i. Les Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) et Plan d'Engagement Environnemental et Social des 12 STEPs objet de la présente mission ;
- ii. Un manuel des procédures de surveillance environnementale et sociale des STEPs est préparé, harmonisé, approuvé par la CSES en concertation avec les principaux acteurs et respecté par les concessionnaires ;
- iii. L'états de références dans la zone d'influence de chaque STEP est établi ;
- iv. Un rapport de suivi de la mise œuvre du PGES/PEES exploitation : sur la base des données

fournies dans les fiches de suivi déjà renseignées, un rapport de suivi sera établi qui couvrira la période à partir de la date de la réception des travaux de réhabilitation objet du PAQEE :

- *Le cadre réglementaire applicable au projet est respecté par l'ensemble des acteurs ;*
 - *Les normes de rejet des eaux usées dans le milieu naturel (DPH, DPM, Nappes, ...) sont respectées ;*
 - *Les PGES des STEPs sont mis en œuvre et les indicateurs sont suivis, calculés et stockés au niveau d'une base de données à l'ONAS et les résultats sont communiqués auprès des partenaires et des populations concernées à travers des relais de la société civile ;*
 - *Les capacités du personnel de l'ONAS chargé de la mise en œuvre des PGES et de l'exploitation des STEPs sont renforcées dans le domaine de la gestion environnementale et sociale ;*
 - *Les capacités du personnel des entreprises chargées de l'exploitation sont renforcées ;*
 - *Les écarts de fonctionnement des STEPs sont suivis et les mesures correctives et d'amélioration continue sont mises en place, suivies et contrôlées*
- v. Le renforcement des capacités du Responsable Environnement et aux personnels de l'ONAS d'une part et aux personnels des entreprises privées chargées de la gestion des STEPs d'autre part ;

Au niveau de la première phase, les points suivants seront traités :

1. Cadre juridique, réglementaire et institutionnel
2. Description et des objectifs du projet
3. Contexte environnemental et social de référence
4. Identification et évaluation des impacts de la phase exploitation des STEPs et la réutilisation des eaux épurées
5. Mesures d'atténuation, de bonification et initiatives complémentaires
6. Gestion des effets résiduels attendus et des risques environnementaux
7. Plan de Gestion environnemental et Social (PGES) pour la phase exploitation
8. Plan d'action de correction, si requis
9. Programme de suivi-évaluation et Plan d'Engagement Environnemental et Social (PEES)
10. Plan de renforcement des capacités institutionnelles

Tableau 1 : Caractéristiques des STEP concernées

Région		STEP	Date de mise en service	Dimensionnement		Procédure de traitement	
				Capacité hydraulique en m ³ /j	Capacité Biologique KgDBO ₅ /J	Traitement eau	Traitement boue
Département du NORD	Nabeul	Hammet Sud	1995	11 386	2 722	Boue activée faible charge	Déshydratation mécanique
		Kélibia	1976	5 542	3 129	Boue activée faible charge	Déshydratation mécanique+lit de séchage
	Bizerte	Menzel Bourguiba	1997	11 065	4 700	Boue activée faible charge (bassin en cascade)	Lits de séchage
Département du CENTRE	Sousse	Sousse Nord	1978	17 400	4 750	Boue activée faible charge	Stabilisation aérobie + Lits de séchage
		Msaken	1996	7 844	3 800	Boue activée faible charge	Lits de séchage
	Monastir	Frina	1995	13 500	5 300	Boue activée faible charge	Déshydratation mécanique
		Jammel	2000	6 700	3 127	Boue activée faible charge	Lits de séchage
Département du SUD	Sfax	Sfax Sud	1983-2006	49 500	21 600	Boue activée faible charge	Lits de séchage
		Sfax Nord	2004	17 900	8 800	Boue activée faible charge	Lits de séchage
	Gabes	El Hamma	2004	4 061	2 030	Boue activée faible charge (chenal)	Lits de séchage
	Medenine	Jerba Aghir	2001	15 750	3 325	Boue activée faible charge (chenal) + Bassin de maturation	Stabilisation aérobie + Lits de séchage
		Zarzis	1992	1 335	600	Boue activée faible charge	Lits de séchage

1.5 Localisation des stations d'épuration

La carte suivante donne la localisation géographique des 12 STEPs objet de la mission.

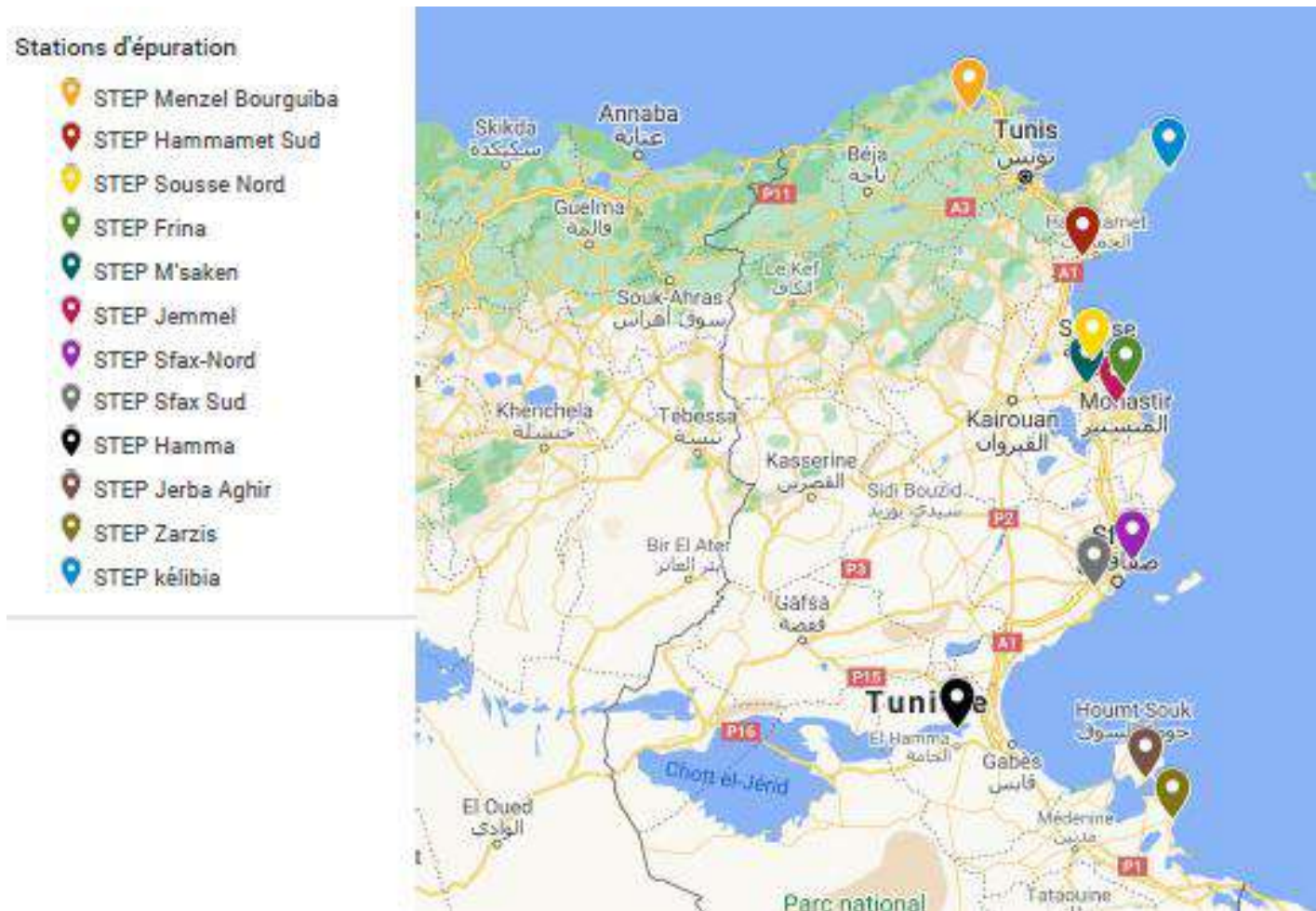


Figure 1 : Situation des STEP concernées

Néanmoins, les travaux de réhabilitations des stations de Hama, Sfax Nord et Sfax su n'ont pas été exécutés. Par conséquent, la présente mission portera sur le reste des stations soit au total neuf (09) au lieu des 12 stations mentionnées plus haut.

1.6 Déroulement de la mission

La mission de suivi de la mise en œuvre des PGES/PEES d'exploitation des STEP se déroulera en deux phases :

1. La phase 1 d'élaboration des plans de gestion environnementale et sociale des STEPs concernées. Cette phase comprend :
 - ❖ L'élaboration des PGES/PEES de la phase exploitation de chaque STEP
 - ❖ La préparation d'un manuel de procédures de mise en œuvre et de supervision des PGES/PEES
2. Cette phase constitue la phase la plus importante de la gestion environnementale et sociale. Cette phase compte deux activités principales :

- ❖ L'élaboration de l'état de référence dans la zone d'influence de chaque STEP et la préparation du manuel des procédures de mise en œuvre des PGES/PEES de la phase d'exploitation et
- ❖ La supervision de la mise en œuvre des PGES/PEES de la phase exploitation par l'ONAS.

1.7 Durée de la mission :

La réalisation de la mission durera 3 mois répartie comme suit :

Phase-1 : Elaboration du PGES d'exploitation de chaque STEP : *cette première phase durera 1,75 mois calendaires (1.5 mois pour la remise des rapports provisoires et 0,25 mois pour le rapport définitif)*

Phase-2 : la supervision de la mise en œuvre des PGES/PEES d'exploitation des STEPs s'étend sur 1,25 mois calendaire (1 mois pour la remise des rapports provisoires et 0.25 mois pour rapport définitif)

1.7.1 Préparation des PGES/PEES des STEP

L'élaboration des PGES/PEES de la phase exploitation précisant les principaux impacts de chaque STEP sur le milieu récepteur, la sécurité des employés (STEP et périmètre irrigué), la santé des ouvriers à l'intérieur de chaque STEP et les impacts sur riverains des STEP, du milieu récepteur, des zones de réutilisation et par les produits des périmètres irrigués, ... ;

Lors de la préparation des PGES, on vérifiera si la STEP a fait ou pas l'objet d'EIES et de PGES et si oui, quand ? Dans cette situation, le PGES peut être actualisé.

Dans le cas contraire, un PGES sera élaboré pour chaque STEP. Ce PGES concernera l'exploitation de chaque STEP et analysera :

- I. L'état des lieux dans le bassin versant amont de la STEP,
- II. Le fonctionnement et la performance de la STEP et
- III. L'impact de la STEP sur le milieu récepteur (oued, lac ou mer), ainsi que les impacts liés à la réutilisation des EUE en irrigation.

1.7.2 Elaboration d'un manuel de procédures :

Le manuel de procédure est un outil du contrôle interne. La fonction principale de ce contrôle est de mettre en place des dispositions afin de maîtriser les différents risques d'exploitation des STEPs.

Cette activité consiste à développer et à mettre en place des procédures de suivi de mise en œuvre des actions du PGES. Ce manuel comprendra en plus du tableau de bord actualisé du PGES et de l'état de référence de l'environnement, les fiches types de suivi, de contrôle et d'évaluation des impacts qui seront utilisées dans le relevé des Constats. Ces procédures seront soumises à la CSES, aux points focaux environnement aux niveaux des départements régionaux de l'ONAS concernés et des responsable PGES des STEPs pour validation (Phase-2 de la mission).

1.7.3 Préparation de l'état de référence autours de chaque STEP

L'élaboration des études d'état de référence (baseline studies) aux alentours des STEPs, illustré par une caractérisation des rendements de traitement et des qualités des rejets des STEPs, ainsi que par l'état des lieux d'avant-projet aux alentours des STEPs, particulièrement, la qualité des eaux de surface, la qualité des eaux des nappes, la qualité du milieu récepteur sera réalisée au démarrage de la phase2. L'état des lieux sera complété par des investigations complémentaires pour établir l'état zéro des indicateurs à suivre.

Des sondages d'opinion dans les zones d'influence des STEPs seront conduites pour recueillir les avis

des partenaires et acteurs, des populations riveraines et des utilisateurs des EUE et des boues.

L'analyse des données disponibles constituera la base de l'état de référence, notamment en ce qui concerne les données disponibles relatives à la STEP (qualité des eaux entrée/sortie de la STEP), historiques d'exploitation (incidents/accidents, bilan matière, consommation d'énergie, rendement épuratoire, ...). A cet effet, la fourniture de ces données par l'ONAS pour une année d'exploitation avant travaux de réhabilitation et les années après travaux de réhabilitation est indispensable.

Lors de la phase de démarrage de la mission, une procédure de vérification de disponibilités de ces données avec les points focaux et les responsables PGES des STEPs sera effectuée et les données disponibles seront recueillies. Durant cette étape les insuffisances seront dégagées et les besoins en informations complémentaires seront définis. Lors de démarrage de la deuxième phase, les travaux d'investigation du premier trimestre seront utilisés pour compléter l'état de référence.

1.7.4 Mise en œuvre et suivi des PGES de l'exploitation des STEP

Cette tâche concerne la phase-2 de la mission. Elle commence par la finalisation du manuel des procédures de suivi de la mise en œuvre des actions du PGES de la phase exploitation de chaque STEP et de son état de référence (annexes).

Cette phase consiste à mettre en œuvre les PGES/PEES, vérifier le suivi pour la mise en œuvre des actions des PGES/PEES et le respect de la réglementation nationale environnementale et sociale et les normes environnementales.

1.8 Approche méthodologique

1.8.1 Phase 1 : Elaboration/Actualisation des PGES

Cette première phase durera 1,75 mois calendaires comprendra l'élaboration de la version provisoire du PGES d'exploitation de chaque STEP.

Dans le cadre de cette activité de la phase 1, nous procédons à :

- 1) La collecte des données générales sur chaque STEP, des conditions du milieu naturel (physique et biologique), du milieu humain, socioéconomique et culturel dans les zones d'intervention du projet et une caractérisation de l'état initial dans les périmètres utilisant les eaux épurées (terrains de golf ; terrains agricoles) et ce sur la base des analyses de sol, eaux souterraines existantes et/ou enquêtes ;
- 2) La collecte et analyse des conditions et des exigences fonctionnelles des systèmes et ouvrages de chaque STEP et ses rendements épuratoire et énergétique, de la caractérisation du bassin versant et des flux (influent et effluent), de la gestion des boues, destination des eaux usées épurées, impact sur le milieu récepteur.

Ces données permettront de présenter chaque STEP et ses caractéristiques techniques et fonctionnelles ainsi que sa capacité, son procédé, son rendement et ses performances (bilan matière, rendement énergétique (kwh/T.DBO5), etc.

- 3) La présentation du cadre juridique, réglementaire et un aperçu des politiques de sauvegarde environnementales applicables ainsi qu'une discussion des conditions requises par les différentes politiques ; ainsi qu'institutionnel, en détaillant les dispositions institutionnelles relatives à la phase exploitation et de maintenance du projet ainsi que les procédures de suivi environnementales de la part des instances nationales (ANPE, APAL, etc.).
- 4) La prospection de la zone de rejet et des zones d'influence de chaque STEP permettra d'identifier les aspects environnementaux et sociaux significatifs qui peuvent être d'une manière ou d'une autre affectés par les rejets de chaque STEP et d'analyser les impacts sur le milieu physique (sol, eau de

surface et eau de nappe, qualité de l'air, ...), le cadre biologique (faune et flore, écosystèmes et leurs comportements notamment vis à vis de l'azote et du phosphore rejetés dans le milieu récepteur et qui peuvent entraîner l'eutrophisation de ces milieu, ...) et le cadre socio-économique (mauvaise odeurs, risques sanitaires, plaintes des riverains, ...). L'analyse de ces impacts occasionnés par chaque STEP, sera effectuée selon des critères préalablement choisis :

- ✓ Intensité de l'impact : Forte, Moyenne et Faible
- ✓ Durée de l'impact : Longue, Moyenne et Courte
- ✓ Étendue de l'impact : Régionale, Locale et Ponctuelle

Diverses grilles peuvent être utilisée pour qualifier ces impacts en utilisant les critères cités avant. A titre d'exemple, la grille suivante peut être utilisée :

Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Signification de l'impact potentiel
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
Moyenne	Régionale	Courte	Mineure
		Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
	Locale	Courte	Moyenne
		Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
	Ponctuelle	Courte	Moyenne
		Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
Faible	Régionale	Courte	Mineure
		Moyenne	Moyenne
		Longue	Moyenne
	Locale	Courte	Mineure
		Moyenne	Moyenne
		Longue	Moyenne
	Ponctuelle	Courte	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Longue	Mineure

- 5) L'identification et l'évaluation des impacts du projet spécifique à la phase exploitation des STEP et les impacts de la réutilisation des eaux usées traitées. Cela concerne tous les impacts environnementaux et sociaux, directs et indirects, à court et à long terme, temporaires et permanents tout en précisant leur niveau d'importance et la probabilité qu'ils se manifestent. Les impacts irréversibles ou inévitables seront ressortis clairement ainsi que les impacts cumulatifs et résiduels. Les résultats seront illustrés par un Diagramme présentant les mots-clés PGES/PEES et les relations et interrelations les impacts, les modes de compensation d'impacts.
- 6) L'identification des mesures de bonifications/mitigation et atténuation : Le coût de chaque mesure d'atténuation et de renforcement sera estimée, notamment le coût du renforcement des capacités de gestion environnementale et sociale s'il y a lieu. Au besoin, le cas échéant, les initiatives proposées pour compléter les mesures d'atténuation et de renforcement déjà décrites dans les études E&S disponibles sur le projet seront présentées.
- 7) Pour la gestion des effets résiduels et les risques environnementaux et sociaux, une description des mesures de sécurité, un plan de secours préliminaire pour la phase d'exploitation du projet sera identifié (situations d'urgence possibles, grandes mesures visant à réagir à des accidents, responsabilités et moyens de communication).
- 8) S'agissant des projets qui peuvent provoquer des accidents technologiques dont les conséquences peuvent se faire sentir au-delà du site du projet, le PGES/PEES comprend une analyse des risques d'accident technologique : identification du risque et conséquences potentielles, estimation de l'ampleur et de la fréquence des conséquences et estimation et évaluation des risques.
- 9) Le mécanisme de gestion des plaintes adopté à l'ONAS sera présenté d'une manière claire et détaillé tout en proposant des actions d'amélioration au niveau central et/ou régional et les éventuelles plaintes seront et mentionnées et les procédures adoptées par l'ONAS pour les résoudre seront décrites ainsi.
- 10) Une évaluation du niveau des capacités de l'unité de gestion environnementale et sociale (UGES) et les points focaux régionaux en matière E&S et les services d'exploitation et ses besoins en matière de renforcement dans le domaine du suivi environnemental et social par rapport à la supervision de la mise en œuvre du PGES/PEES en phase exploitation sera réalisé.
- 11) Une description du programme de suivi-évaluation indicateurs environnementaux et sociaux et la méthodologie de leur mise en œuvre : les activités de surveillance et de suivi proposées dans le Plan de gestion environnementale et sociale préparé pour le projet. Elle identifie les rôles et les responsabilités des parties prenantes dans la mise en œuvre ainsi que les coûts estimatifs des activités. Le cadre de suivi et évaluation avec des indicateurs, un calendrier de monitoring ; Le coût de toutes les mesures identifiées devra être déterminé ainsi que la responsabilité de mise en œuvre et calendrier d'exécution. Les indicateurs de suivi doivent être clairs et permettre de conduire un suivi détaillé sur la base de fiches
- 12) La préparation des annexes techniques aidant à la mise en œuvre du PGES notamment les fiches de suivi, ces fiches doivent permettre un saisi informatisé de manière à simplifier la compilation des données.
- 13) La définition en détail des procédures de contrôle et de suivi des indicateurs environnementaux pour évaluer le rendement épuratoire de chaque station d'épuration et la qualité des eaux traitées et de boues des stations. Ces procédures doivent comprendre des détails sur les initiatives de gestion appliquées par les exploitants dans les stations d'épuration.
- 14) Identifier les eaux industrielles éventuellement traitées au niveau de chaque STEP. En collaboration avec le service d'exploitation de chaque STEP, une liste des industries polluantes raccordées à chaque STEP sera arrêtée. Il conduira l'analyse de l'impact de ces industries sur le fonctionnement et le rendement de chaque STEP et la qualité des eaux usées traitées et leurs impacts sur les milieux récepteurs.
- 15) Elaborer un Plan de Contrôle et de Suivi Environnemental et Social : Un tel plan contient notamment:
 - Les paramètres à suivre ;
 - La fréquence d'observation/mesure pour chaque paramètre ;

- La méthode d'observation, de mesure, d'échantillonnage, le cas échéant d'analyse ;
- Les résultats attendus de chaque paramètre et du plan de contrôle et de suivi (réf : normes)
- Les coûts et partie(s) qui les prennent en charge

Le PGES/PEES de chaque STEP ressortira les principaux impacts de son exploitation sur les paramètres physiques, biologiques et socio-économiques dans la zone d'influence et proposera les actions nécessaires d'atténuation et de bonification, dont notamment, l'identification des activités industrielles qui peuvent affecter la qualité des eaux usées épurées produites par chaque STEP et perturber le procédé de traitement de celle-ci en compromettant son rendement et sa performance.

Les sources de pollution qui affectent le procédé de chaque STEP seront identifiés en collaboration avec l'ONAS et sur la base des sources d'information disponibles (CADRIN, enquêtes ONAS). Un programme de supervision de chaque STEP sera proposé. Ce programme consistera à des rapports de supervisons mensuels de chaque STEP, du point de rejet dans le milieu récepteur et au niveau du périmètre de réutilisation s'il existe à réaliser par les exploitants et à transmettre à l'unité GES de l'ONAS. L'objectif est de suivre et de contrôler les impacts de chaque STEP sur la santé et la sécurité des ouvriers déjà à son niveau mais aussi sur son environnement (riverains, point de rejet, réutilisation, ...).

Enfin et après l'élaboration du PGES/PEES, un atelier de formation et d'information sur chaque STEP et ses impacts environnementaux et sociaux et surtout les mesures entreprises pour préserver la santé publique et l'environnement dans la zone d'influence sera organiser en collaboration avec le responsable E&S à l'ONAS siège, le département régional et la direction régionale de l'ONAS dans la région et les autorités régionales (gouverneurs, agriculture, etc.)

1.8.2 Phase 2 : Mise en place et suivi du PGES pour chaque station d'épuration

Cette phase durera 1.25 mois et constitue la phase la plus importante de la gestion environnementale et sociale. Cette phase compte deux activités principales :

- i) L'élaboration de l'état de référence dans la zone d'influence de chaque STEP et la préparation du manuel des procédures de mise en œuvre du PGES/PEES de la phase d'exploitation et
 - ii) La supervision de la mise en œuvre du PGES de la phase exploitation par l'ONAS.
- 1) **Etat de référence de chaque STEP** : Sur la base du PGES/PEES établis lors de la phase 1 et approuvé par l'ONAS et la BAD, nous procédons de reporter l'état de référence des principaux indicateurs sociaux et environnementaux de chaque STEP et des milieux récepteurs et de ses environnements naturels et socio-économiques sur la base des données existantes et sur la base des rapports/fiches d'exploitation sur la qualité des eaux brutes et épurées, des eaux de surface et de la nappe, des boues et des sédiments dans les milieux récepteurs. Ainsi, on va matérialiser et identifier sur des plans l'emplacement des points de prélèvement d'échantillons dans le bassin versant de chaque STEP pour la réalisation du programme d'analyse. Des fiches types seront préparées qui serviront comme point de départ pour faire le suivi et ce par STEP.

Le renforcement des capacités commence par l'organisation de la mission. Cette organisation vise deux niveaux :

- ❖ AU niveau interne de l'ONAS : la désignation des points focaux environnementaux et sociaux (PFES) (déjà désignés par l'ONAS) et des responsables environnementaux (RE) des STEPs (ou antennes environnementaux) ;
- ❖ Au niveau externe à l'ONAS, et concerne les entreprises d'exploitation (responsable HSE), les partenaires et acteurs gouvernementaux (point focal agriculture, point focal santé, point focal industrie (GMG ou autres), points focaux communes, ..., et non gouvernementaux (associations de la société civile représentant les habitants et les bénéficiaires, notamment

les agriculteurs (réutilisation EUE et boues) ;

Cette activité sera conduite en étroite concertation avec la CSES et les PFES. Cette activité de renforcement des capacités de l'ONAS et de sensibilisation des entreprises d'exploitation consiste à préparer et organiser un atelier de formation en faveur du personnel de l'ONAS et des entreprises. Le contenu de l'atelier est le suivant :

1. *Conception des PGES, les méthodes et procédures de mise en œuvre et de suivi des PGES des projets d'assainissement ;*
2. *Présentation du contenu du PGES des travaux, Procédures de mise en œuvre et procédures de suivi, Mesures de sécurité dans le STEP (Plan d'opération interne)*

Cet atelier sera complété par un recueil réglementaire, des normes tunisiennes en matière d'environnement dans ce sujet et par des visites sur site. Un exposé sera préparé par le titulaire et illustré par des photos et des vidéos commentées.

PARTIE II

DIGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DES STATIONS D'EPURATION

2 DIAGNOSTIC DES STATIONS D'EPURATION

2.1 Station d'épuration de Menzel Bourguiba

La STEP de Menzel Bourguiba a bénéficié de travaux de réhabilitation dans le cadre du marché N° 2016/080 attribué au groupement TUNIBER/BONNA. Les travaux ont été réceptionnés en **2018**.

La consistance des travaux de réhabilitation de la STEP de Menzel Bourguiba, et en plus des travaux de génie civil, étant le remplacement des équipements électromécaniques suivants :

- les dégrilleurs mécanique N°1 et N°2 (à gradin)
- le tamis rotatif
- la bande transporteuse à vis de refus du dégrillage
- la bande transversale
- le pont dessableur/ déshuileur
- les pompes à sable N° 1 et N°2
- le calibreux à sable
- les pompes des matières flottantes N°1 et N°2
- Les quatre (4) pompes de boue en retour
- Les deux (2) pompes de boue en excès
- les quatre (4) agitateurs submersibles des bassins d'anoxie.
- la station de prise d'échantillon et d'analyse des eaux épurées.
- l'entretien de tableau électriques basse tension et changement de câblage
- la fourniture et le pose d'une station d'échantillonnage et analyse des eaux brutes (entrée de la STEP).

La carte suivante illustre l'emplacement de la STEP de Menzel Bourguiba qui est située au Sud Est de la ville de Menzel Bourguiba, entourée de champs et à proximité de la grande usine El Fouledh de fabrication d'acier.

La STEP rejette ses eaux usées traitées dans le Lac de Bizerte.



Figure 2: Situation de la STEP de Menzel Bourguiba

2.1.1 Présentation générale de la STEP de Menzel Bourguiba

La station d'épuration de Menzel Bourguiba a été mise en service en **1997**. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Capacité nominale de M. Bourguiba Date de mise en service : 1997	
Nombre d'équivalent habitant	145 000
Débit moyen journalier	11 600 m ³ /j
Charge en DBO ₅	4700 kg/j

2.1.2 Analyse de la conception et du dimensionnement de la station

Le procédé de traitement de la station d'épuration de Menzel Bourguiba est du type à boues activées, aération prolongée en bassins d'aération en cascade, équipés d'aérateurs de surface.

La nature des informations disponibles, seul l'équipement électromécanique est décrit en détail, ne nous permettent pas de faire une analyse approfondie des paramètres de dimensionnement. Une analyse plus ou moins superficielle nous a permis de faire les quelques remarques suivantes.

a) Dégrillage

La liste des équipements de la station d'épuration de Menzel Bourguiba fait état de deux grilles courbes à nettoyage mécanique sans autre précision. Deux grilles manuelles d'une largeur de 0,5 m sont aussi mentionnées.

La vitesse maximale d'écoulement dans ces grilles semble élevée en attendant de plus amples informations.

b) Aération

Les huit bassins d'activation sont équipés de 8 aérateurs de surface d'une capacité 92.5 kgO₂/h et d'une puissance nette de 33 kW.

Nous avons, en utilisant les données disponibles effectué une estimation des apports d'oxygène nécessaires et des caractéristiques nécessaire du système d'aération :

- Les besoins en oxygène sont estimés à 10 075 kgO₂/j dans les conditions réelles.
- La capacité totale d'oxygénation dans les conditions standards est estimée à 785 kgO₂/h (température : 18.3°C, concentration en oxygène dissous : 2 mg/l, 18 heures de fonctionnement par jour)
- La puissance totale nécessaire est estimée à 523 kW (en supposant un apport de 1.5 kgO₂/kWh)

Avec 8 aérateurs, la capacité d'oxygénation par aérateur devrait être de 98 kg O₂/h et la puissance de 65 kW.

Selon cette estimation le système d'aération serait plus ou moins suffisant dans les conditions moyennes, à la saturation. Les insuffisances seront retardées dans le temps à cause de la faible concentration des eaux usées.

c) Clarificateurs

La station est équipée de deux clarificateurs de 613 m² de surface et de 1250 m³ de volume chacun.

De tels clarificateurs sont dans les normes pour la surface (vitesse ascensionnelle convenable) mais leur hauteur de 2.05 m est très insuffisante. Le voile de boues serait à quelques centimètres de la surface (20 cm au plus) dans les conditions moyennes. **La moindre baisse de la décantabilité ou augmentation de la charge hydraulique pourrait causer des pertes de boues avec l'eau épurée.**

2.1.3 Situation de la STEP avant les travaux et performances de traitement

L'évolution des charges hydrauliques et organiques traitées avant les travaux de réhabilitation durant la période

2015 à 2017 sont présentées ci-après.

Tableau 1 : Données d'exploitation de la STEP de Menzel Bourguiba-Avant les travaux de réhabilitation (Période 2015 -2017)

Désignation	Unité	2015	2016	2017
Population raccordée	Eq.hab	100 467*	73 378*	87 025*
Charge hydraulique				
Volume annuel des eaux traitées	m ³ /an	3 445 196	2 527 266	2 988 707
Débit des eaux usées traitées	m ³ /j	9 461	6 910	8 195
Débit par équivalent habitant	L/ Eq.hab/j	94	94	94
Taux de la charge hydraulique	%	81,5	59,5	70,6
Charge polluante				
Charges en DBO ₅ par jour	Kg DBO ₅ /j	1 871	1 300	1 162
Taux de charge organique	%	39,8	27,7	24,7

* Estimé en supposant un rejet de 94 litres par Equivalent Habitant

La station est à près de 71% de sa charge hydraulique en 2017. Elle a atteint 81,5 % de sa charge en 2015 pour descendre à 70,6 % en 2017. Elle a atteint 39,8 de sa charge organique en 2015 pour descendre à 24,7% juste en 2017 juste avant es travaux de réhabilitation exécutés en 2018. Le décalage entre taux de saturation hydraulique et organique est important.

Nous pouvons en effet constater de faibles valeurs des concentrations en polluant des eaux usées reçues par la station de Menzel Bourguiba. Confrontées aux volumes importants d'eaux usées, il y a lieu de supposer d'importants apports d'eau parasite ou un apport trop important d'eaux pluviales au réseau de collecte des eaux usées.

L'origine de cette situation doit faire l'objet d'une investigation pour pouvoir l'expliquer.

La localisation et la procédure de prise d'échantillons, de leur conservation et de la précision des analyses doivent notamment être vérifiées.

Les concentrations moyennes en DBO₅, DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant les années 2015, 2016 et 2017 sont portées dans le tableau ci-après.

En termes de moyennes, les concentrations moyennes annuelles en DBO₅, DCO et MES restent faibles pour une eau usée urbaine et un réseau de collecte séparatif comprenant des apports industriels significatifs.

Tableau 2 : Qualité des eaux brutes à l'entrée de la STEP de M Bourguiba – Avant les travaux de réhabilitation Période 2015-2017)

Année	DBO ₅	DCO	MES	N _t	P _t
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2015	195	413	314	73	6,9
2016	194	439	257	66	
2017	141	313	192	53	6

Si ces concentrations s'avèrent fiables, il y a lieu de remarquer que la dilution des eaux usées a pour effet d'augmenter la consommation énergétique spécifique et diminuer les performances épuratoires en réduisant les temps de séjour dans les ouvrages de traitement.

a) *Conditions de fonctionnement*

Aucune information sur les concentrations de la liqueur mixte dans les bassins et la concentration des boues en retour et extraites. Il nous est donc impossible d'analyser les conditions de fonctionnement de l'aération et la clarification. Nous ne disposons que des volumes recyclés et extraits ce qui ne peut pas être interprété pour juger de l'efficacité de la gestion des recyclages et des extractions. Les quantités de boues produites sont aléatoires. Il se passe parfois des mois sans production de boues en excès. Le recyclage des boues est loin d'être régulier, surtout en 2017. Si nous nous fions au rapport annuel d'exploitation, la station est fortement perturbée avec des périodes prolongées d'arrêt ou de fonctionnement dégradé.

b) *Performances épuratoires*

Les concentrations moyennes annuelles en DBO₅, DCO, MES, N-NH₄, N-NO₃ et P_t des eaux épurées durant les années 2015, 2016 et 2017 sont présentées ci-après :

Tableau 3 : Qualité des eaux traitées à la **Sortie** de la STEP de M Bourguiba (Période 2015-2017)

Année	DBO ₅	DCO	MES	N-NH ₄	N-NO ₂	N-NO ₃	P _t
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2015	25	86	22	24	0,13	1,6	2,72
2016	26	107	25	20	0,11	3,4	
2017	41	116	44	39	0,03	0,0	5,16

Une longue période sans pratiquer de prélèvements et d'analyses est observée en 2017. L'azote et le phosphore n'ont pas été mesurés durant la première moitié de 2015 et les neufs premiers mois de 2017. Les rejets sont conformes aux normes pour ce qui est de la DBO, DCO, MES. La nitrification semble incomplète avec des teneurs élevées en azote ammoniacal. Une nette dégradation de la qualité des eaux épurées est observée durant les quelques mois où elle a été suivie en 2017.

Le rendement épuratoire en 2017, juste avant travaux de réhabilitation était de 71%.

2.1.4 Performances épuratoires et énergétiques de la STEP de Menzel Bourguiba après les travaux de réhabilitation

Désignation	Unité	2018	2019	2020
Charge hydraulique				
Volume annuel des eaux traitées	m ³ /an	2 407 042	6 272 640	3 785 365
Débit des eaux usées traitées	m ³ /j	6 828	9 899	10 816
Taux de la charge hydraulique	%	58,8%	85,3%	93,2%
Charge polluante				
Charges en DBO ₅ par jour	Kg DBO ₅ /j	1 718	2 124	7 423
Taux de charge organique	%	36,5%	45,2%	157,9%

Les années 2019 et 2020 juste après les travaux de réhabilitation qui ont été réceptionnés en 2018 sont marquées par une importante augmentation du débit moyen journalier d'eaux usées par rapport aux années précédentes. Le pourcentage d'augmentation est de 58% entre 2020 et 2018. En 2020, la station est à 93,2% de sa charge hydraulique.

Par ailleurs, l'année 2020 a connu une importante charge organique à l'entrée de la STEP dépassant sa charge nominale (157,9%).

Nous présentons ci-dessous les concentrations moyennes mensuelles en DBO5 à l'entrée de la STEP.

Tableau 4 : Concentrations moyennes journalières à l'entrée de la STEP en 2020 - Après les travaux

Mois – Année 2020	Concentration moyenne en DBO5 en mg/l	CHARGE JOURNALIERE moyenne en kg/j
Janvier	131,3	1075
Février	200,8	1536
Mars	225	2493
Avril	429	4754
Mai	<u>1940</u>	<u>20855</u>
Juin	<u>3737</u>	<u>40173</u>
Juillet	278	2989
Août	272	2924
Septembre	165	1774
Octobre	138	1484
Novembre	-	-
Décembre	149	1602
Moyenne	686	7423

L'examen des concentrations en DBO5, montre que durant les mois d'été mai et surtout juin un dépassement de près de 834% de la valeur maximale tolérée de 400 mg/l pour un rejet dans un RPA. Pour le reste des mois de l'année la moyenne de la concentration en DBO5 à l'entrée est de 212 mg/l correspondant à une charge organique de 2292 kg/j ce qui représente 48,7% de la charge organique nominale. Par conséquent, nous considérons les valeurs observées en mai et juin 2020 comme étant des valeurs exceptionnelles dues probablement à un rejet intempestifs industriels ou autres. En effet, les unités industrielles répertoriés dans le bassin versant de la STEP sont principalement : Abattoirs, stations de lavage, textiles (Ets Ben Slimen), TOPEKA (Teinturerie) et ALTEK (cuir).

Toutes les concentrations des paramètres de pollution DBO5, MES et DCO sont restées inférieures aux concentrations maximales exigées.

Toutefois, les rejets en Azote et Phosphore sont restés supérieurs aux valeurs maximales tolérées marquant une nitrification incomplète.

Le rendement épuratoire quant à lui s'est amélioré pour passer de 71% en 2017 à 82% en 2019.

Tableau 5 : Concentrations des paramètres de pollution avant et après les travaux (2017-2020)

Paramètre / Année	2017	<u>2018</u>	2019	2020	Valeur limite de rejet dans DPM
Concentration en DBO5 en mg/l	41	41	25	19	30
Concentration en DCO en mg/l	116	275	81,75	77,9	125
Concentration en MES en mg/l	44	90	25,83	28,9	30
Concentration en Nt en mg/l	39	48,2	23	34	30
Concentration en P en mg/l	5,16	3,13	1,65	4,1	2

La figure ci-dessous illustre l'évolution des paramètres de pollution en DBO5, MES, DCO, P et Nt durant la période

2017-2020.

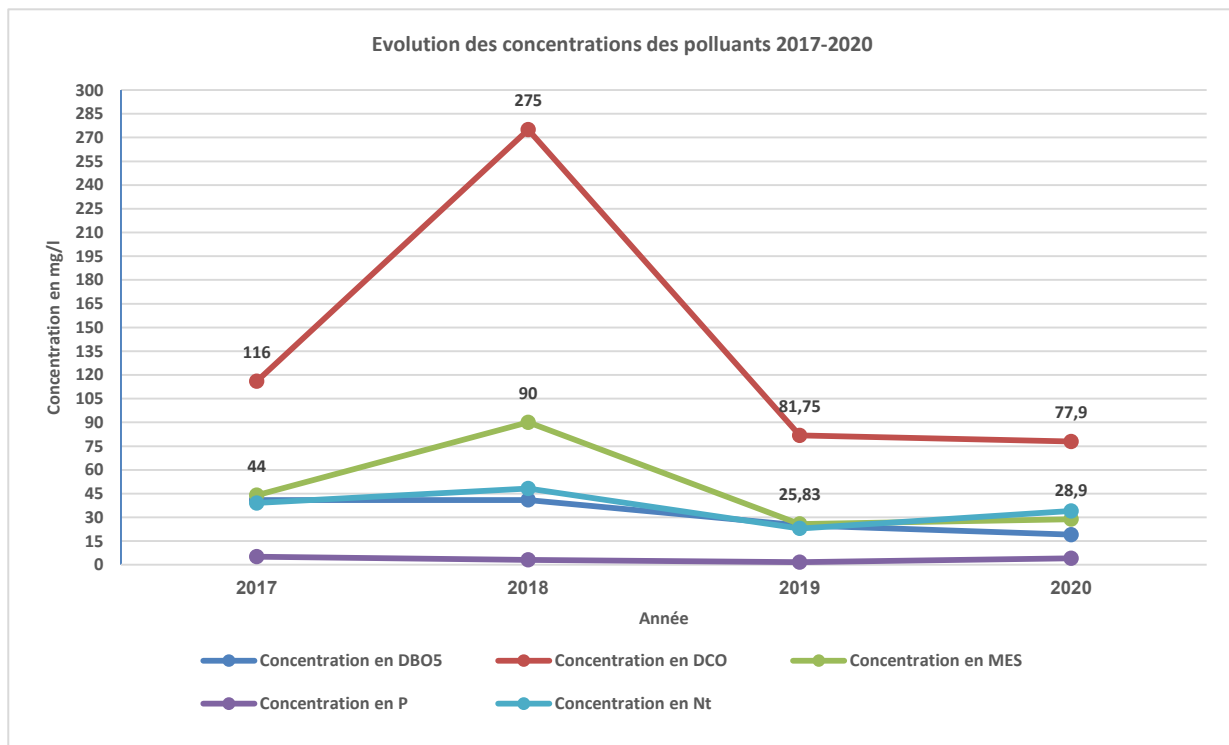


Figure 3 : Evolution des concentrations des polluants à la sortie de la STEP de M. Bourguiba durant la période 2017-2020

L'examen du graphique montre une amélioration du traitement de la STEP marqué par un abattement des concentrations après les travaux de réhabilitation (années 2019 et 2020).

Les travaux de réhabilitation ont permis d'améliorer le prétraitement suite au renouvellement des dégrilleurs et des équipements de récupération des refus de dégrillage (sable, graisse et huiles) ce qui contribue à un meilleur rendement épuratoire au niveau de l'étage biologique.

Le changement des pompes de recirculation de boues et des boues en excès a contribué considérablement à un bon fonctionnement du cycle d'aération et au maintien d'une culture bactériologique convenable dans le bassin d'aération.

Le rendement énergétique a légèrement diminué en passant de 1,67 en 2017 à 1,62 Kwh/kg DBO5 éliminé en 2019.

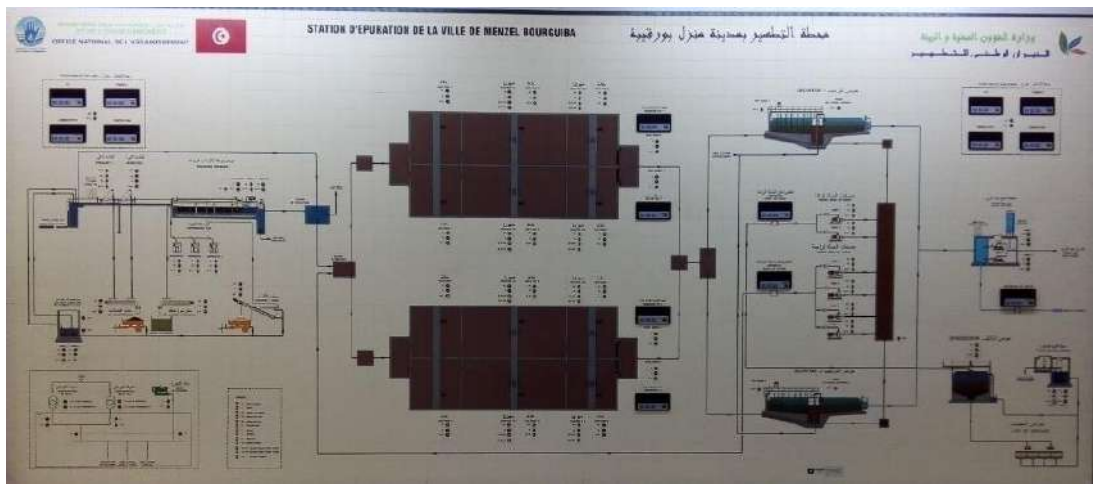
Par ailleurs, il faut noter que les faibles valeurs de concentration des paramètres de pollution sont également conformes aux normes de réutilisation NT106.003 mais la décision de réutilisation des eaux usées traitées en agriculture ne peut être considérée que suite à une longue période d'observation de la qualité de ces eaux pour garantir une stabilité de leurs performances.

L'examen des analyses de métaux lourds dans les EUT a montré la présence de traces de Cu, Fe et Al avec effet cumulatif.

2.1.5 Fonctionnement des équipements de la STEP de Menzel Bourguiba

L'ensemble des équipements de la STEP de Menzel Bourguiba est en bon état de marche et aucun dysfonctionnement significatif n'est à signaler surtout que la réception des travaux de réhabilitation date de trois années seulement.

Figure 4 : Schéma synoptique de la STEP de M. Bourguiba



Les photos ci-dessous présentées montrent l'état des équipements de dégrillage mécanique et du dessableur/déshuileur après les travaux de réhabilitation leur état étant jugé très satisfaisant.



Nouveaux dégrilleurs installés



Dessableur/Déshuileur réhabilité

Figure 5 : Photos de quelques équipements réhabilités à la STEP de M. Bourguiba

2.1.6 Valorisation des résidus de la STEP de Menzel Bourguiba

Actuellement, aucune réutilisation des eaux usées traitées de la station n'est effectuée ni des autres résidus des ouvrages de prétraitement notamment les sables. Les eaux usées traitées dont le volume moyen est aux alentours de 3 millions de m³/an sont rejetés dans le lac de Bizerte. Toutefois, la mise en décharge des boues pose un problème de gestion à cause d'un refus et/ou manque de décharges qui acceptent ce genre de déchets. Cela a obligé l'exploitant de stocker ces déchets sur le site même de la station ce qui a conduit à des nuisances olfactives pour les riverains.

2.1.7 Sécurité et hygiène

L'examen des conditions d'hygiène et de sécurités dans la STEP nous a permis de constater ce qui suit :

- Les consignes de sécurité et les panneaux de signalisation au niveau de la station sont abîmés ;
- Les caillebotis au niveau de toute la STEP sont en très bon état : nous conseillons de les renouveler en utilisant du PRV;
- La clôture de la STEP est endommagée. Une grande partie a été volée, ce qui a permis une intrusion de personnes étrangères et des animaux à l'intérieur de la STEP.

- Un mauvais état des installations électriques ce qui peut représenter un danger pour le personnel de la STEP;
- La non application du protocole sanitaire de protection contre le COVID-19
- Mauvais état des vestiaires et absence d'une cantine pour les ouvriers

2.1.8 Réclamation des riverains

Nous notons quelques réclamations des riverains en ce qui concerne les mauvaises odeurs et moustiques provenant du stockage des boues et refus de dégrillage sur le site de la STEP et du dysfonctionnement du cycle d'aérations avant les travaux. Nous avons noté la présence d'activités d'élevage piscicole et conchylicoles dans la lagune à quelques Km du point de rejet de la STEP.

Selon les informations collectées du chef de la STEP, le nombre de réclamations a nettement diminué après les travaux de réhabilitation qui a permis d'atténuer les nuisances.

2.2 Station d'épuration de Frina

La STEP de Frina est située dans la commune de Monastir du gouvernorat de Monastir. Elle a été construite en **1995** pour traiter les eaux usées des communes de Khniss, Frina et de la ville de Monastir. La station est implantée à la limite Sud d'une zone industrielle et à 150m de la zone résidentielle de Frina. Au Nord et à l'Ouest des champs d'oliviers surplombe la STEP sur une surface de près de 600 Ha.

La STEP de Frina a bénéficié de travaux de réhabilitation dans le cadre du marché N° 2015/082 attribué au groupement CFE/SETEM. Les travaux ont été réceptionnés en **2019**.



Figure 6 : Situation de la STEP de Frina

2.2.1 Présentation générale de la STEP de Frina

La station d'épuration de Frina a été dimensionnée pour :

Date de mise en service : 1995	
Nombre d'équivalent habitant	148 500 Eq. hab
Débit moyen journalier	13 500 m ³ /j
Charge en DBO ₅	5 300 kg/j

Tableau : 1 Valeurs de dimensionnement de la STEP de Frina

Le procédé de traitement en place dans la station de Frina est à ***boues activées à faible charge*** dont la principale caractéristique est la combinaison de l'aération et la décantation dans le même bassin. Cette simplification du procédé a pour principal avantage de simplifier fortement la gestion de la station. Elle élimine le recyclage des boues et permet de réaliser simultanément la décantation et la dénitrification. La période de décantation dans les bassins 2 et 3 est en effet effectuée en arrêtant l'aération créant ainsi les conditions anoxiques nécessaires pour la dénitrification. L'aération est pratiquée 2/3 du temps soit 16 heures par jour. Une période de 8 h d'anoxie pour la décantation et la dénitrification est aménagée.

Les hypothèses et les dispositions constructives adoptées lors du dimensionnement ont un effet sur les conditions de fonctionnement des ouvrages de la station et leurs performances.

2.2.2 Description des ouvrages de la STEP de Frina

a) Dégrillage :

Le dégrillage des eaux usées est assuré par deux dégrilleurs mécaniques mais qui sont actuellement (2021) en panne.

b) Dessablage/déshuilage

La station est dotée d'un dessableur aéré type air lift. Il y a lieu de signaler cependant que le système d'aération est actuellement à l'arrêt à cause d'une panne au niveau des équipements.

Cette situation va entraîner le passage des matériaux qui se déposent en quantité conséquente plus loin dans les bassins d'aération voir de décantation, gênant le fonctionnement de la station et provoquant une usure plus rapide des éléments mécaniques comme les pompes et l'abrasion prématurée des ailettes des aérateurs.

Par ailleurs, une fermentation anaérobie des boues retenues par les dépôts de sable dans les bassins d'aérations se manifestera en boues flottantes perturbant le bon fonctionnement de la STEP et affectant sa performance. Cette situation entraînera aussi la diminution des volumes des bassins et les émanations d'odeurs olfactives (odeur d'œuf pourri caractérisant les H₂S).

A cet effet, une action immédiate de réparation du système d'aération doit être envisagée en toute urgence. Des opérations d'entretien régulier du dessableur doivent être envisagées.

c) Aération

L'aération est assurée par deux files indépendantes comportant chacune 4 bassins de forme carrée et de dimensions 22m de côté.

d) Système d'aération

Le dimensionnement du système d'aération a été fait en fonction de la température moyenne de 17°C et en prenant en considération la quantité d'oxygène produite par la dénitrification. La durée effective de l'aération est de 16 heures par jour.

Le système d'aération en place est du type insufflation par fines bulles et comporte trois surpresseurs pour chaque file (soit au total 6 surpresseurs). Leur état de fonctionnement est bon.

e) Production de boues

La quantité de boue déshydratée produite a été estimée en moyenne à 1000 m³/an et à 3 m³/jour pour les années 2014 ; 2015 et 2016. La déshydratation est assurée mécaniquement par une centrifugeuse de capacité 20m³/h ce qui est largement suffisant pour la station.

Par ailleurs, la station comporte 19 lits de séchage qui sont définitivement abandonnés.

f) Clarification

Cette étape de traitement comporte deux décanteurs (un pour chaque file). Le diamètre du décanteur est de 24m et de profondeur 3m. l'état du génie civil et des équipements est bon.

g) Epaissement

L'épaississement des boues est assuré par deux épaisseurs de forme carré de 6,5m de côté de volume 147,5m³ par ouvrage.

Toutefois, les équipements sont actuellement en panne et le génie civil des ouvrages est dans un état médiocre.

La surface et la profondeur de cet ouvrage sont convenables avec un temps moyen de séjour des boues de 1,4j. Son rendement est normalement convenable si la concentration des boues lors de la décantation est suffisante.

2.2.3 Situation de la STEP avant les travaux et performances de traitement

Avant la date des travaux qui ont été engagés pour améliorer la qualité des eaux usées traitées par cette STEP en 2017, la STEP de Frina fait partie des stations d'épuration présentant une inconformité de la qualité des eaux usées traitées à l'arrêt N°2018-315 en date du 26/03/2018.

Les débits d'eaux usées à l'entrée de la STEP de Frina durant les quatre années allant de 2015 à 2018 n'ont pas accusé une évolution significative et sont restés toujours inférieurs en moyenne à la capacité nominale de la Station.

Le graphique ci-dessous montre l'évolution durant cette période l'évolution des débits :

- Moyen journalier
- De pointe journalière
- Minimum journalier.

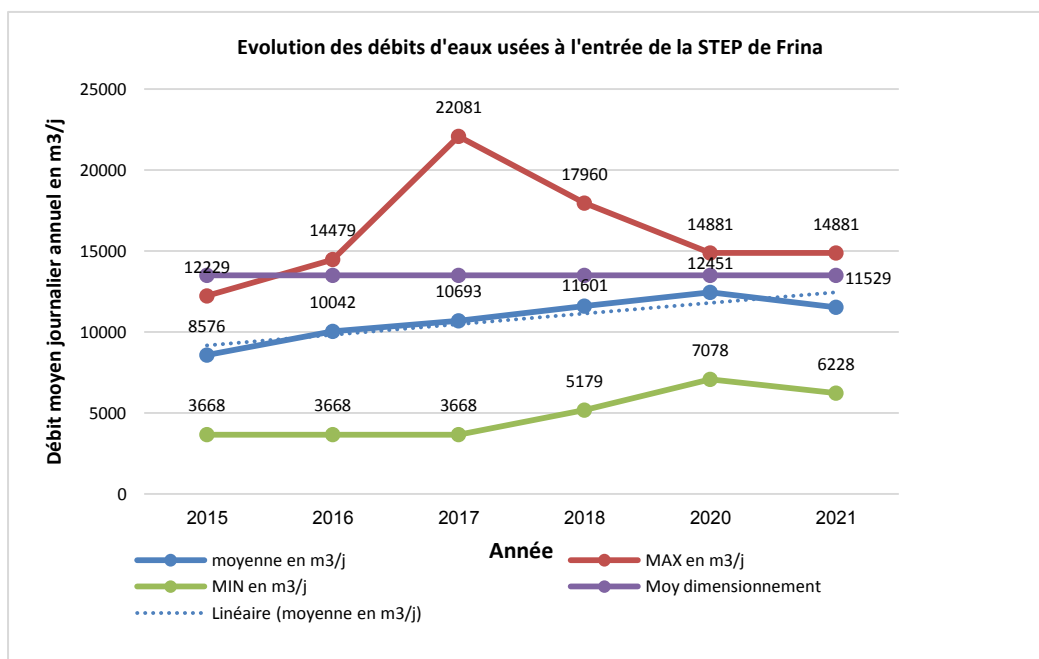


Figure 7 : Evolutions des débits d'eaux usées à l'entrée de la STEP Frina durant la période (2015-2018)

Le débit moyen journalier n'a pas encore atteint le débit de dimensionnement et la station est à 92% de sa capacité hydraulique en 2020 et à 85,4% en 2021.

Par contre, la qualité des eaux usées à l'entrée de la STEP de Frina est marquée par des concentrations importantes dépassant les valeurs limites tolérées.

Le tableau ci-dessous montre les valeurs enregistrées en 2015 et 2016 avant les travaux du projet PAQEE :

Année	DCO en mg/l		MES en mg/l		AZOTE en mg/l				DBO5		
	Entrée		Entrée		Entrée				Entrée		
	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	NH4+	N total	N-NO3	N-NO2	Valeur Moyenne en mg/l	CHARGE JOURNALIERE moyenne en kg/j	Valeur Maximale en mg/l
2 015	1 157	1 750	441,0	880	52	104	37	0,1	141,0	1 419,0	629,0
2 016	1 156,5	1 750	440,6	880,0	52,1	103,9	37,0	0,1	Données non disponibles		

Tableau : 2 Qualité des eaux usées à l'entrée de la STEP de Frina - Avant les travaux

Rejet dans RPA : 400 mg/l pour DBO5 ; 1000mg/l pour DCO ; 400mg/l pour MES ; 100mg/l pour N ; 10 mg/l pour P.

Il est clair d'après ces valeurs que la STEP recevait des eaux usées avec de fortes concentrations journalières en DCO (dépassement de 16% pour la moyenne annuelle et 75% pour la valeur de pointe), en MES (dépassement de 10% pour la moyenne annuelle et 120% pour la valeur de pointe), en DBO5 la valeur maximale observée dépasse de plus de 57% la valeur tolérée par l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018. Par ailleurs, la pollution azotée et phosphorée n'a pas généralement dépassé les valeurs limites.

La qualité à la sortie de la STEP sur la période 2015-2017 se présente comme suit :

Année	DCO en mg/l		MES en mg/l		AZOTE en mg/l				DBO5		
	Sortie		Sortie		Sortie				Sortie		
	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	NH4+	N total	N-NO3	N-NO2	Valeur Moyenne en mg/l	CHARGE JOURNALIERE moyenne en kg/j	Valeur Maximale en mg/l
2 015	248,0	365,0	52,0	108,0	39,0	47,0	18,0	0,0	28,0	283,0	124,0
2 016	247,8	365,0	52,3	108,0	38,8	47,4	18,0	0,0	Données non disponibles		
2 017	172,8	429,0	37,8	98,0	0,7	46,0	2,6	0,6	66,0	711,0	200,0

Tableau : 3 Qualité des eaux usées traitées à la STEP de Frina - Avant travaux.

Rejet dans DPM : 30 mg/l pour DBO5 ; 125mg/l pour DCO ; 30mg/l pour MES ; 5mg/l pour N ; 3 mg/l pour P.

D'après ces valeurs, la qualité des eaux usées traitées par la STEP de Frina accuse un dépassement important soit pour les valeurs moyennes que pour celles de pointe allant de 73% jusqu'à 300%.

Le rendement épuratoire (DBO5 éliminée) quant à lui est à 80% pour l'année 2015.

Il est clair d'après ces données d'exploitation que la STEP de Frina a subi une surcharge biologique importante provenant de rejets industriels non conformes qui ont affecté considérablement le traitement au niveau de la station qui souffre à son tour de quelques insuffisances au niveau de ses ouvrages de traitement.

h) Conclusion

Le dimensionnement de la station d'épuration de Frina a été fait selon les règles. La conception de la station a pris pour objectif la simplification de son exploitation. Le seul facteur pouvant être efficacement utilisé pour le réglage du fonctionnement de la station pour s'adapter à la variabilité des apports est le cycle de fonctionnement. A moins d'un système de gestion automatisée efficace, le réglage du cycle reste problématique.

La qualité des eaux usées brutes à l'entrée de la station est variable et accuse de fortes concentrations dépassant les limites exigées par l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018.

2.2.4 Situation de la STEP après les travaux et performances de traitement (après 2018)

a) Conditions de fonctionnement

Les cycles de fonctionnement de la station sont uniformes. La quantité de boues en excès extraite est relativement faible durant l'année 2015 et une bonne partie de 2016. L'extraction des boues est un paramètre opérationnel important dans la gestion du système. En effet, des extractions insuffisantes conduisent au vieillissement excessif de la biomasse et l'accumulation de flottant en surface des bassins.

Alors un contrôle plus précis des extractions de boues en suivant la concentration de la liqueur mixte a été effectué et ainsi un taux d'extraction convenable a été opéré pour stabiliser la concentration dans les bassins de l'ordre de 2.5 gMS/l.

b) Qualité des eaux usées traitées

Les concentrations moyennes en DBO₅, DCO, MES, N-NH₄, N-NO₃ et P_t des eaux épurées durant les trois dernières années sont présentées ci-après :

Année	DCO		MES		BILAN AZOTE				DBO5		
	Sortie		Sortie		Sortie				SORTIE		
	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	NH4+	N total	N-NO3	N-NO2	Moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Max
2 018	66,1	129,0	20,4	45,0	17,6	36,7	18,5	0,2	15,1	175,7	38,0
2020	68,5	149	20,02	96	Non fournies				13	168	19
2021	55,5	84	30,8	28					14	158	19

Tableau : 4 Qualité des eaux usées traitées de la STEP de Frina - Après travaux.

Rejet dans DPM : 30 mg/l pour DBO₅ ; 125mg/l pour DCO ; 30mg/l pour MES ; 5mg/l pour N ; 3 mg/l pour P.

La confrontation entre les données d'exploitation avant et après les travaux de réhabilitation montre une nette amélioration de la qualité des eaux usées traitées en ce qui concerne les paramètre DBO₅, MES et DCO.

Les rejets sont conformes à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 pour ce qui est DBO₅, DCO, MES. La nitrification et la dénitrification semblent être acceptable avec un faible dépassement des teneurs tolérées en azote ammoniacal et en nitrates.

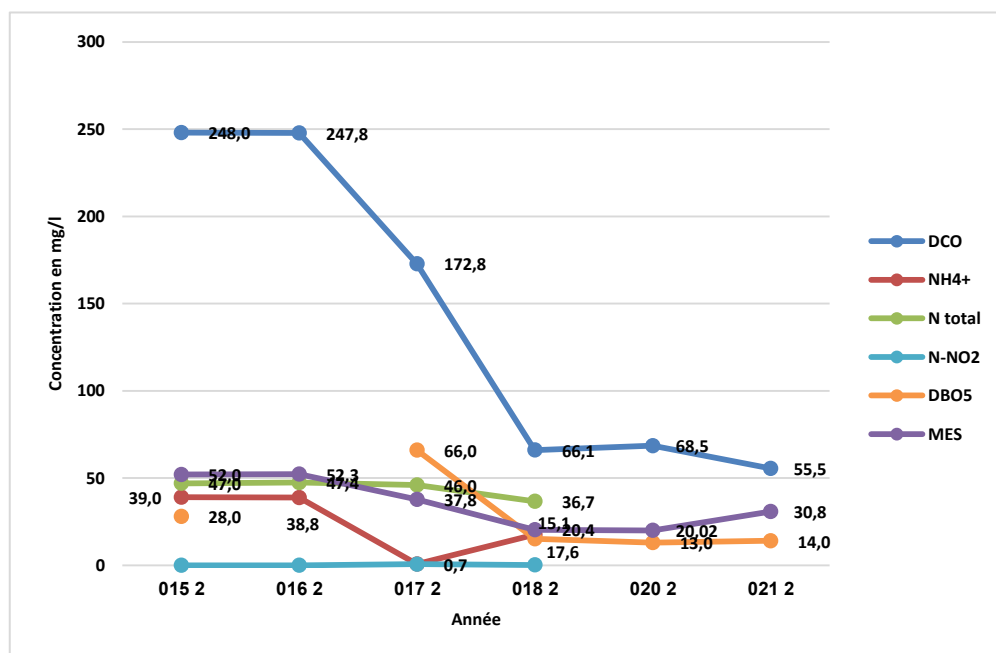


Figure 8 : Variation des paramètres de pollution des eaux usées traitées à la sortie de la STEP-Avant et après travaux (2015-2021)

c) Rendement épuratoire

Le graphique suivant montre un envol remarquable du rendement épuratoire qui était entre 80 et 85% entre 2014 et 2016 pour atteindre 97% à partir de 2018. Ce qui confirme l'impact positif des travaux de réhabilitation engagés et du mode d'exploitation.

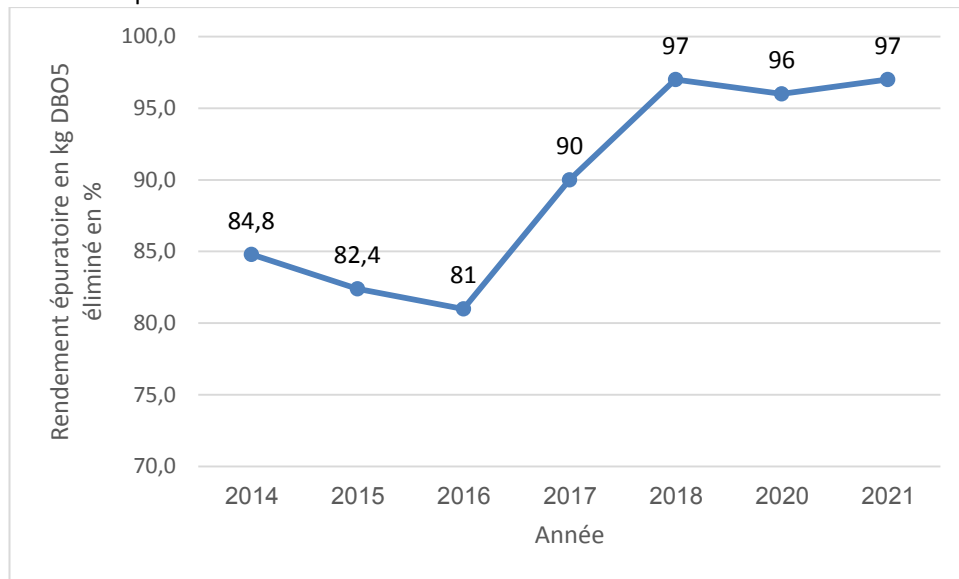


Figure 9 : Evolution du rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé (2014-2021) STEP Frina

d) Rendement énergétique

Si on se fie aux données d'exploitation, une chute remarquable du rendement énergétique montrant un effort important d'optimisation du fonctionnement des équipements de la station à partir de 2018 du moment que cette optimisation est liée à une nette amélioration de la qualité des eaux usées traitées en cette année.

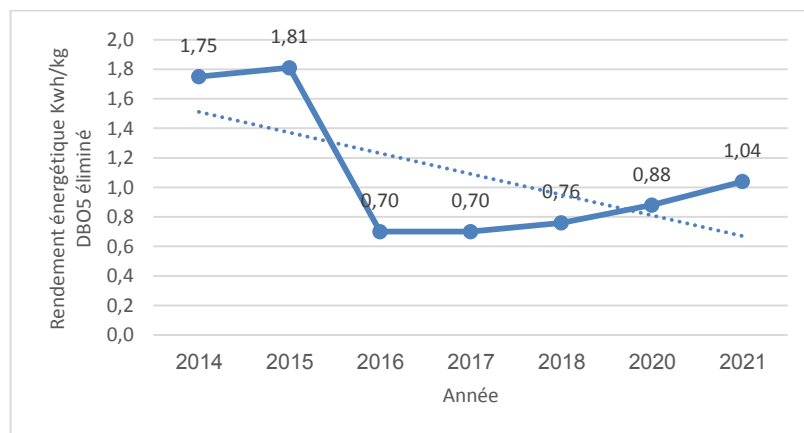


Figure 10 : Rendement énergétique Kwh/kg DBO5 éliminé (2014-2021) -STEP Frina

2.2.5 Diagnostic des équipements de la STEP de Frina

a) Débitmètre

Le débitmètre installé à l'entrée de la STEP est en service mais **un renouvellement de celui-ci est nécessaire**.

b) Suppresseur de dégazage

Au niveau du dessableur/Déshuileur, le système d'aération est en panne. Ce qui contribuera au passage de sable et de graisses dans les bassins d'aération et l'encastrement des ouvrages. Cette situation engendrera les conséquences suivantes dans les bassins d'aération :

- Surconsommation d'énergie électrique
- Contraintes d'entretien des bassins d'activation (des curages plus fréquents sont demandés)

- Augmentation des coûts de traitement et d'évacuation des boues

A cet effet, la réparation du supprimeur est indispensable et urgente.

c) *Système d'aération des bassins*

La marche automatique de la STEP de Frina est opérationnelle et tous les équipements et le génie civil des quatre bassins sont en bon état de marche.

d) *Lits de séchage*

Les lits de séchage dans cette station ont été abandonnés définitivement et ils ne sont pas récupérables. Ils ont été remplacés par une unité de déshydratation mécanique.

2.2.6 Production et réutilisation des résidus de la STEP de Frina

a) *Résidus du prétraitement*

Les résidus de la station de Frina est marquée par une réduction importante de la quantité de sable extraite qui est passée de 1543 m³ en 2014 à 1070 m³ en 2018 soit une diminution de 30%. Cela pourrait être à l'origine d'une amélioration des conditions d'exploitation au niveau du réseau de collecte et transfert des eaux usées.

Le volume total de ces résidus est de l'ordre de 1400 m³ en 2018. Le graphique suivant montre l'évolution du volume de ces résidus sur la période 2014-2018 (les valeurs pour les années 2020 et 2021 ne sont pas disponibles). Tous ces résidus sont évacués vers la décharge de la ville en utilisant des camions ou tracteur avec remorque.

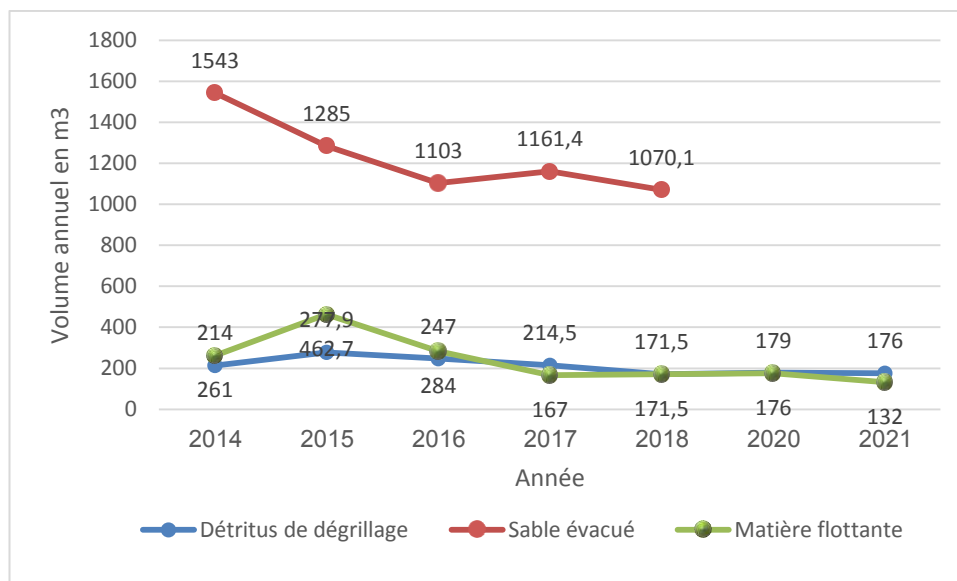


Figure 11 : Résidus du prétraitement-STEP Frina (2014-2021)

b) *Production et réutilisation des boues déshydratées*

La réhabilitation des équipements des ouvrages de prétraitement et d'aération ont sensiblement amélioré le rendement épuratoire et a permis un bon réglage du système d'aération. Cela a conduit à une bonne décantabilité des boues ce qui a fortement affecté la quantité de boues récupérées comme le montre la Figure 12 en 2020 et 2021 (les valeurs de 2018 et 2019 ne sont pas fournies)

La figure suivante montre l'évolution du volume annuel de boues déshydratées au niveau de la STEP de Frina sur la période 2014-2015. En moyenne, 100 m³ de boues sont extraits. Toutefois, cette boue renferme quelques traces de métaux lourds notamment Cr, Zn et Cu en proportion empêchant toute réutilisation. **Un suivi plus rapproché et sévère des rejets industriels** est indispensable pour garantir une meilleure qualité des boues de la STEP de Frina.

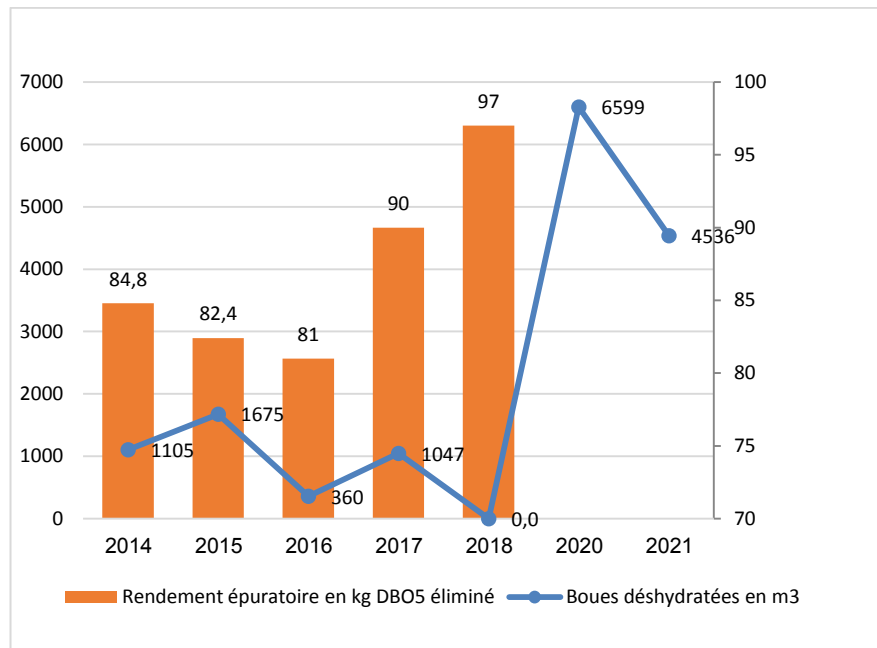


Figure 12 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (2014-2018) – STEP Frina

c) Production et réutilisation des eaux usées traitées

La réutilisation des eaux usées traitées de la STEP de Frina est effectuée au niveau du Golf de Flamingo qui couvre une surface totale de 50 Ha. L'année 2017 est marquée par le plus grand volume annuel consommé avec près de 371 mille m³ d'eau. Toutefois, le taux de réutilisation des eaux est resté très faible, allant de 1,8% en 2014 à 9,5% en 2017 et à 7% en 2021.

Le potentiel de réutilisation des eaux usées traitées est bien possible, en effet, 600 Ha de champs d'olivier peut en être une solution pour valoriser cette ressource. Le besoin d'irrigation de cette surface d'oliviers selon la saison serait de l'ordre 2 millions de m³ par an ce qui représente 50% de la quantité d'eau usées traitées produite par la station de Frina.

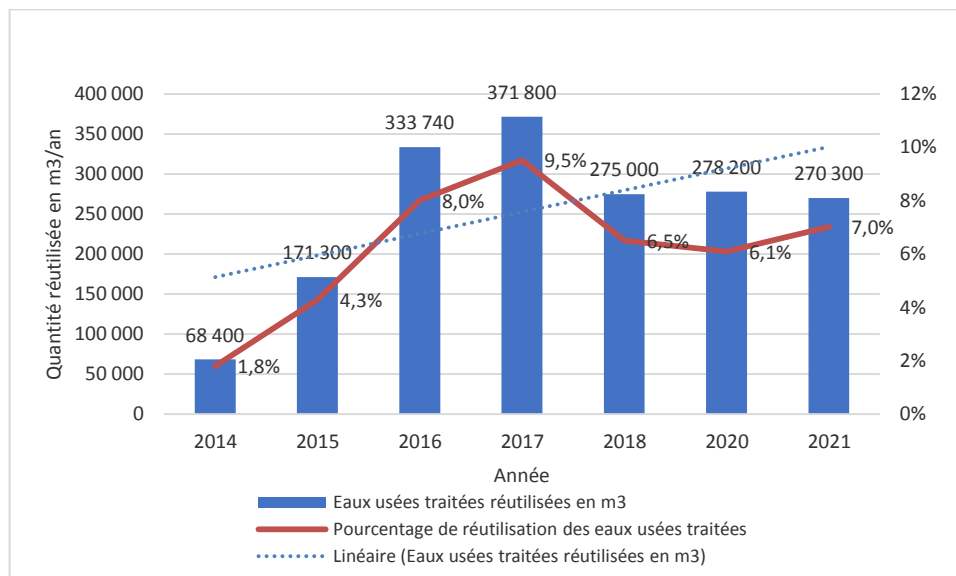


Figure 13 : Réutilisation des eaux usées traitées (2014-2021) - STEP Fina



Figure 14 : Potentiel de réutilisation des EUT-STEP Frina

2.2.7 Moyens humains et en matériel de la STEP de Frina

a) Moyens humains :

Actuellement l'effectif qui gère l'exploitation de la STEP de Frina est composé de 9 personnes répartis comme suit :

- ✓ Un chef station
- ✓ 2 laborantins
- ✓ 2 ouvriers qualifiés
- ✓ 2 ouvriers ordinaires
- ✓ 1 chauffeur
- ✓ 1 gardien

Toutefois, un besoin supplémentaire en personnel a été exprimé, soit de plus :

- ✓ 1 ouvrier qualifié
- ✓ 3 ouvriers ordinaires
- ✓ 1 gardien

b) Moyens en matériel :

Le matériel en place étant :

- ✓ Un tracteur (état médiocre)
- ✓ et trois bennes en mauvais état

Pour bien gérer la mise en décharge des résidus de la STEP, un renforcement des moyens en matériel semble être nécessaire, à savoir :

- ✓ Le remplacement du tracteur par un nouveau avec 4 nouvelles bennes
- ✓ 1 camion 10 tonnes

2.2.8 Plan de mise à niveau de la STEP de Frina

Tableau 6 : Plan de mise à niveau de la STEP Frina

Point constaté	Problème	Actions
Transport boues	Matériel insuffisant	Fournir un camion 10T et remplacer le tracteur et fournir 4 bennes.
Personnel d'exploitation	Manque personnel Dessableur/Déshuileur : Airlift en panne	Renforcement par 1 ouvrier qualifié et 3 ouvriers ordinaires et un gardien Réparation immédiate
Autres problématiques	Eclairage extérieur en très mauvais état	Réhabilitation et/ou renouvellement à programmer

2.3 Station d'épuration de Klibia

2.3.1 Présentation générale de la STEP

La station d'épuration de Klibia a été dimensionnée pour :

Tableau 7 : Valeurs de dimensionnement de la STEP de Klibia

Date de mise en service : 1976	
Débit moyen journalier	5 542 m ³ /j
Charge en DBO ₅	3 129 kg/j

La station d'épuration de Klibia a été mise en service en **1976** pour une capacité de 5542 m³/jr et 3129 kg DBO₅/jr. Cette station a bénéficié de travaux de réhabilitation de quelques équipements électromécaniques dans le cadre du marché N° 2016/080 attribué au groupement TUNIBER/BONNA. **Ces travaux ont été réceptionnés en 2018.**

Le traitement est assuré par le procédé de **boues activées à faible charge**. La station est munie d'une unité de déshydratation mécanique des boues et de lits de séchage.

La station est située au Sud-Ouest de la ville de Klibia comme le montre l'image satellite ci-dessous.



Figure 15 : Carte de situation de la STEP de Klibia

2.3.2 Etat et dimensionnement des ouvrages de la station

La station d'épuration de Klibia est à boues activées, aération prolongée en bassins en cascade, équipés d'aérateurs de surface.

La nature des informations disponibles ne nous permet pas de faire une analyse approfondie des paramètres de dimensionnement. Une analyse plus ou moins superficielle nous a permis de faire les quelques remarques suivantes.

a) Dégrillage

La liste des équipements de la station d'épuration de Klibia fait état de deux dégrilleurs mécaniques fonctionnant correctement. S'il n'y a que ces deux dégrilleurs, la vitesse d'écoulement à travers ces dégrilleurs serait de l'ordre de 2 m/s (grilles colmatées à 60%), ce qui n'est pas acceptable. La vitesse moyenne serait supérieure à 1.5 m/s dans les mêmes conditions.

b) Dessableur/Déshuileur

Le dessableur/déshuileur de la station est de forme rectangulaire équipés d'un système d'aération type Airlift et de deux pompes d'extraction. L'ensemble est en bon état de marche.

c) Aération

Les bassins d'activation qui sont au nombre de 6 (3 bassins par file) sont équipés de 4 aérateurs de surface en très mauvais état.

La forme des bassins est carrée et de dimensions chacun 17,4m de côté et de profondeur 4,1m.

Les aérateurs demandent de l'entretien et des vidanges régulières. D'une manière générale, la capacité d'aération de la STEP de Klibia est insuffisante par rapport au débit et à la charge biologique dimensionnelles de la STEP. En conséquence, la performance de la STEP est mise en cause et le risque de dépassement des normes des rejets des eaux épurées peut être fréquent. Quoi qu'actuellement et selon les moyennes des suivis annuels de la STEP, la qualité des eaux à la sortie est conforme à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 pour un rejet dans un DPH.

A cet effet, nous recommandons le renforcement du système d'aération de la station de Klibia. L'ONAS doit procéder soit au remplacement des aérateurs soit au changement du système d'aération (adopter le système fines bulles ou Airlift)

d) Clarificateurs

Le clarificateur est un ouvrage, placé en sortie du bassin d'aération, qui présente trois fonctions : i) une fonction consistant en la séparation de la boue et de l'eau épurée, ii) une fonction d'épaississement en permettant par la suite une recirculation de boues concentrées vers la zone anoxie et ii) un stockage temporaire des boues. De façon générale, le système fonctionnera tel que le flux ascendant d'eau clarifiée ne perturbe pas le flux descendant de boue.

La station de Klibia est équipée d'un seul clarificateur classique de 510 m² de surface et de profondeur 3m, reposant sur l'envoi du mélange eau/boue au sein d'un bassin. L'injection se réalise par le bas, au centre du système, par la présence d'un clifford ou jupe de répartition ; système permettant une bonne répartition du flux injecté au sein du décanteur. Les clarificateurs de ce type sont équipés de groupes électropompes de boues qui accusent généralement un taux de panne important lorsque les efforts de maintenances et renouvellement sont réduits au minimum.

Par ailleurs, de tels clarificateurs sont dans les normes pour la surface (vitesse ascensionnelle convenable) mais leur hauteur de 3 m est insuffisante. Le voile de boues serait à quelques centimètres de la surface (20 cm au plus) dans les conditions moyennes. La moindre baisse de la décantabilité ou augmentation de la charge hydraulique pourrait causer des pertes de boues avec l'eau épurée.

Les équipements de cet ouvrage sont en très mauvais état.

e) Épaississeur :

La station est équipée de deux épaississeurs circulaires de diamètre chacun 10,6m. Un des deux épaississeurs est en panne. Par ailleurs, l'état du génie civil est bon. Il y a lieu en urgence de remettre en marche l'épaississeur en panne.

L'épaississeur permet d'augmenter la teneur en matière sèche des boues secondaires par décantation et par récupération du surnageant. Un ouvrage statique est employé pour les boues primaires, ce dispositif étant relatif à l'emploi d'une cuve cylindro-conique. Les groupes électropompes de boues épaissies de type à vis sans fin sont souvent en pannes. L'évacuation des boues épaissies est obligatoire pour la STEP afin d'éviter l'égorgement et le dégagement de mauvaises odeurs. A cet effet, il est recommandé de les remplacer et d'assurer leur bon entretien.

f) Déshydratation des boues :

La station de Klibia est équipée d'une unité de déshydratation mécanique des boues. Une centrifugeuse de capacité 600 kg/h est en place et accuse un bon état de fonctionnement.

De plus, la station compte 69 lits de séchage de dimensions chacun 25m x 5m qui sont en cours de réhabilitation (Génie Civil+Equipement).

2.3.3 Situation de la STEP et performances de traitement

a) Conditions de fonctionnement

Aucune information sur les concentrations de la liqueur mixte dans les bassins et la concentration des boues en retour et extraites. Il nous est donc impossible d'analyser les conditions de fonctionnement de l'aération et la clarification. Nous ne disposons que des volumes recyclés et extraits ce qui ne peut pas être interprété pour juger de l'efficacité de la gestion des recyclages et des extractions. Les taux de recyclage pratiqués sont apparemment faibles (entre 0.3 et 0.5 en 2016) sans pour autant savoir la cause.

En termes de débit, et selon les données d'exploitation de l'année 2020, la station est à près de 138% de sa charge hydraulique (charge hydraulique moyenne journalière 7647 m³/j).

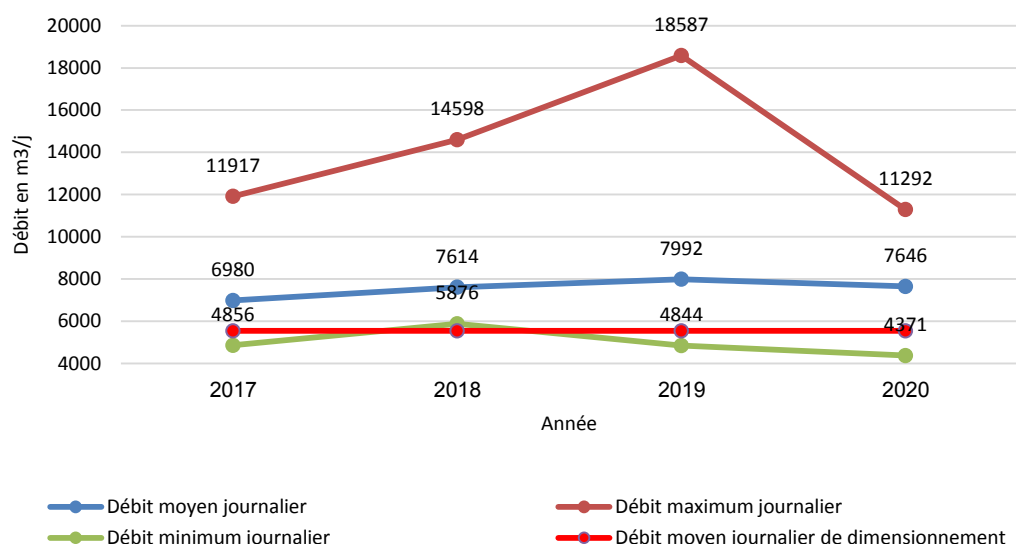


Figure 16 : Variation du débit journalier des EUB à la STEP de Klibia-2017-2020

b) Performances épuratoires

Les concentrations moyennes en DBO₅, DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant les années 2016 et 2017 (avant les travaux) sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : Variation des concentrations des polluants à l'entrée de la STEP de Klibia-(2016 et 2020)

Année	DBO ₅	DCO	MES	N _t	P _t
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2016	191	486	296		
2017	239	506	232	80	5,2
2018	414	883	397	-	6,94
2019	444	1052	809	<u>0,5</u>	5,61
2020	432	999,6	403,8	71	5,61

En examinant de près les données d'exploitation de la station sur la période 2016-2020, nous constatons ce qui suit :

Durant la période précédant les travaux, c'est-à-dire 2016-2017 : en termes de moyennes, les concentrations en DBO₅, DCO et MES sont faibles pour une eau usée urbaine séparative comprenant des apports industriels significatifs. Il y a lieu de supposer d'importants apports d'eau parasite ou un apport trop important d'eaux pluviales au réseau de collecte des eaux usées.

La deuxième hypothèse est la plus plausible si nous considérons les données de 2017 où les concentrations ont augmenté sensiblement durant la saison estivale. Si cette hypothèse est confirmée, il sera nécessaire de limiter les intrusions d'eaux pluviales dans le réseau. Le problème peut venir de la non représentativité des échantillons d'eaux usées ou de la fiabilité des analyses dont il faudra s'assurer.

Il faut signaler que la dilution des eaux usées a pour effet d'augmenter la consommation énergétique spécifique et diminue les performances épuratoires en réduisant les temps de séjour dans les ouvrages de traitement.

Après les travaux, c'est-à-dire durant les années 2018, 2019 et 2020, les concentrations à l'entrée sont largement supérieures à celles mesurées durant les années d'avant travaux, mais elles sont jugées cohérentes pour une ville comme Klibia présentant une variété de rejets hydriques (domestiques, industriels et touristiques). Ces concentrations sont légèrement supérieures aux valeurs maximales imposées par l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 (Rejet dans RPA : 400 mg/l pour DBO₅ ; 1000mg/l pour DCO ; 400mg/l pour MES ; 100mg/l pour N ; 10 mg/l pour P.)

En termes de charge organique, en 2020, la station est en surcharge organique de 105% de sa charge organique nominale (charge organique moyenne journalière 3302 kg/j en 2020 contre une charge de dimensionnement de 3129 kg/j).

La Figure 17 illustre la variation de la charge organique journalière durant la période allant de 2017 à 2020.

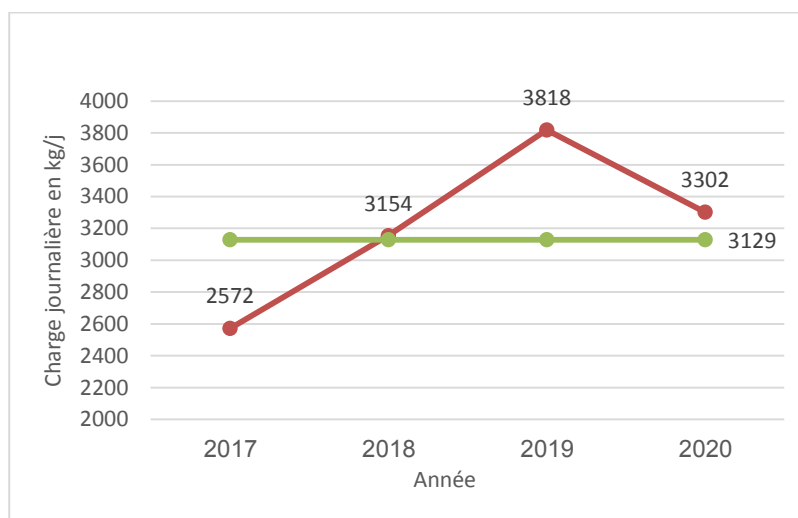


Figure 17 : Evolution de la charge organique journalière à l'entrée de la STEP de Klibia

Les concentrations moyennes en DBO₅, DCO, MES, N-NH₄, N-NO₃ et P_t des eaux épurées durant les années 2016 à 2020 sont présentées ci-après :

Tableau 9 : Qualité des eaux usées traitées (Période 2016-2020) -STEP Klibia

Qualité des eaux traitées (Sortie)					
Année	DBO ₅	DCO	MES	N _t	P _t
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2016	20	77	21		
2017	22	67	18	24	1,67
2018	31	216,7	77,75	-	2,6
2019	87	179	70,3	65,3	3,56
2020	95	173,8	84,08	65,3	3,56

Rejet dans DPM : 30 mg/l pour DBO₅ ; 125mg/l pour DCO ; 30mg/l pour MES ; 5mg/l pour N ; 3 mg/l pour P.

De longues périodes se passent sans pratiquer de prélèvements et d'analyses. L'azote et le phosphore n'ont pas été mesurés en 2016. Les rejets sont conformes à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 pour ce qui est de la DBO, DCO, MES avant les travaux et accusent des dépassements inquiétants après les travaux de réhabilitation. La nitrification semble incomplète avec des teneurs élevées en azote ammoniacal.

Le rendement épuratoire calculé en 2020 est de 80% et il est jugé faible pour ce type de procédé (valeur normale 95%).

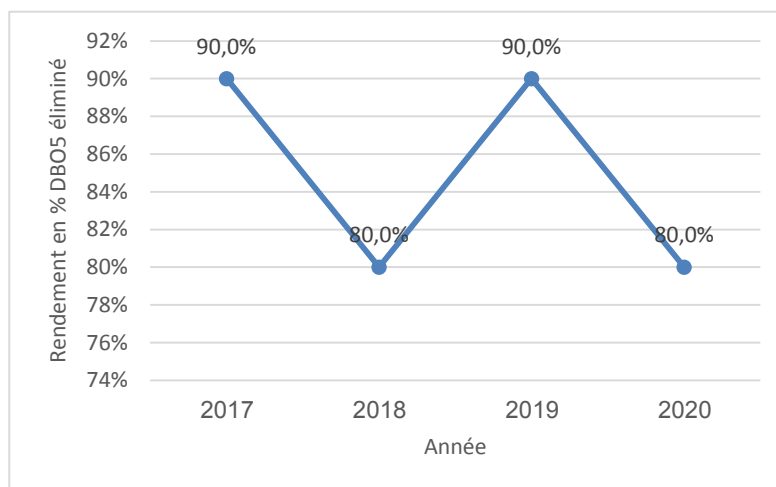


Figure 18 : Variation du rendement épuratoire à la STEP de Kélibia (2017-2020)

De même, la Figure 19 montre l'évolution du rendement énergétique durant la période 2017-2020. Nous constatons une amélioration de ce rendement après les travaux de réhabilitation mais cela ne doit pas cacher un mauvais réglage de l'aération qui est à l'origine des insuffisances de traitement notamment pour la DBO₅, DCO et MES et une nitrification incomplète.

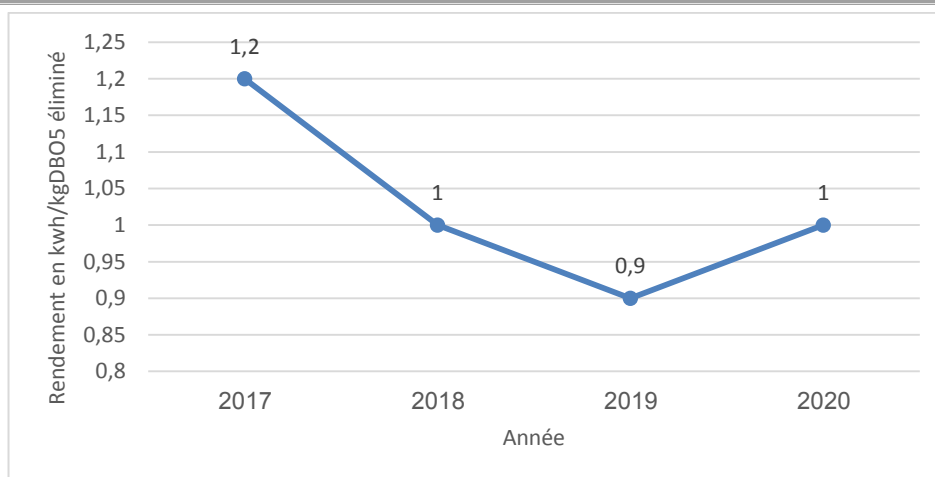


Figure 19 : Evolution du rendement énergétique à la STEP de Klibia - (2017-2020)

2.3.4 Analyse du fonctionnement des instruments de la STEP

a) Débitmètre et Echantillonnage

Le débitmètre à l'entrée de la STEP est en bon état de marche. Il existe deux échantillonneurs automatiques à l'entrée de la STEP et à la sortie de la STEP mais qui ne sont pas étalonnés. Cette situation permet le suivi en continue de la STEP. Par ailleurs, un étalonnage périodique de ces instruments de mesure.

b) Les oxymètres et les rédox

Les eaux usées domestiques suffisamment « fraîches » ont un potentiel d'oxydoréduction de l'ordre de 100 mV, ce qui correspond pour un pH voisin de 7, à un pH de 17 à 21. Un potentiel inférieur à + 40 mV (soit pH = 15 à pH = 7) ou négatif caractérise un milieu réducteur (eaux septiques, fermentations putrides, présence de réducteurs). Un potentiel supérieur à 300 mV (soit pH = 24 à pH = 7) révèle un milieu oxydant anormal (forte entrée d'eau sur le réseau : pluies – eaux parasites).

Dans la STEP de Klibia, trois oxymètres et un potentiel Redox dans les bassins d'aération ne sont pas fonctionnelles. Cette situation ne permet pas un bon suivi du taux d'oxygène dissous des eaux dans les bassins d'aérations, ce qui peut nous faire perdre le contrôle d'un paramètre très important dans le procédé de traitement.

L'acquisition et l'installation de nouveaux oxymètres et potentiels REDOX sont indispensables pour le contrôle et le réglage du temps de fonctionnement des aérateurs, ce qui permettra d'obtenir une qualité d'eau épurée conforme à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 et un meilleur rendement énergétique.

c) Automate

L'automate programmable de la STEP de Klibia est en bon état de marche. L'asservissement automatique des aérateurs en fonction de la teneur en oxygène dans les bassins d'aération est asservi.

d) Divers

D'autres problèmes ont été rencontrés lors de la visite de la STEP de Klibia et nécessitent aussi une intervention. Il s'agit principalement de :

- L'entretien régulier de la déshydratation mécanique
- Le remplacement des bennes de refus dans un état corrodé
- Le remplacement des caillebotis des ouvrages de dégazage et des bassins d'aération actuellement dans un état corrodé, ce qui présente un danger pour le personnel. Le remplacement doit être fait par d'autres plus résistants et protégé contre la corrosion (exemple en PRV).

2.3.5 Gestion et valorisation des résidus de la STEP de Klibia

Les détritres du prétraitement sont évacués vers la décharge publique de la ville de Klibia. Pour les boues déshydratées, elles sont enfouies dans l'enceinte de la STEP.

La réutilisation des eaux usées traitées de la STEP de Klibia est effectuée au niveau des terres agricoles aux alentours de la STEP (irrigation de 45ha d'agrumes et vignes). Le taux de réutilisation a évolué de 1,85% en 2017 pour atteindre 6,51% en 2020.

Tableau 10 : Volume des EUT réutilisé à partir de la STEP de Klibia (2017-2020)

	2017	2018	2019	2020
Volume annuel des EUT	2 592 581	2 779 573	2 800 827	2 929 587
Volume annuel des EUT réutilisé	47879	19319	19319	190680
Pourcentage de réutilisation	1,85%	0,70%	0,69%	6,51%

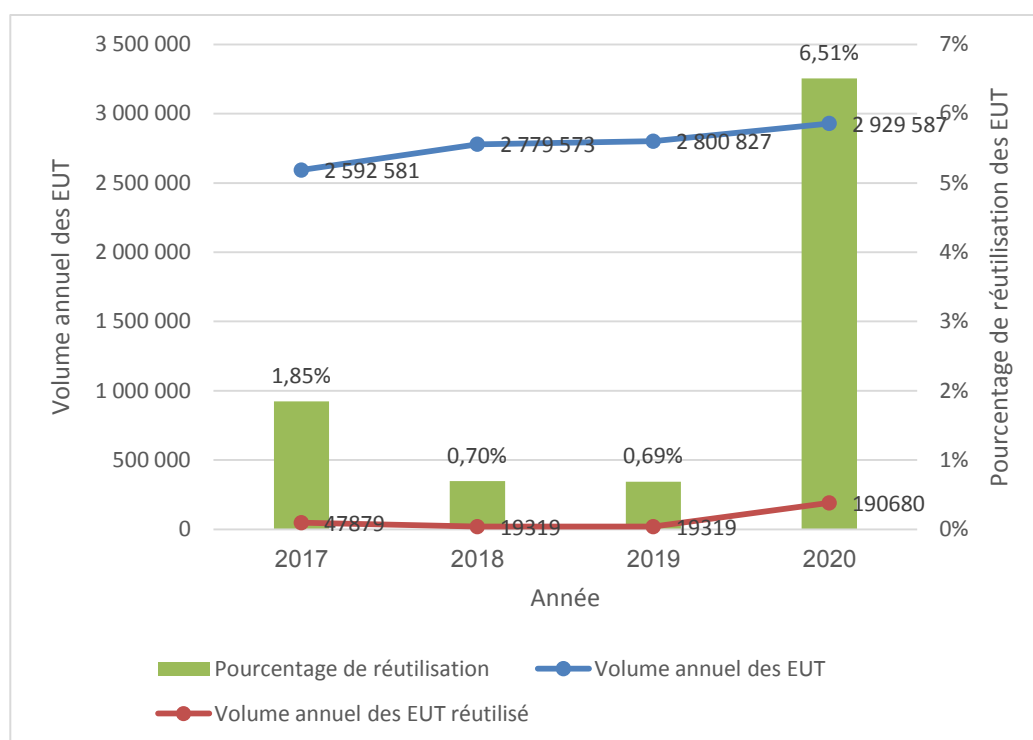


Figure 20 : Volumes des EUT produites et réutilisées (2017-2020)

2.3.6 Moyens humains et en matériel de la STEP de Klibia

a) Moyens humains :

Actuellement l'effectif qui gère l'exploitation de la STEP de Frina est composé de 9 personnes répartis comme suit :

- ✓ Un chef station
- ✓ 1 ouvrier ordinaire
- ✓ 1 gardien

Cela constitue un effectif très insuffisant pour bien mener un programme de suivi d'exploitation efficace et rigoureux.

Le besoin supplémentaire en personnel se présente comme suit :

- ✓ 1 laborantin
- ✓ 2 ouvriers qualifiés

- ✓ 1 ouvrier ordinaire
- ✓ 1 chauffeur
- ✓ 1 gardien

a) *Moyens en matériel :*

Le matériel en place étant :

- ✓ Un tracteur (état médiocre)
- ✓ et deux bennes

Pour bien gérer la mise en décharge des résidus de la STEP un renforcement des moyens en matériel semble être nécessaires, à savoir :

- ✓ Une mini chargeuse
- ✓ Une camionnette.

2.3.7 Plan de mise à niveau de la STEP de Klibia

Tableau 11 : Plan d'action pour la mise à niveau des équipements de STEP Klibia

Point constaté	Problème	Action
Moyens en matériel d'exploitation	Insuffisants	A renforcer par une mini chargeuse et une camionnette
Moyens en personnel d'exploitation	Insuffisants	A renforcer par 1 laborantin, trois ouvriers, un chauffeur et un gardien
Matériel pour entretien des espaces verts	Matériel manquant	Acquisition de matériel de jardinage (Pulvérisateur, tendeuse à gazon,)

2.4 Station d'épuration de Jammal :

2.4.1 Présentation générale de la STEP

Tableau 12 : Valeurs de dimensionnement de la STEP de Jammal

Date de mise en service : 1976	
Débit moyen journalier	6 700 m ³ /j
Charge en DBO ₅	3 129 kg/j

La station d'épuration Jammal a été mise en service en **1976** a bénéficié de travaux de réhabilitation dans le cadre du marché N°2015/082 attribué au groupement CFE/SETEM et qui sont achevés en **2017**.

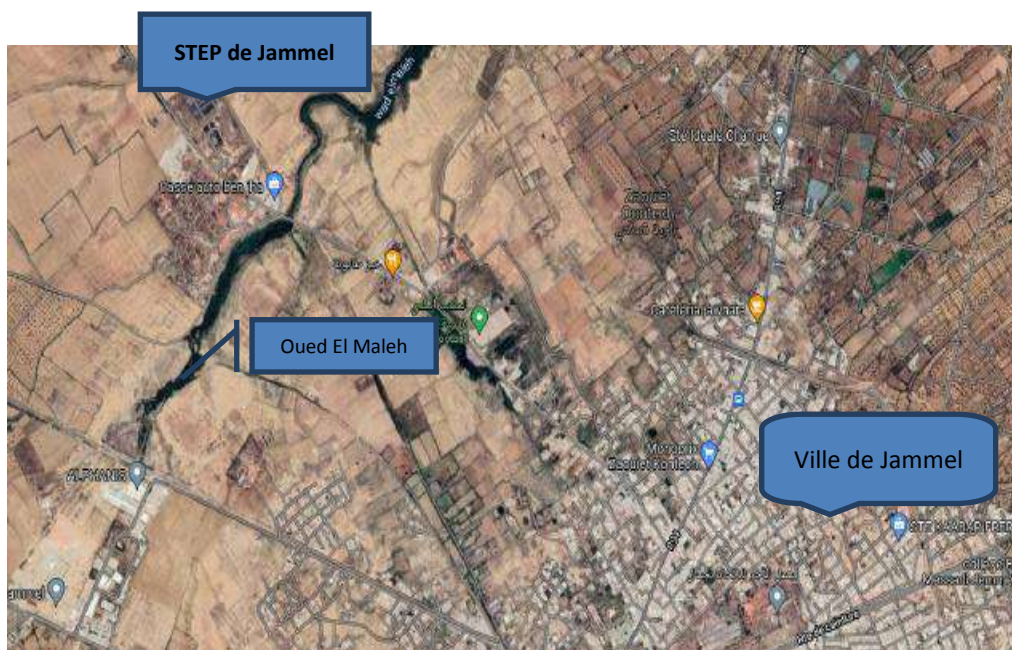


Figure 21 : Carte de situation de la ville de Jammal



Les travaux de réhabilitation ont concerné le renouvellement des équipements d'aération.

2.4.2 Analyse des performances de la station

a) Débits des eaux usées

L'évolution du taux de charge de la station durant les trois dernières années, 2015 à 2020, est donnée au tableau suivant :

Tableau 13 : Variation des débits des EUT (Période 2015-2020) - STEP Jammal

Année	Débit journalier en m ³ /j		
	Débit Moyen	Débit Maximal	Débit Minimal
2015	4 654	5 310	1 580
2016	5 103	9 100	468
2017	5 682	6 950	1 850
2018	6 421	7 700	2 750
2019	-	-	-
2020	6723	8100	5200

La station d'épuration de Jammal est, en 2017, à plus de 91% de sa charge hydraulique et à 86.7% de sa charge organique. En 2020, la saturation hydraulique est atteinte avec un débit moyen journalier de 6723 m³/j.

Nous estimons que le débit moyen journalier aura une tendance à augmenter avec un taux de 6% par an.

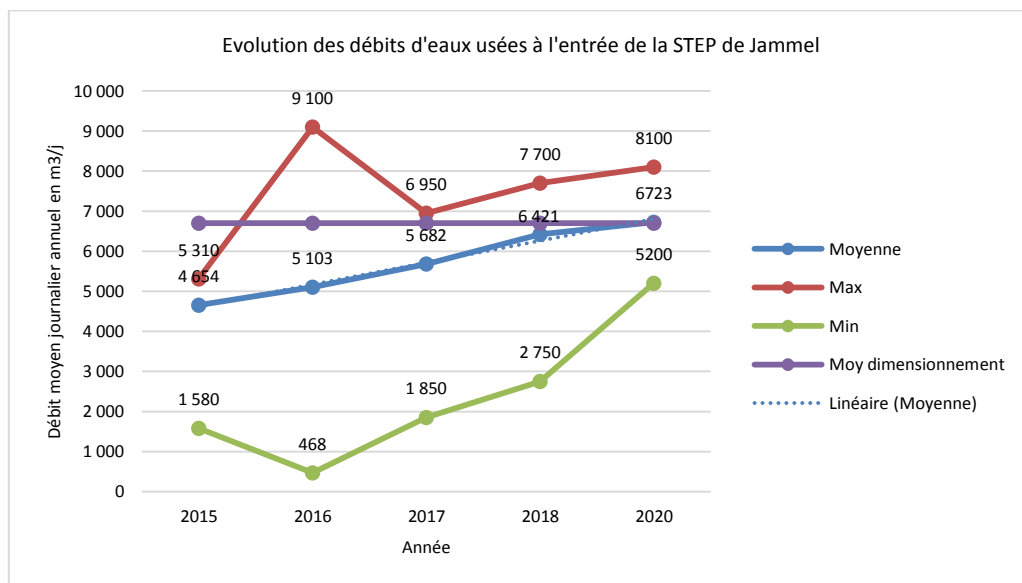


Figure 22 : Variation des débits journaliers des eaux EUT (Période 2015-2020) -STEP Jammal

b) Qualité des eaux usées

Durant la période 2015 à 2020 les concentrations des polluants des eaux usées à l'entrée de la STEP ont été en augmentation régulière. La concentration moyenne en DBO5 est passée de 471 mg/l en 2015 à 482 mg/l en 2020. La qualité de l'eau usée admise dans la station est caractéristique d'un effluent urbain moyen avec des apports industriels significatifs.

Les concentrations moyennes en DBO5, DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2015-2020 sont portées dans le tableau ci-après.

Nous rappelons la qualité requise pour un rejet dans un RPA selon le décret 2018-315 : 400 mg/l pour DBO5 ; 1000mg/l pour DCO ; 400mg/l pour MES ; 100mg/l pour N ; 10 mg/l pour P.

Tableau 14 : Variation des concentrations des polluants à l'entrée et sortie de la STEP de Jammal (Période 2015-2020)

	Analyse physico-chimique des eaux usées						RENDMENT EPURATOIRE EN DBO5 éliminé
	Charge en DBO5						
	ENTREE			SORTIE			
	concentration moyenne en DBO5 entrée	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum en DBO5	Concentration moyenne en DBO5 sortie	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum en DBO5	
Année / Unité	mg/l	kg/j	mg/l	mg/l	kg/j	mg/l	%
2015	471	2194	655	60	279	110	87%
2016	515	2627	668	97	496	227	81%
2017	494	3175	710	56	362	170	89%
2018	532	3024	711	67	378	264	87%
2020	482	3196	860	49	330	120	89%

Les concentrations à l'entrée ont toujours dépassé les valeurs maximales de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 ce qui reflètent des rejets industriels en quantité importante et de concentrations en polluant élevées. La concentration de la DBO5 à la sortie est restée toujours supérieure aux seuils tolérés surtout avec des concentrations maximales au-delà de 250mg/l.

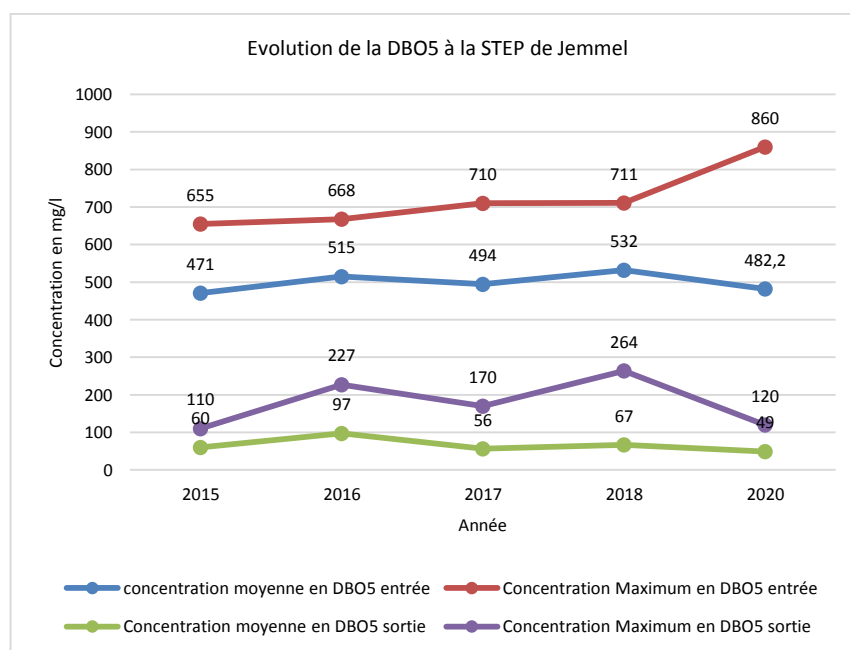


Figure 23 : Variation de la concentration de la DBO5 à l'entrée et à la sortie de la STEP (période 2015-2018) -STEP Jammal

Le rendement épuratoire quant à lui est resté presque constant avec une valeur de 87% après les travaux et a atteint 90% en 2020.

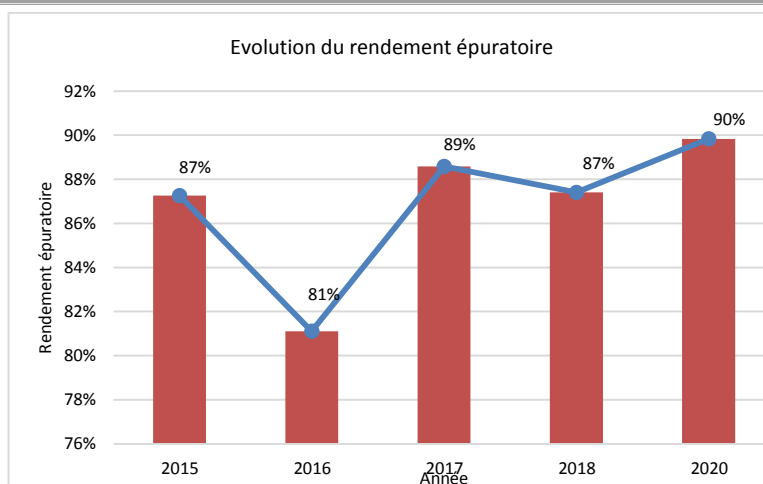


Figure 24 : Variation du rendement épuratoire de la STEP (période 2015-2020) -STEP Jammal

Également pour la DCO, MES et pollution azotée, les concentrations à l'entrée sont supérieures aux limites de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018. Ce qui conforte l'hypothèse de l'existence d'importants rejets industriels non conformes dans le réseau de collecte raccordé à la station.

Tableau 15 : Variation de DCO, MES et Azote à l'entrée de la STEP de Jammal-(Période 2015-2020)

Année	DCO en mg/l		MES en mgl		AZOTE en mg/l			
	Entrée		Entrée		Entrée			
	Moyenne	Maxi	Moyenne	Maxi	NH4+	N total	N-NO3	N-NO2
<u>2 015</u>	1 177	1 541	512,75	870	50	57	10	0,26
<u>2 016</u>	1280	1639	526	7677	65	108		
<u>2017</u>	1394,8	3332	490	605,5	83	104	-	0,07
<u>2018</u>	1 156	1 750	440,6	880	52,1	103,9	37	0,1
<u>2020</u>	1062	1072	543	545,5	72	110	0,2	0

Avec ces fortes concentrations la station n'arrive pas à les rabattre pour être inférieures aux concentrations maximales tolérées. Le tableau suivant montre les concentrations mesurées à la sortie de la station sur la même période.

Tableau 16 : Variation de DCO, MES et Azote à la sortie de la STEP de Jammal-(Période 2015-2020)

Année	DCO en mg/l		MES en mgl		AZOTE en mg/l			
	Sortie		Sortie		Sortie			
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	NH4+	N total	N-NO3	N-NO2
<u>2 015</u>	160,8	292,0	46,5	80,0	50,0	57,0	10,0	0,3
<u>2 016</u>	297,1	614,0	88,9	255,0	43,9	60,0	25,3	0,2
<u>2 017</u>	213,8	490,0	52,7	588,0	45,4	62,6	<0,1	0,6
<u>2 018</u>	162,3	301,0	75,1	240,0	66,2	75,3	0,08	0,03
<u>2020</u>	153,1	163	56	61	55	73	0,3	0

La figure suivante illustre la variation des concentrations du reste des polluants sur la période 2015-2020 :

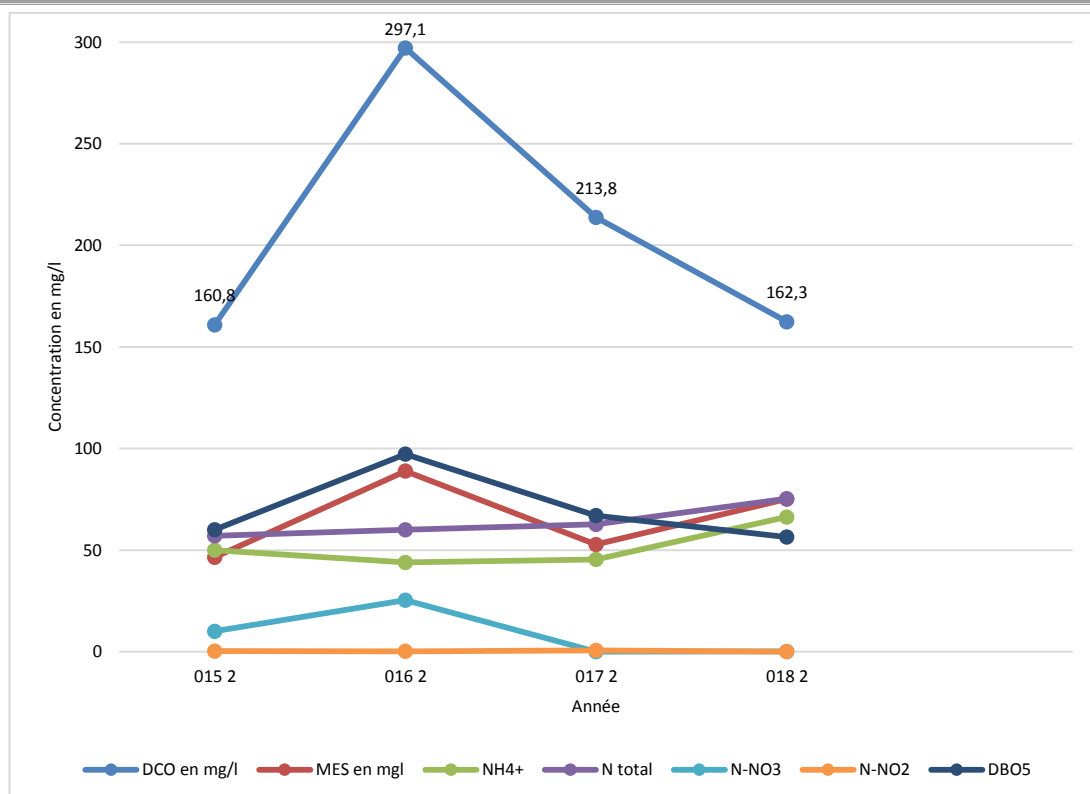


Figure 25 : Variation des valeurs de la pollution azotée, MES et DCO à la sortie -Période 2015-2020)-STEP Jammal

c) Rendement énergétique :

Entre 2017 et 2018 ; le rendement énergétique est passé de 0,82 à 0,94 Kwh/kg DBO5 éliminé. En 2020, la STEP a gardé le même rendement.

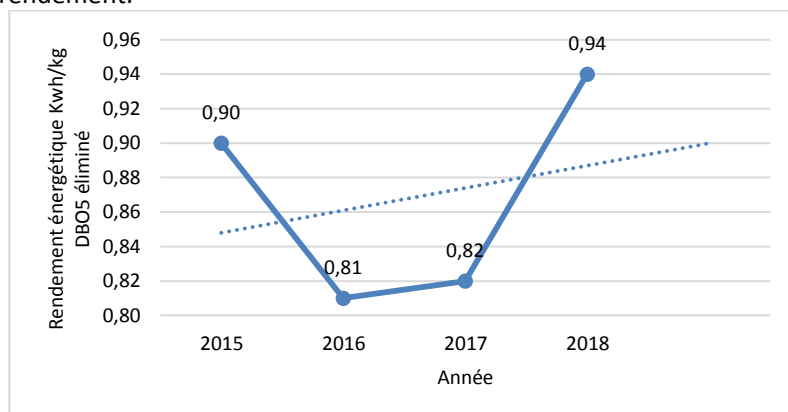


Figure 26: Variation du rendement énergétique (Période 2015-2018) -STEP Jammal

d) Résidus du prétraitement

Tableau 17: Production de débris de prétraitement (Période 2015-2020) STEP Jammal

	2015	2016	2017	2018	2020
Détritus de dégrillage	164	164	186	216	294
Sable évacué	106	192	231	15	-

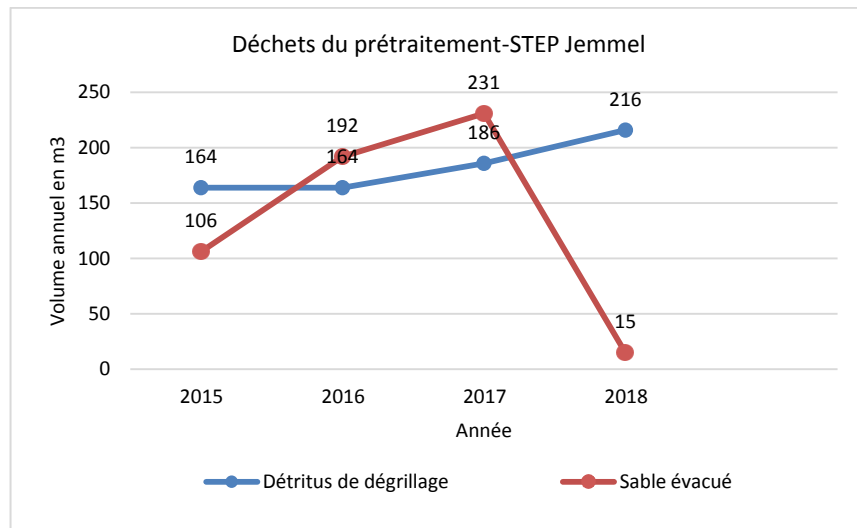


Figure 27 : Variation des détritres de prétraitement (Période 2015-2018) -STEP Frina

e) Production de boues et d'EUT

	2015	2016	2017	2018	2020
Boues déshydratées en m ³	-	2387	2500	2450	2510
Eaux usées traitées en moyenne journalière annuelle m ³	4654	5103	5682	6421	6723
Eaux usées traitées en m ³ /an	1 698 475	1 862 360	2 075 098	2 345 920	2 461 430
Pourcentage de réutilisation des eaux usées traitées	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rendement épuratoire en kg DBO ₅ éliminé	87,3	81,0	94	89	90
Rendement énergétique Kwh/kg DBO ₅ éliminé	0,90	0,81	0,82	0,94	0,94

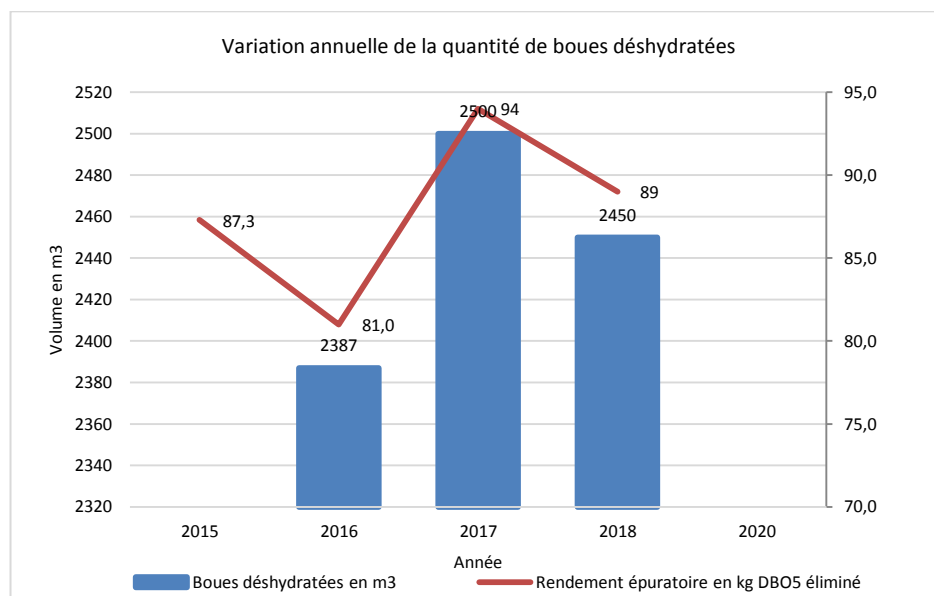


Figure 28 ; Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2015-2018) STEP Jammal

2.4.3 Analyse de la conception et du dimensionnement de la station

La station d'épuration Jammal est du type boues activées aération prolongée.

a) Dégrillage

La station est équipée de deux dégrilleurs mécaniques mais sont actuellement en panne. Le dégrillage est

abandonné et les eaux usées chargées de grands débris passent directement dans le bassin d'aération, ce qui peut entraîner des risques pour les équipements (aérateurs et agitateurs). Le nettoyage de la grille fixe est trop fréquent, et le risque de débordements pendant les nuits pluvieuses est élevé. Le passage de grands débris dans les bassins d'aération peut affecter son rendement et augmenter sa demande en oxygène, ce qui entraîne une consommation supplémentaire d'énergie par la STEP et par conséquent des charges d'exploitation plus élevées.

Pour améliorer le fonctionnement et la performance de la STEP, la réparation et/ou remplacement immédiat des deux dégrilleurs automatiques est indispensable. Un système de dégrillage avec un espacement entre les barreaux ne dépassant pas les 6mm est souhaité.

b) Dessablage – déshuilage

La station de Jammal est équipée d'un dessableur – déshuileur – dégraisseur de forme rectangulaire aéré. Le système d'aération qui est du type Air lift est en panne.

Cette situation va entraîner le passage des matériaux qui se déposent en quantité conséquente plus loin dans les bassins d'aération voir de décantation, gênant le fonctionnement de la station et provoquant une usure plus rapide des éléments mécaniques.

Par ailleurs, une fermentation anaérobique des boues retenues par les dépôts de sable dans les bassins d'aérations se manifeste en boues flottante perturbant le bon fonctionnement de la STEP et affectant sa performance.

Cette situation entraîne aussi la diminution des volumes des bassins et les émanations d'odeurs olfactives (odeur d'œuf pourri caractérisant les H₂S).

A cet effet, une action immédiate de réparation des pompes d'évacuation des sables doit être envisagée. Des opérations d'entretien régulier du dessableur sont envisagées et devront être l'une des opérations indispensables à effectuer. Les sables extraits sont stockés dans des bennes avant d'être envoyé à la décharge.

c) Aération et dénitrification

L'étage biologique dans la station de Jammal est composé de deux bassins rectangulaires de dimensions :

- ✓ Longueur : 49,5 m
- ✓ Largeur : 16,5 m
- ✓ Profondeur : 4,9 m

Caractéristiques principales du clarificateur		
Nombre	2	
Volume	880	m ³
Surface	314	m ²
Diamètre	20	m
Profondeur périphérique	2,8	m

Chaque bassin est doté de 3 aérateurs de surface pour assurer l'aération.

d) *Les clarificateurs*

La station est équipée de deux clarificateurs de 20m de diamètre et de 2,8m de profondeur.

Les conditions de fonctionnement du clarificateur à la capacité nominale sont :

Conditions de fonctionnement du clarificateur	
Vitesse maximale de passage	0.61 m/h
Vitesse moyenne de passage	0.3 m/h
Temps minimal de décantation	4.39 h
Temps moyen de décantation	6.78 h
Charge superficielle maximale	52.6 kgMS/m ² /j

Le clarificateur est largement dimensionné avec une vitesse maximale de passage de 0.61 m/h. Cette vitesse est faible comparée à la vitesse maximale recommandée qui est de 1.08 m/h pour un temps d'épaississement de 2 heures et un indice de Mohlman de 120 ml/g.

e) *Epaississement des boues*

Les deux épaisseurs ont été dimensionnés avec une charge superficielle de 37 kgMS/m²/j. La forme est circulaire avec un diamètre de 9,3m, une profondeur de 4 ;2m et un volume de 286 m³.

Cette charge superficielle est largement surestimée. Avec cette charge superficielle, la concentration des boues épaissies escomptée ne pourra pas être atteinte à saturation. Le temps de séjour dans l'épaississeur est très faible et la concentration de la boue par tassement sera insuffisante. D'autre part, le volume des boues à épaissir a été sous-estimé. On a supposé que la concentration des boues en excès est de 9 g/l ce qui est non réaliste. Une concentration maximale de 7 g/l est possible d'être atteinte dans les meilleures conditions.

Les épaisseurs sont actuellement à l'arrêt à cause de panne au niveau des pompes. L'évacuation des boues épaissies étant alors interrompu et cela va provoquer l'égorgement et le dégagement de mauvaises odeurs.

f) *Séchage des boues*

La station de Jammal compte 26 lits de séchage de dimensions chacun 28m x 10m. Leur état étant très médiocre et ne peuvent permettre une bonne gestion des boues de la STEP.

La capacité de séchage actuelle ne permettra qu'un temps de séchage de 28 jours en moyenne à la saturation ce qui est insuffisant en dehors de la saison estivale, même si le drainage est correct, ce qui n'est pas le cas de tous les lits.

2.4.4 Autres remarques

Le débitmètre de la station est en panne. La station n'est équipée d'échantillonneurs automatiques ni à l'entrée ni à la sortie.

Le matériel d'exploitation est composé d'un tracteur en panne et de deux bennes. Le renforcement des moyens est nécessaire par un nouveau tracteur et trois bennes.

En ce qui concerne l'équipe chargée de l'exploitation de cette station, elle est composée de :

- ✓ Un chef station
- ✓ Un ouvrier qualifié
- ✓ Trois ouvriers ordinaires
- ✓ Un gardien

Les besoins de renforcement des moyens en personnel seraient par :

- ✓ Un laborantin

- ✓ Un ouvrier qualifié
- ✓ Trois ouvriers ordinaires
- ✓ Un gardien

Tableau 18 : Plan de mise à niveau de la STEP de Jammal

Point constaté	Problèmes	Actions
Débitmètre	En panne	Réparation + étalonnage
Echantillonneur automatique	Besoin d'acquisition un à l'entrée et un à la sortie	Acquisition
Moyens en personnel	Insuffisants	L'exploitation de la STEP sera cédée à une société privée selon l'ONAS
Moyens en matériel	Insuffisants	L'exploitation de la STEP sera cédée à une société privée selon l'ONAS
Jardinage	Manque d'entretien	Fournir le matériel nécessaire (tendeuse, brosse,
Eclairage extérieur	Non fonctionnel	Réhabilitation totale

2.5 Station d'épuration de Sousse Nord

La station de Sousse Nord a bénéficié des travaux de réhabilitation dans le cadre du projet PAQUE et cela par le biais du marché N°2016/012 attribué à l'entreprise PASSAVANT et dont les travaux ont été réceptionnés en 2018.

Le projet de réhabilitation a concerné :

- ✓ Vis de relèvement,
- ✓ Dégrilleurs mécaniques,
- ✓ Dessableur déshuileur aération,
- ✓ Bassin de stabilisation, pompe boues en excès,
- ✓ Pompes boues stabilisées et pompe boues fraîches,
- ✓ Système de traitement des odeurs.

Il est prévu d'après ces travaux que l'objectif principal étant l'atténuation des nuisances olfactives de la station surtout qu'elle est située dans une zone résidentielle et touristique importante.

Des travaux de réalisation d'un réseau de transfert des eaux usées excédentaires à la capacité de la STEP vers le site du pôle d'épuration Sousse Hamdoun, est en cours. Ainsi, le surplus de débit arrivant à la STEP de Sousse Nord sera transféré, une fois ce système de transfert sera mis en service, au pôle d'épuration de Sousse Hamdoun. La date prévue pour cette opération étant 2022.

Il faut souligner que le site abrite deux stations d'épuration : Sousse Nord 1 et Sousse Nord 2. Les travaux de réhabilitation ont été exécutés au niveau de la Sousse Nord 1. Actuellement, la STEP de Sousse Nord comporte 2 modules fonctionnant en parallèle :

- Sousse Nord 1 : 20 000 m³/j.
- et Sousse Nord 2 : 10 000 m³/j.

Les bassins Nord et Ouest, constitué par les localités de Hammam Sousse, Akouda et Kalaa Kebira, les zones touristiques de Sousse et Hammam Sousse et la zone nord de Sousse constituée par les cités de Khézama et Sahloul, sont raccordés à la station d'épuration de Sousse Nord.



Figure 29 : Implantation des STEP Sousse Nord I et II

2.5.1 Présentation générale de la STEP

La station d'épuration de Sousse Nord (I) a été mise en service en 1978. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Tableau 19 : Caractéristiques dimensionnelles de la STEP de Sousse Nord (1)

Capacité nominale de Sousse Nord	
Nombre d'équivalent habitant	117 000 Eq.Hab
Débit moyen journalier	17 400 m ³ /j
Charge en DBO ₅	4 750 kg/j

La STEP est située dans la commune de Hammam Sousse à la limite d'Oued El Hammam en pleine zone résidentielle et touristique.



Figure 30 : Carte de situation de la STEP Sousse Nord

2.5.2 Analyse des données d'exploitation de la STEP

Les charges hydraulique et organique traitées sur la période 2015-2018 ainsi que les taux de saturation atteints sont résumés dans le tableau ci-après.

Tableau 20 : Variation des charges hydrauliques et organiques à l'entrée de la STEP de Sousse Nord (de 2016 à 2018)

Désignation	Unité	2016	2017	2018
Population raccordée	Eq.hab	155 865*	183 820*	185 750*
Volume annuel des eaux traitées	m ³ /an	10 223 560	10 426 761	13 922 805
Débit des eaux usées traitées	m ³ /j	27 922	28 534	38 207
Charge polluante				
Charges en DBO ₅ par jour	Kg DBO ₅ /j	13 270	13 287	26 823
Taux de saturation hydraulique	%	160,4	164	219,5
Taux de saturation organique	%	133	157	159

* valeurs estimées sur la base d'un rejet spécifique de 40 g de DBO₅ par Equivalent Habitant

La répartition des débits d'eaux usées arrivant à la STEP pour l'année 2018 selon le type de pollution, se présente comme suit :

Tableau 21 : Répartition des charges à la STEP de Sousse Nord selon type de pollution en 2018

Type de pollution	Unité	Valeur	Pourcentage
Domestique	Eq hab	159000	85,6%
Touristique	Eq hab	22000	11,8%
Industriels	Eq hab	4750	2,6%
Total	Eq hab	185 750	

Le débit d'eaux usées collectées dans le bassin versant de la STEP est à 85,6% domestique.

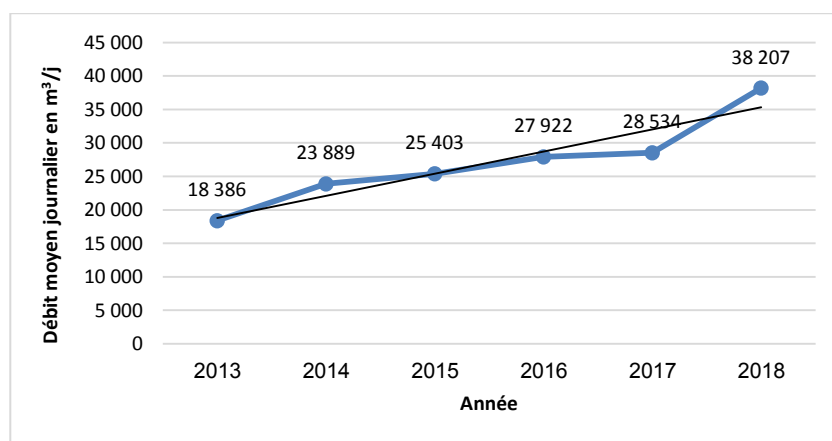


Figure 31 : Evolution du débit des eaux usées à la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)

En 2018, la station est en surcharge hydraulique, à 219 % de sa charge hydraulique nominale et plus de 159% de sa charge organique. Le décalage entre taux de saturation hydraulique et organique est très élevé. L'évolution du débit moyen journalier d'une année à l'autre est élevée allant de 6% entre 2014 et 2015 et a enregistré une augmentation de 33% entre 2017 et 2018. La tendance étant vers une croissance continue avec une moyenne de 16%.

Selon les rapports d'exploitation sur la période 2013-2014, les charges en DBO₅, DCO et MES ont enregistré des valeurs variables dans un intervalle assez réduit. Ils ont oscillé autour de valeurs moyennes jugées très élevées pour un effluent à caractère domestique dominant. La moyenne de la DCO est même assez forte comparée à un effluent urbain moyen.

Les concentrations moyennes en DBO₅ des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2013-2018 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Variation de la DBO₅ à l'entrée et à la sortie de la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)

	Charge en DBO ₅					
	ENTREE			SORTIE		
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale
	mg/l	kg/j	mg/l	mg/l	kg/j	mg/l
2013	397	7279	474	38	705	74
2014	392	9 363	714	29	700	58
2015	405	10 134	487	42	1 075	51
2016	475	13 270	515	62	1 763	70
2017	466	13 297	612	87	2 482	180
2018	702	26 823	1 520	120	4 571	450

Depuis 2015, la STEP de Sousse nord subit une surcharge organique importante provenant probablement de rejets touristiques non conformes. Une investigation est indispensable pour décharger la STEP et permettre un traitement convenable.

Le graphique suivant illustre la variation de la DBO₅ sur la période indiquée, l'augmentation des valeurs moyennes de concentration en 2018 est très remarquable.

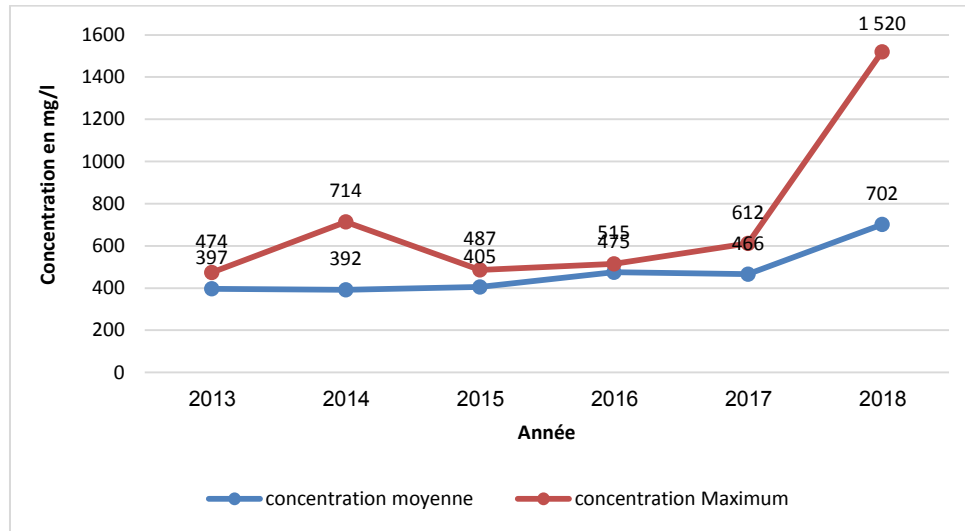


Figure 32 : Variation de la concentration de la DBO₅ - Entrée STEP Sousse Nord I

La surcharge hydraulique et organique observé au niveau de l'entrée de la STEP provient d'un dépassement des concentrations des rejets à l'amont de la STEP et à une augmentation significative des débits. La figure suivante montre clairement que même les concentrations moyenne de la DBO₅ à la sortie de la STEP dépassent de 300% la valeur limite tolérée pour un rejet dans un domaine public maritime (DPM).

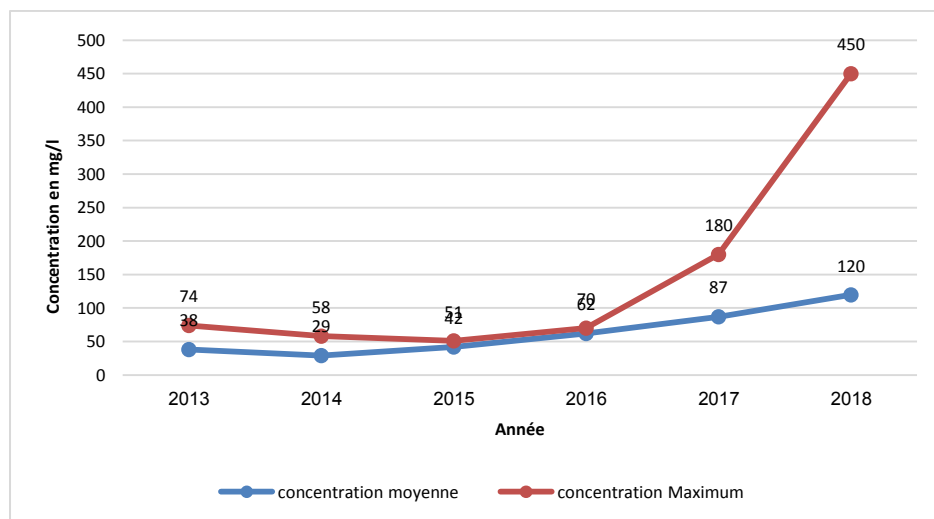


Figure 33 : Variation de la DBO₅ à la sortie de la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

Les concentrations moyennes en DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2013-2018 sont portées dans le tableau ci-après.

	DCO				MES			
	Entrée		Sortie		Entrée		Sortie	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne E	Maximale E	Moyenne S	Maximale S
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2013	<u>1 220</u>	1 833	160	<u>241</u>	<u>430</u>	632	<u>69</u>	98
2014	<u>1 157</u>	2 266	136	<u>262</u>	<u>493</u>	1 260	<u>38</u>	98
2015	<u>1 055</u>	1 204	135	<u>163</u>	<u>416</u>	599	<u>37</u>	52
2016	<u>11 913</u>	1 436	1 935	<u>395</u>	<u>457</u>	648	<u>48</u>	205
2017	<u>1 154</u>	1 491	245	<u>502</u>	<u>453</u>	664	<u>49</u>	254
2018	<u>2 167</u>	6 820	323	<u>738</u>	<u>547</u>	3 400	<u>57</u>	260

Figure 34 : Variation de la DCO et MES à l'entrée et à la sortie de la STEP de Sousse Nord (Période 2013-2018)

Toutes les valeurs de concentration enregistrées dépassent les valeurs de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 de rejet en vigueur.

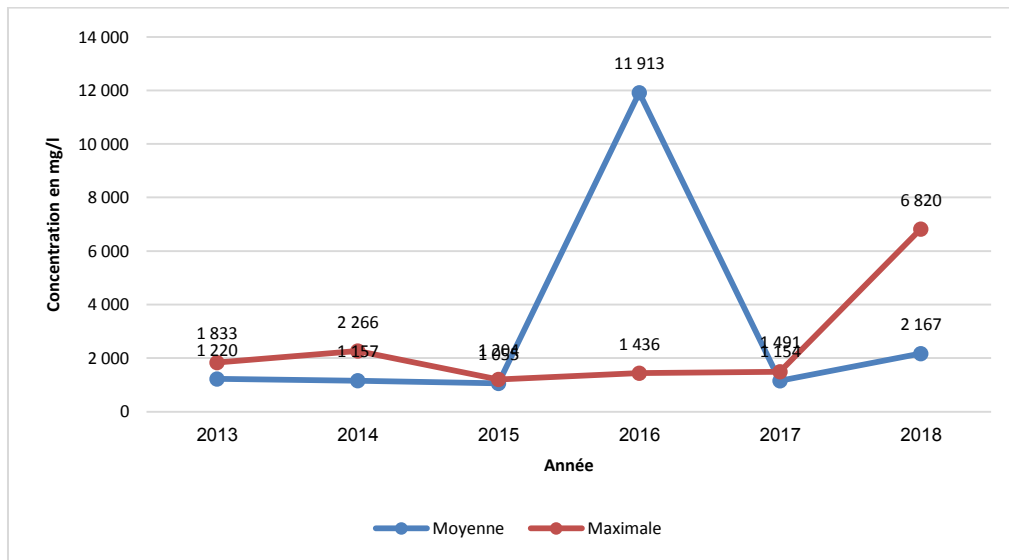


Figure 35 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

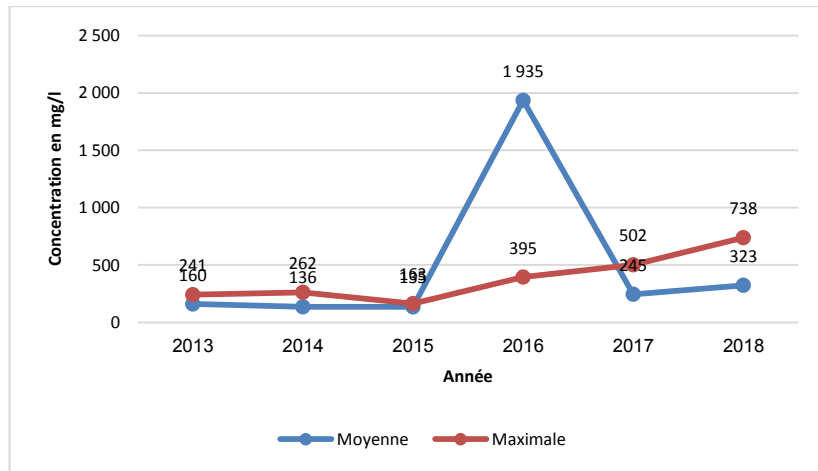


Figure 36 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

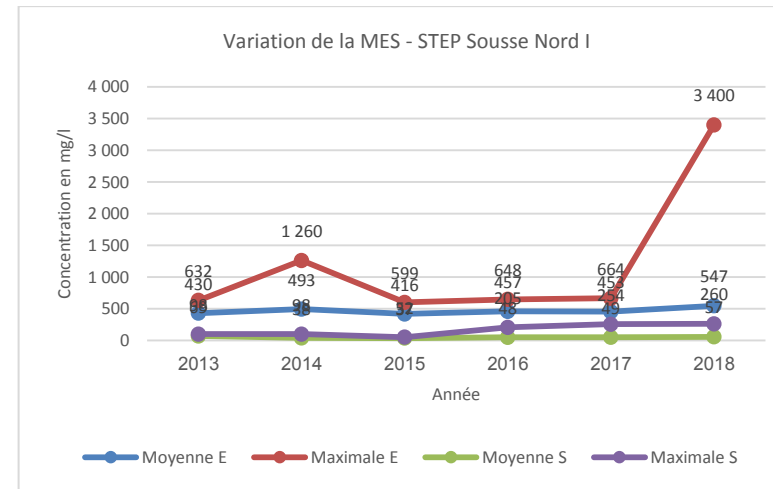


Figure 37 : Variation de la MES à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

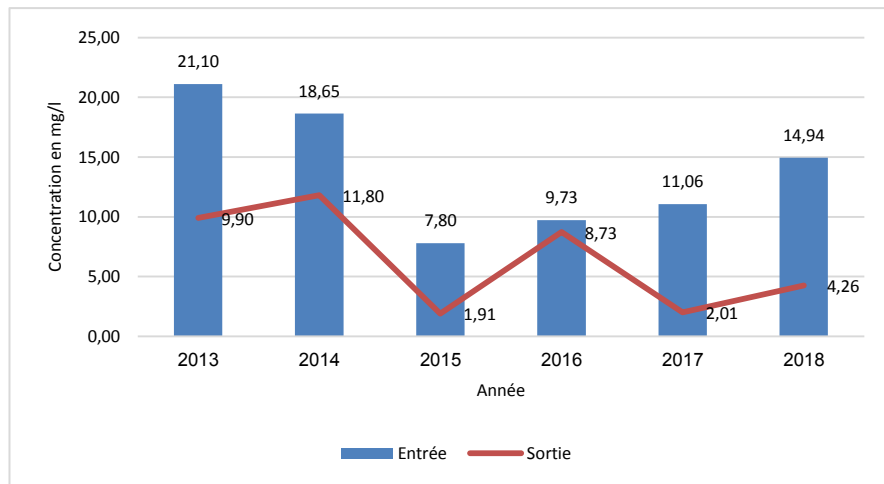


Figure 38 : Variation phosphore à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

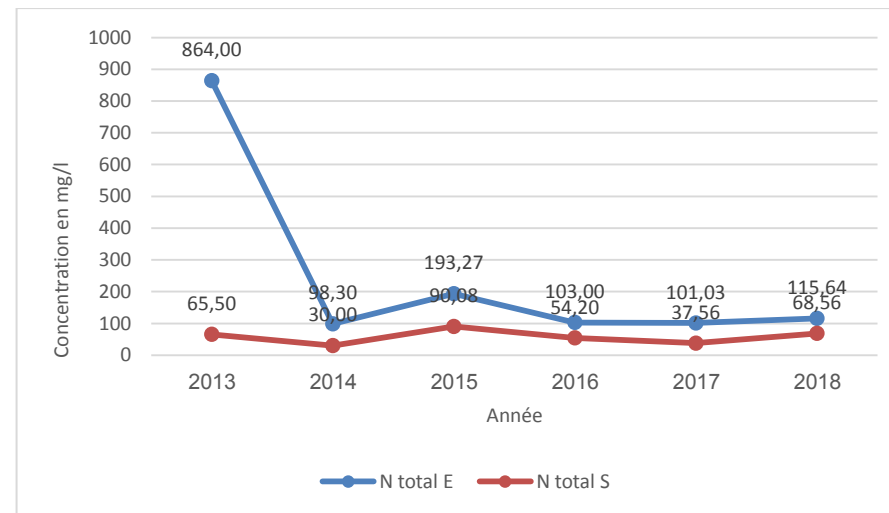


Figure 39 : Variation du Nt à la STEP de Sousse Nord (2013-2018)

2.5.3 Examen des équipements de la STEP de Sousse Nord

a) *Dégrilleur mécanique*

Les dégrilleurs mécaniques de la STEP de Sousse Nord sont opérationnels.

b) *Dessableur/déshuileur*

Le système d'aération de type Airlift et l'ouvrage fonctionne normalement.

c) *Décanteur primaire*

- ✓ *Nombre : 3*
- ✓ *Diamètre 18 m*
- ✓ *Profondeur 2,2 m*
- ✓ *Etat des équipements : vétuste*
- ✓ *Etat du génie civil : Bon*

d) *Bassins d'aération*

- ✓ *Nombre : 3*
- ✓ *Forme : rectangulaire*
- ✓ *Dimensions : 22 m x 11m*
- ✓ *Profondeur : 3,6 m*
- ✓ *Système d'aération : Aérateurs de surface*
- ✓ *Nombre d'aérateurs : 6*

e) *Décanteur secondaire*

Décanteur secondaire

Nombre	: 3
Diamètre en m	: 21
Profondeur en m	: 2,8
Etat des équipements	: vétuste
Etat du génie civil	: Bon

f) *Epaississeur*

Epaississeur

Nombre	: 1
Diamètre en m	: 13,7
Profondeur en m	: 3,3
Volume en m3	: 482
Etat des équipements	: moyen
Etat du génie civil	: bon

g) *Déshydratation mécanique des boues*

Type	: Centrifugation et filtre à bande
Nombre	: 1 +1
Capacité unitaire en m ³ /h	: 600 kg/h
Etat	: 01 bon état et 01 moyen

h) *Instruments de mesure et contrôle*

La station n'est pas équipée d'un débitmètre.

Tous les oxymètres et les redox sont en panne (au total 6 unités).

Les compteurs horaires : 75 au total dont 15 sont non fonctionnels.

2.5.4 Moyens en personnel et en matériel de la STEP de Sousse Nord

a) *Moyens en personnel*

Chef de step	: 1
Laborantin	: 1
Ouvrier	: 4
Chauffeur	: 1
Gardiens	: 1

Les besoins en personnel supplémentaire sont :

Ouvrier qualifié	: 4
Ouvrier	: 4
Gardiens	: 2

a) *Moyens en matériel*

Tracteur	: 1 fonctionnel
Benne	: 6 fonctionnelles
Camion 10T	: 1 fonctionnel
Semi-remorque	: 1 fonctionnel

2.5.5 Résidus de la station de Sousse Nord

a) *Résidus du prétraitement*

Résidus	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Détritus de dégrillage en m ³	453,2	423	430,3	431	413,2	414,3
Sable évacué en m ³	760,5	703	692	639	639,9	638,7
Matière flottante en m ³	329,5	297	346,6	341	330,5	385,6

Figure 40 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Sousse Nord (Période 2013 -2018)

Le volume total annuel a atteint en 2018 la valeur de 1438 m³. Tous ces résidus sont évacués vers la décharge.

b) *Production de boues*

La STEP de Sousse Nord est équipée d'une unité de déshydratation mécanique équipée d'une centrifugeuse et d'un filtre à bande de capacité 600 m³/h sachant que la production journalière en boues à déshydrater est de l'ordre de 7500 m³/j, la capacité de déshydratation est suffisante.

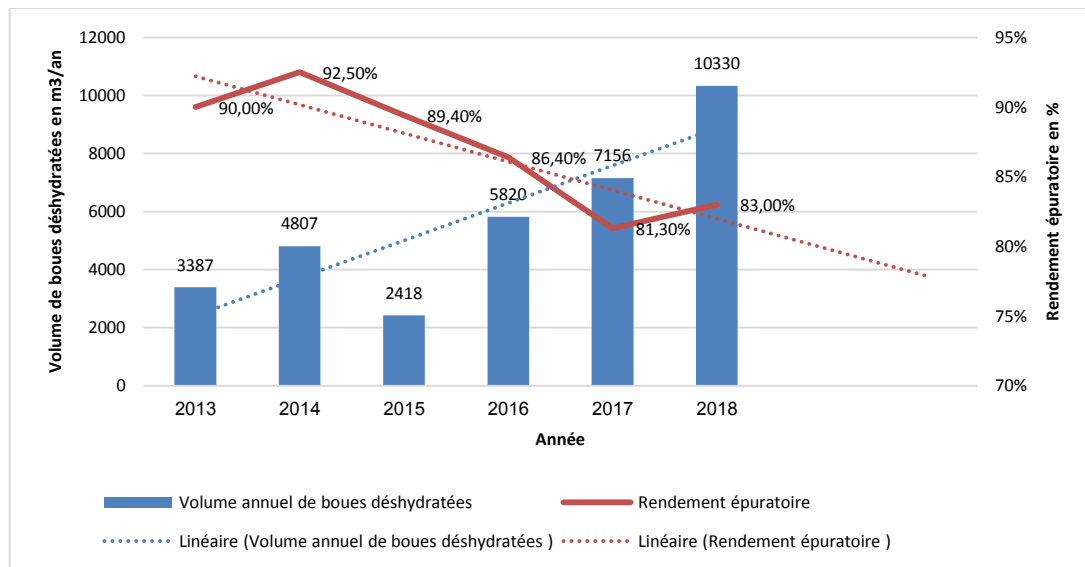


Figure 41 : Evolution de la quantité de boues déshydratées produites par rapport au rendement épuratoire pour la STEP de Sousse Nord - Période (2013-2018)

2.5.6 Production et réutilisation des EUT

La station de Sousse Nord produit en moyenne 10 millions de m³ par an et 30 000 m³/j d'EUT. Toutes les EUT sont rejetées en mer en pleine zone touristique via un émissaire en mer de 2600 mètres de long (partie en mer). Par ailleurs, nous notons une réutilisation des EUT à partir de la STEP de Sousse Nord 2 pour irriguer 200 Ha du terrain de Golf de Kantaoui. La qualité des eaux provenant de cette station est bien conforme à la norme NT 103.03

La figure suivante illustre la variation des quantités d'EUT produite durant la période 2013-2018.

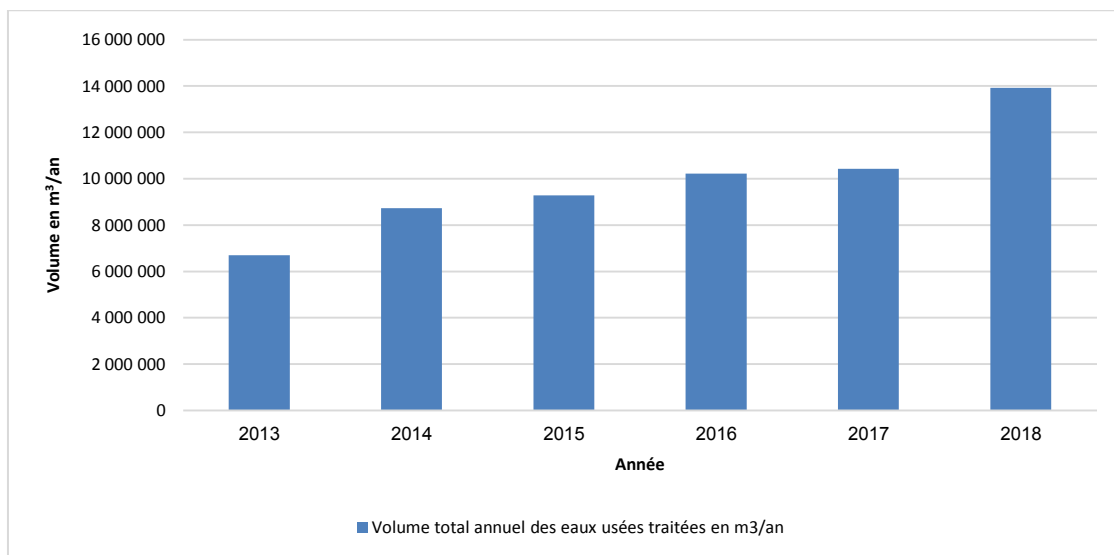


Figure 42 : variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP Sousse Nord

2.6 Station d'épuration de Msaken

La STEP de Msaken est exploitée par la Division Epuration et Rejet Industriel de Sousse (DERI de Sousse). Cette station a bénéficié d'un programme de réhabilitation dans le cadre du projet PAQUE et à travers le marché de travaux N°12/2016 attribué à l'entreprise PASSAVANT. Les travaux ont été achevés en 2019.

2.6.1 Présentation générale de la STEP de Msaken

La STEP de M'saken est située au Nord Est de la ville de M'saken à proximité de Oued El Maleh et en milieu de champs d'oliviers et de terres agricoles.



Figure 43 : Carte de situation de la STEP de M'saken.

La station d'épuration de Msaken a été mise en service en 1999. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Capacité nominale de M'saken	
Débit moyen journalier	7 844 m ³ /j
Charge en DBO5	3 800 kg/j

2.6.2 Analyse des données d'exploitation

a) Les débits :

La variation du débit moyen journalier durant la période 2013-2018 se présente comme suit :

Tableau 23 : Evolution du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT au niveau de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

Débits	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Débit moyen journalier en m ³ /j	9 457	8 048	5 003	5 824	6 450	10 258
Débit annuel en m ³ /an	2 927 100	2 911 900	1 825 911	2 132 424	2 360 626	3 189 461

On constate qu'à partir de 2013 la STEP de M'saken a atteint la saturation hydraulique (120%). Par ailleurs, la répartition de la pollution organique selon le type de pollution dans le bassin versant de la STEP se présente comme suit :

Tableau 24 : Répartition de la pollution organique par type - STEP de M'saken (2018)

Type de pollution	Unité	Valeur	Pourcentage
Domestique	Eq hab	125 100	82,0%
Industriels	Eq hab	27 500	18,0%
Total	Eq hab	152 600	

Nous constatons que 18% de la quantité en équivalent habitant qui arrive à la STEP est du type industriel ce qui peut avoir une incidence sur la variation des paramètres de débits et de pollution.

La figure suivante représente la variation des débits d'EUT et de volume d'EUT durant la période 2013-2018 :

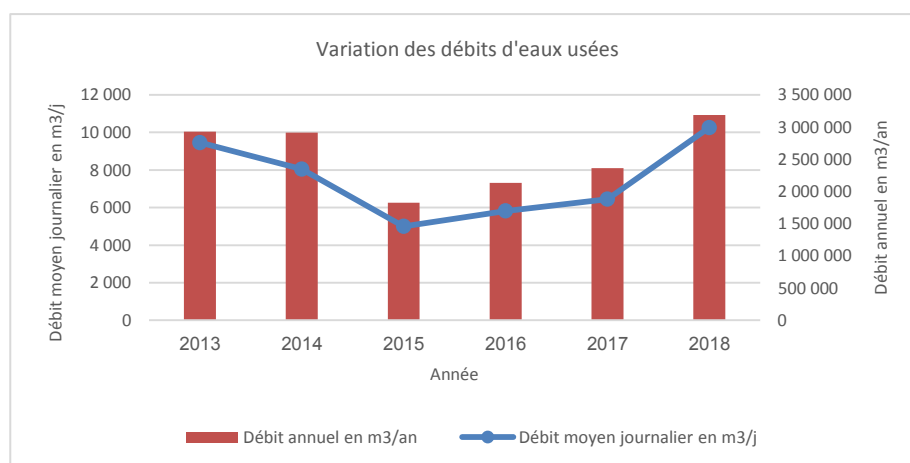


Figure 44 : Variation du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT (Période 2013-2018) -STEP de M'saken

Nous observons une baisse significative du débit arrivant à la STEP durant les années 2015, 2016 et 2017 (20%).

La station est actuellement, à plus de 130% de sa charge hydraulique et près de 153% de sa charge organique. Le décalage entre taux de saturation hydraulique et organique n'est pas très élevé. Il démontre une légère surestimation du rejet spécifique en DBO5 lors du dimensionnement. Selon le rapport d'exploitation, des concentrations très élevées en DBO5, DCO et MES sont parfois observées avec par exemple une concentration en DBO5 de 885 mg/l en septembre, soit près du double de la concentration habituelle des eaux usées urbaines, une concentration en DCO de 2085 mg/l au mois de mai et une concentration en MES de 1180 au mois de mars. Cette importante variabilité des apports sollicite fortement le système de traitement. L'adaptation de la gestion à la variabilité des apports est nécessaire pour des performances uniformes de la station.

b) Les concentrations en polluants :

Les concentrations moyennes en DBO5, DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant l'année 2017 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 25 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

Année	Charge en DBO5 à l'entrée		
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale
	mg/l	kg/j	mg/l
2013	300	2 362	330
2014	439	3 530	637
2015	373	1 868	528
2016	452	2 634	576
2017	393	2 533	552
2018	<u>570</u>	<u>5 845</u>	<u>1 300</u>

Les niveaux des valeurs de concentration en DBO5 ne reflètent pas un caractère urbain des eaux usées brutes. La majorité des valeurs que ce soit moyennes ou maximales dépassent les seuils exigés par l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018. Cela ne peut être que la conséquence de rejets industriels fortement pollués.

Par ailleurs, nous observons en 2018 une augmentation significative des concentrations en DBO5.

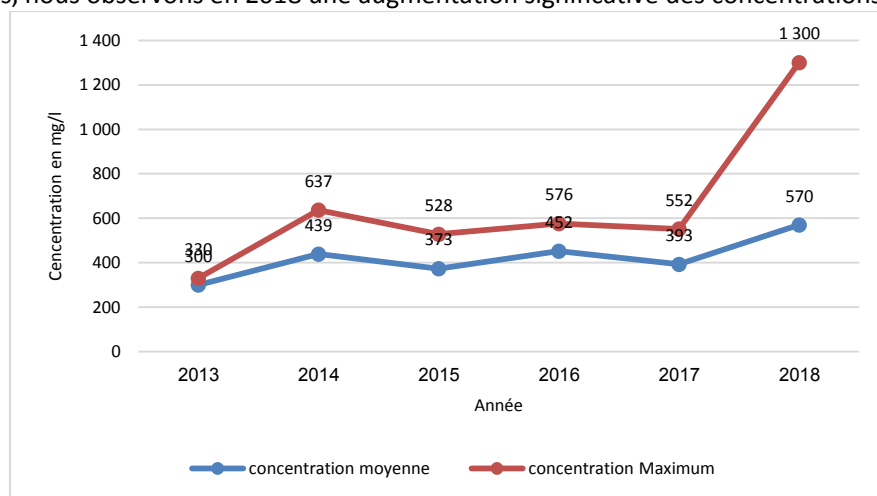


Figure 45 : Variation de la concentration en DBO5 à l'entrée de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

Cette concentration maximale en DBO5 en 2018 est observée durant le mois de mai et toute les moyennes mensuelles durant les mois allant de janvier à juin accusent des valeurs relativement élevées allant de 500mg/l à 1300 mg/l. cela ne peut être que l'effet d'une activité industrielles particulières.

Il y a lieu de signaler que le bassin versant de la STEP de M'Saken compte plusieurs unités industrielles de production de matières plastiques, chimiques, pharmaceutiques et d'autres activités mais moins polluantes. Une meilleure surveillance et contrôle des rejets de ces unités industrielles est indispensable pour réduire les dépassements de concentration de polluant à l'entrée de la STEP.

Le tableau suivant récapitule les concentrations en DBO5 à la sortie de la station durant la période 2013-2018.

Tableau 26 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

Année	Charge en DBO5 à l'entrée		
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale
	mg/l	kg/j	mg/l
2013	30	235	34
2014	31	250	56
2015	29	147	51
2016	46	265	95
2017	36	232	73
2018	17	169	29

Malgré les fortes concentrations en DBO5 à l'entrée de la STEP, le niveau de traitement de la STEP a permis un rabattement important de celles prouvant ainsi un rendement épuratoire important (Plus que 95% par période).

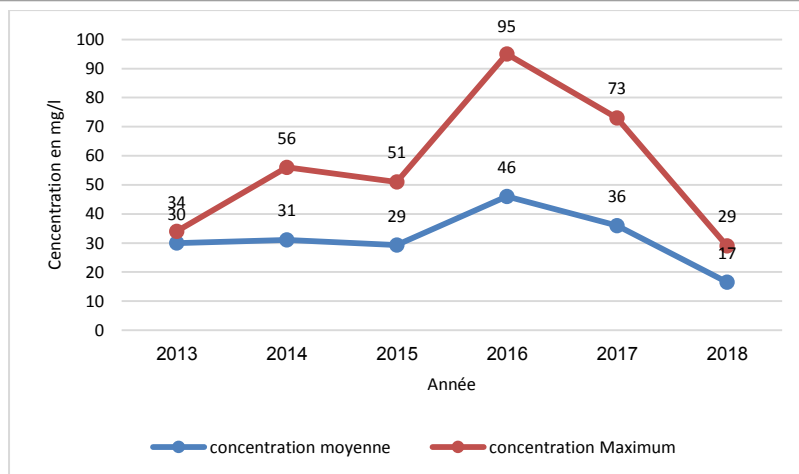


Figure 46 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

Nous présentons sur le graphique suivant l'évolution du rendement épuratoire sur la période 2013-2018. Nous constatons la nette amélioration de rendement en 2018 marquant un bon fonctionnement de la STEP.

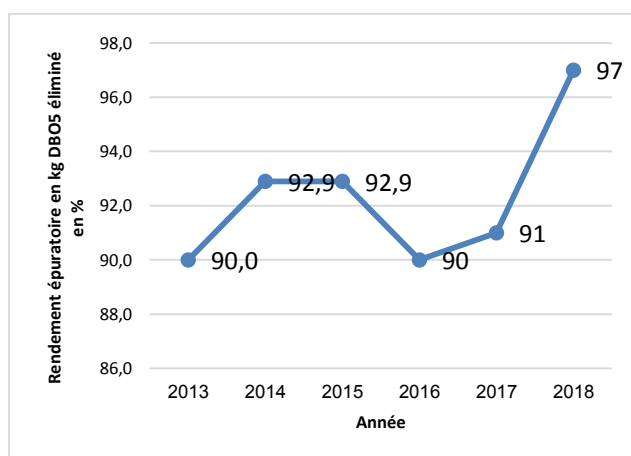


Figure 47: Rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé-STEP de M'saken

De même pour la DCO et la MES, l'examen de la variation des moyennes annuelles sur la même période (2013-2018) confirme l'amélioration du rendement épuratoire de la STEP en 2018 en rejetant à la sortie des concentrations inférieures aux valeurs de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 (125mg/l pour la DCO et 30 mg/l pour la MES).

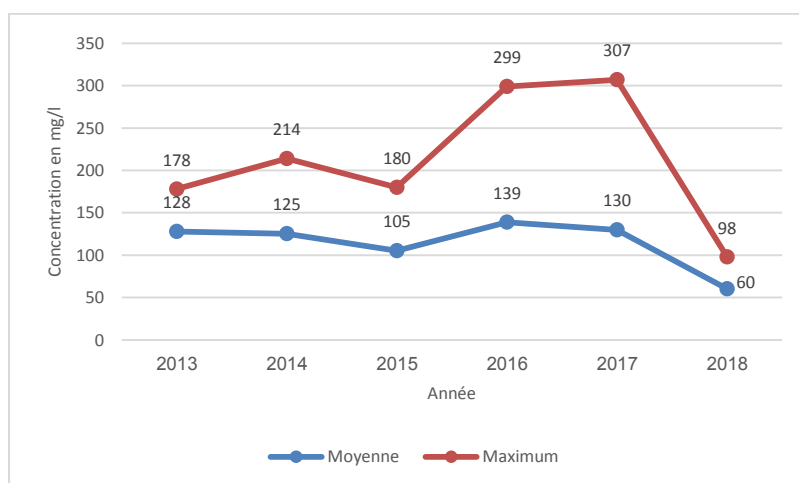


Figure 48 : Variation de la concentration en DCO à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

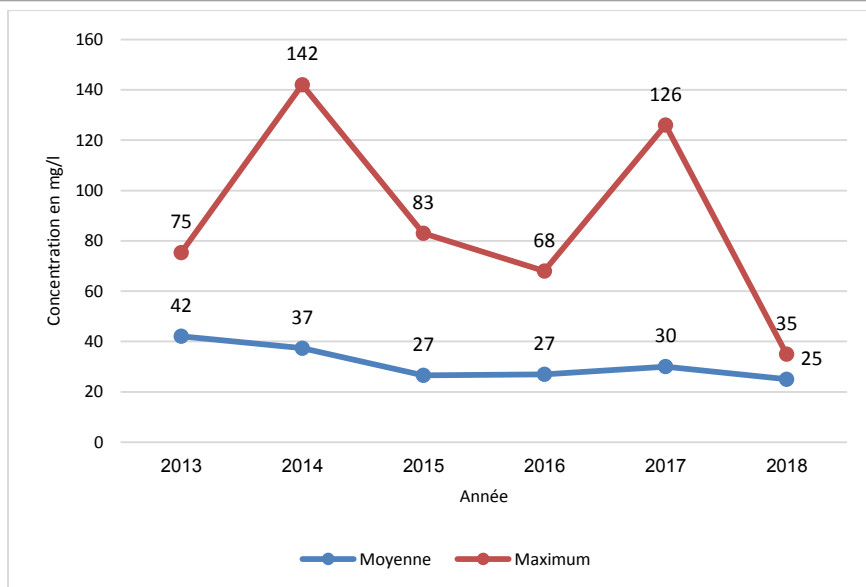


Figure 49 : Variation de la concentration en MES à la sortie de la STEP de M'saken (Période 2013-2018)

c) Rendement énergétique :

Entre 2017 et 2018 ; le rendement énergétique est passée de 0,82 à 0,94 Kwh/kg DBO₅ éliminé grâce aux travaux de réhabilitation effectués qui ont contribué à l'amélioration du rendement énergétique d'une façon significative.

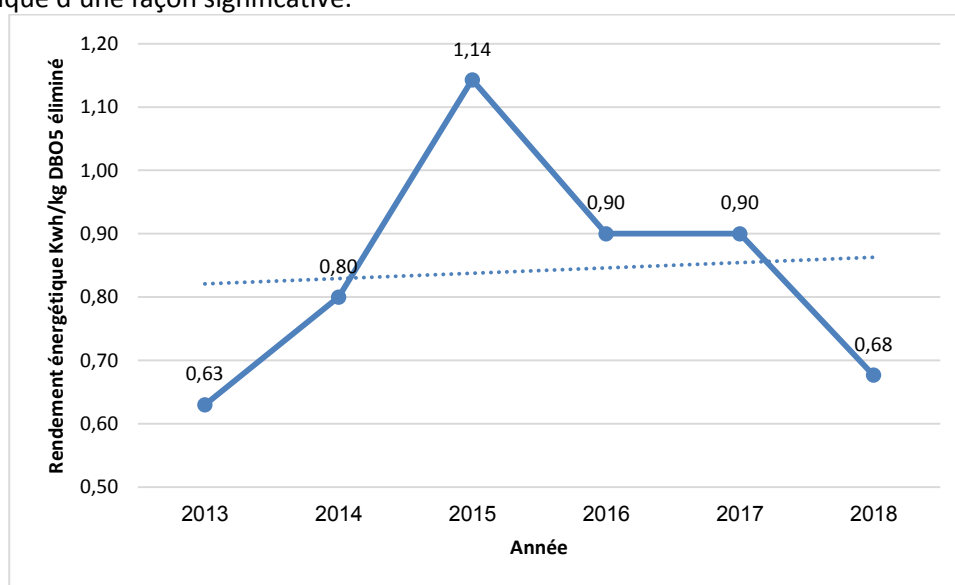


Figure 50: Variation du rendement énergétique (Période 2015-2018) -STEP M'saken

2.6.3 Analyse du fonctionnement de la STEP de Msaken

La station d'épuration de M'saken est à boues activées, aération prolongée en bassins d'aération de forme rectangulaire, équipés d'aérateurs de surface.

a) Dégrillage

La liste des équipements de la station d'épuration de M'saken fait état de deux dégrilleurs mécaniques en bon état de marche.

b) Dessablage/Déshuilage

Lors de la visite de la STEP de Msaken, il a été constaté que le système d'aération au niveau dessableur / déshuileur est en panne (Défaut pompes). Le déshuileur fonctionne et sépare les graisses vers le compartiment des huiles et graisses. L'absence d'aération ne permet pas l'enlèvement des graisses. Il est aussi constaté le dépôt de sable dans l'ouvrage, ce qui permet le passage des sables dans les bassins d'aération. Les graisses emprisonnées dans le compartiment déshuileur, dégage une odeur désagréable. A cet effet, la vidange, le curage et la réparation du pont dessableur/déshuileur s'avère indispensable.

c) Aération

L'étage biologique est composé deux files qui comporte chacune un grand bassin rectangulaire équipé de trois aérateurs de surface.

Nous ne disposons pas des données sur les dimensions et caractéristiques des ouvrages et équipement de la station d'épuration pour pouvoir faire cette analyse.

d) Clarification

L'étape de clarification est assurée par deux décanteurs secondaires de diamètre 34m et de profondeur 2,8m.

e) Epaissement

L'épaisseur en place est de forme circulaire de 11m de diamètre et de 3,2m de profondeur (volume 317m³). L'état des équipements et du génie est médiocre et la réhabilitation de cet ouvrage important doit être programmé.

f) Déshydratation des boues

La déshydratation des boues se fait d'une manière naturelle dans 51 lits de séchage de dimensions chacun 11m x 24m. Les équipements et le génie civil de ces lits sont dans un état médiocre. Il y a lieu de programmer la réhabilitation de ces lits.

2.6.4 Examen des équipements et instruments de mesure de la STEP

a) Débitmètre

Le débitmètre à l'entrée de la station est actuellement en panne. Sa réparation doit se faire rapidement.

b) Echantillonneur automatique

Un échantillonneur automatique est installé à l'entrée de la STEP et il est en bon état de fonctionnement.

c) Automate programmable

L'automate programmable est en panne. L'asservissement automatique des aérateurs en fonction de la teneur en oxygène dans les bassins d'aération est en défaut. Actuellement, l'exploitant opère par commande manuelle qui n'est pas efficace, ni rentable énergétiquement. A cet effet, il est nécessaire de remédier à ces anomalies dans les meilleurs délais. L'ONAS doit faire appel à un spécialiste pour résoudre le problème ou projeter remplacer carrément l'automate par un nouveau.

d) Eclairage extérieur

Le réseau d'éclairage et non fonctionnel et ses équipements sont très vétustes. Il y a lieu de programmer sa réhabilitation.

e) Autres

- Les chemins des câbles qui sont détériorés et devraient être changés
- Les caillebotis sont dégradés et devraient être remplacé par d'autre plus résistant afin de limiter le risque d'accident de chute du personnel dans les ouvrages.

2.6.5 Moyens en personnel et en matériel de la STEP de M'saken

b) Moyens en personnel

Chef de step : Sans
 Laborantin : 1
 Ouvrier : 4
 Chauffeur : 1
 Gardiens : 1

Les besoins en personnel supplémentaire sont :

Chef de STEP : 1
 Ouvrier qualifié : 4
 Ouvrier : 2
 Gardiens : 2

b) Moyens en matériel

Tracteur : 1 fonctionnel
 Benne : 2 fonctionnelles

2.6.6 Résidus de la station de Msaken

c) Résidus du prétraitement

Tableau 27 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP M'saken (Période 2013 -2018)

Résidus	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Détritus de dégrillage en m ³	133	146,4	146	159	184,0	178,4
Sable évacué en m ³	155	176,6	177	280	394,0	0,0
Matière flottante en m ³	73	72,9	72,9	0	0,0	0,0

Le volume total annuel a atteint en 2017 la valeur de 578 m³. Tous ces résidus sont évacués vers la décharge.

d) Production de boues

La déshydratation des boues épaissies se fait dans la STEP de M'saken par voie naturelle. La siccité des boues évacuée à la décharge est trop élevée (80% environ).

La quantité journalière de boues sèches évacuées vers la décharge est en moyenne de 120m³. La quantité maximale de boues produites durant la période 2013-2018 est de 1588 m³.

La figure suivante illustre l'évolution de la quantité de boues produites par la STEP de M'saken durant la période 2013-2018.

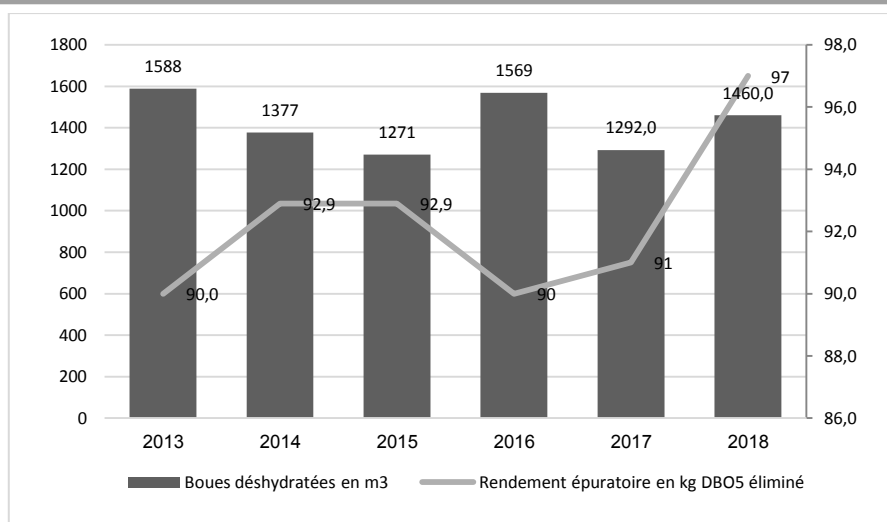


Figure 51 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2013-2018) -STEP M'saken

2.6.7 Production et réutilisation des EUT

La station de M'saken produit en moyenne 1 millions de m³ par an et 10 000 m³/j d'EUT. La majorité de cette quantité est rejetée dans Oued El Maleh affluent d'Oued Hamdoun. Une réutilisation des EUT en agriculture pour irriguer les champs d'olivier est effectuée. Le taux de réutilisation a atteint 34% en 2014 et a enregistré seulement 20% en 2018. Cette quantité est réutilisée pour irriguer 200 Ha de champs d'oliviers.

Le potentiel de réutilisation est très important, en effet les champs d'oliviers couvrent une surface très importante dépassant 1000 Ha.

La figure suivante illustre la variation des quantités d'EUT produites et réutilisées durant la période 2013-2018.

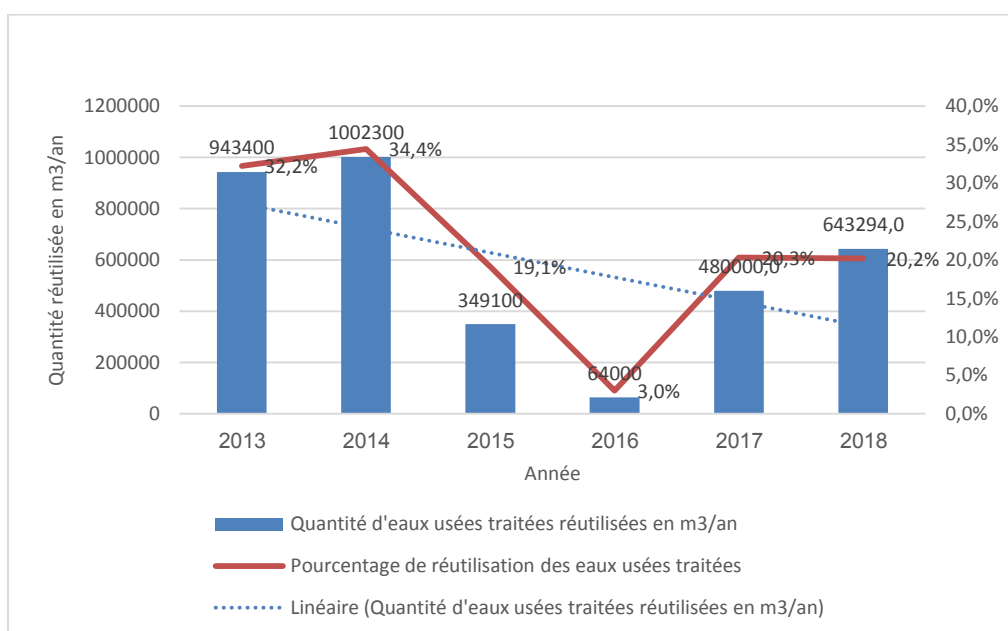


Figure 52 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP M'saken

2.6.8 Plan de mise à niveau de la STEP de M'saken

Tableau 28 : Plan de mise à niveau de la STEP de Msaken

Point constaté	Problèmes	Actions
Qualité d'eaux usées à l'entrée	Non conforme	Renforcement du contrôle sur la qualité des rejets industriels
Prétraitement	Système d'aération du dessableur/déshuileur en panne	Réparation immédiate des pompes
Moyens en personnel	Insuffisants	Renforcement
Moyens en matériel	Insuffisants	Renforcement
Epaississeur	Equipement et génie civil vétuste	Programmer la réhabilitation
Autres problèmes	Eclairage public non fonctionnel	Réparation et programmation de sa réhabilitation

2.7 Station de hammamet Sud

La station d'épuration de Hammamet sud est située dans la ville de Hammamet à proximité de la zone touristique de Hammamet Sud comme le montre la figure suivante :



Figure 53 : Photo de situation de la STEP Hammamet Sud

La station de Hammamet Sud a été mise en service en 1995. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Capacité nominale	
Débit moyen journalier	11 386 m ³ /j
Charge en DBO5	2 722 kg/j
Charge en Equivalent habitant	76 000 Eq.Hab

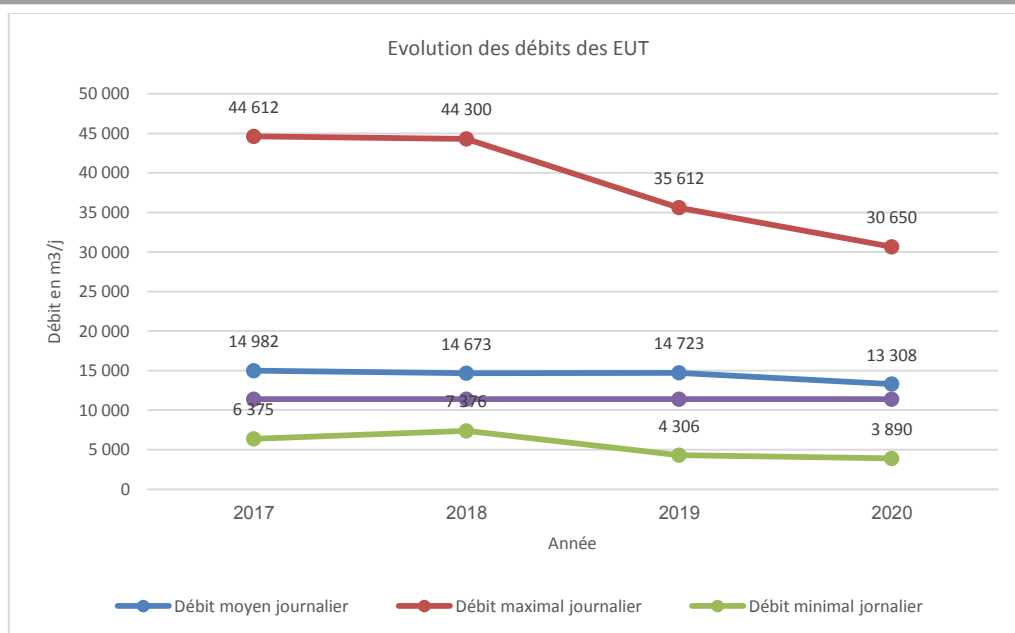
Le procédé de traitement étant boue activée faible charge, aération prolongée. Les travaux de réhabilitation ont été attribué au groupement TUNIBER/BONNA (marché N°080/2016) et les travaux ont été achevés en 2018.

2.7.1 Analyse de données d'exploitation et performances d'exploitation

Les données d'exploitation de la station couvrent la période allant de 2017 à 2020. Sachant que les travaux du projet ont été achevés en 2018, nous présentons dans ce qui suit les mesures obtenues ainsi que les performances de traitement de la station dans les périodes avant et après les travaux.

En termes de débits d'eaux usées, la station est en surcharge hydraulique depuis 2017. Le débit moyen journalier mesuré est en moyenne de 14000 m³/j ce qui représente 122% de la capacité nominal de la station.

Les débit minimum et maximum sont respectivement aux alentours de 4 000 m³/j (35%) et 44 000 m³/j (386%) ce qui représente une fluctuation très importante dépassant la capacité de la station.



L'évolution des concentrations en DBO₅ à l'entrée se présente comme suit :

Table 1 : Variation de la DBO₅ à l'entrée et sortie de la STEP Hammamet Sud-(Période 2017-2020)

	Charge en DBO5						RENDEMENT EPURATOIRE
	ENTREE			SORTIE			
	Concentration moyenne en DBO5 entrée	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum en DBO5 entrée	Concentration moyenne en DBO5 sortie	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum en DBO5 sortie	
Année	mg/l	kg/j	mg/l	mg/l	kg/j	mg/l	%
2017	331	4955	710	17	259	34	95,0%
2018	293	4301	420	50	730	150	83,0%
2019	276	4066	683	22	329	30	91,9%
2020	296	4110	640	24	308	50	92.5%

En termes de valeurs moyennes, les concentrations à l'entrée de la station sont inférieures aux limites et sont conformes à l'arrêté 2018-315 du 26/03/2018. Mais cela n'est pas le cas quant aux valeurs maximales observées qui accusent des dépassements allant jusqu'à 177%.

Par ailleurs, la charge biologique à l'entrée est largement supérieure à la capacité nominale de la station (2722 kg/j). En 2020 la station est en surcharge biologique (150%).

En ce qui concerne les concentrations à la sortie, les valeurs moyennes sont restées généralement inférieures aux limites avec 24 mg/l en 2020 (< 30 mg/l). Toutefois, la station accuse des dépassements en valeurs maximale de concentration allant jusqu'à 150mg/l. La station rejette en moyenne 300 kg de DBO₅ par jour dans le milieu récepteur.

La Figure 54 illustre l'évolution des concentrations en DBO₅ durant la période 2017-2020. La comparaison entre les valeurs avant et après les travaux ne montre pas une amélioration significative du rendement d'élimination en DBO₅.

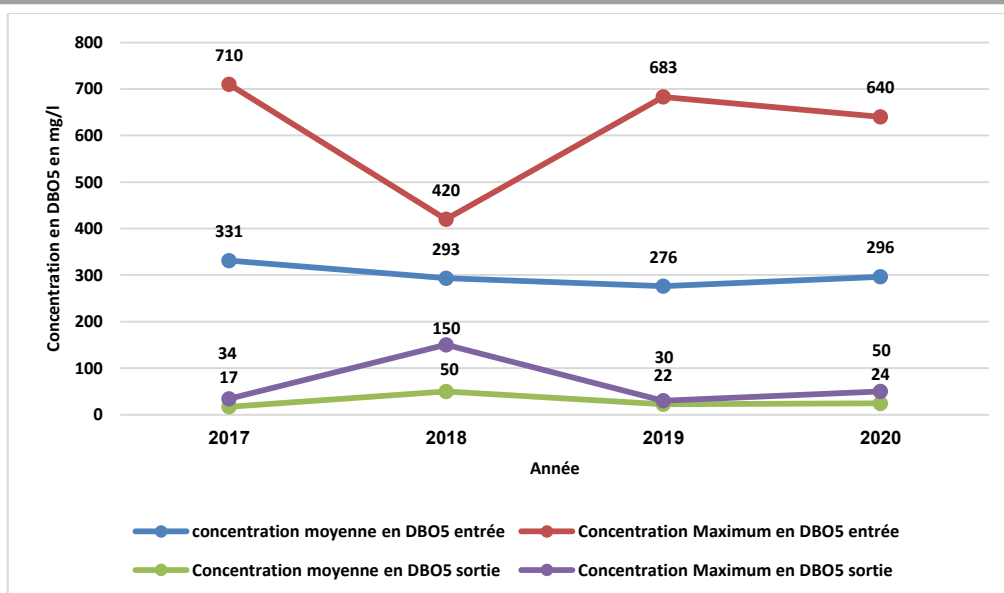


Figure 54 : Evolution de la concentration en DBO5 à l'entrée et sortie de la STEP Hammamet Sud-(2017-2020)

Le rendement épuratoire a évolué aléatoirement entre 2017 et 2020 comme le montre la figure suivante :

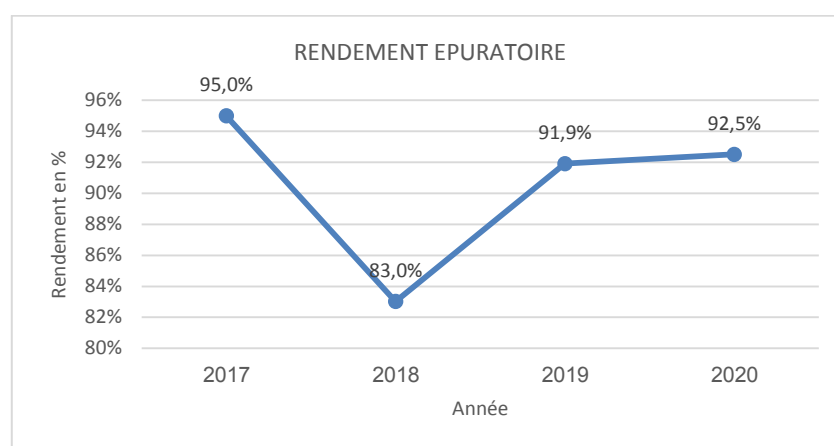


Figure 55 : Evolution du rendement épuratoire à la STEP de Hammamet Sud - Période 2017-2020.

Les valeurs du rendement sont correctes et sont proches des valeurs standards de rendement épuratoire pour ce type de procédé (95%)

Les valeurs de concentration de la DCO et MES durant la période 2017-2020 sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 29 : Variation des concentrations DCO et MES dans la STEP DE Hammamet Sud-Période 2017-2020.

	DCO				MES			
	Entrée		Sortie		Entrée		Sortie	
	Moyen	Max	Moyen	Max	Moyen	Max	Moyen	Max
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2017	774	3 540	68	121	300	1 333	20	30
2018	547	735	104	336	216	468	20	37
2019	512	1 119	72	120	236	438	25	45
2020	521	1 248	88	166	238	720	45	168

Nous constatons que généralement (à l'exception de l'année 2020) les concentrations sont conformes à l'arrêté 2018-315 du 26/03/2018. Les valeurs de dépassements observées sont dues à des rejets combinés touristique industriels mais avec des concentrations pas trop élevées ce qui provoque temporairement un dysfonctionnement au niveau de la station. Une adaptation de l'aération dans la STEP à la qualité des effluents peut remédier aux dépassements de qualité observé de temps en temps à la sortie.

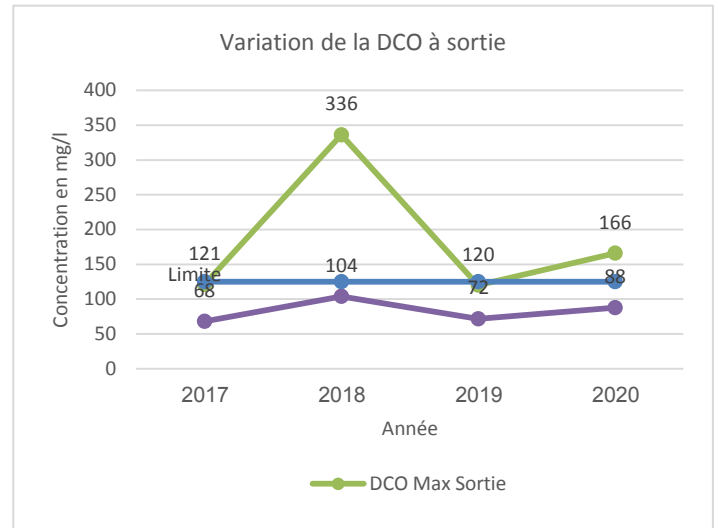
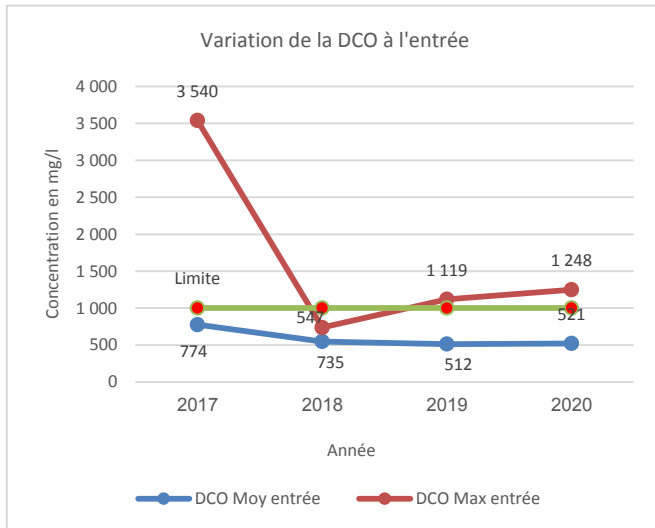


Figure 56 : Variation de la DCO (entrée et sortie) à la STEP de Hammamet Sud- Période 2017-2020.

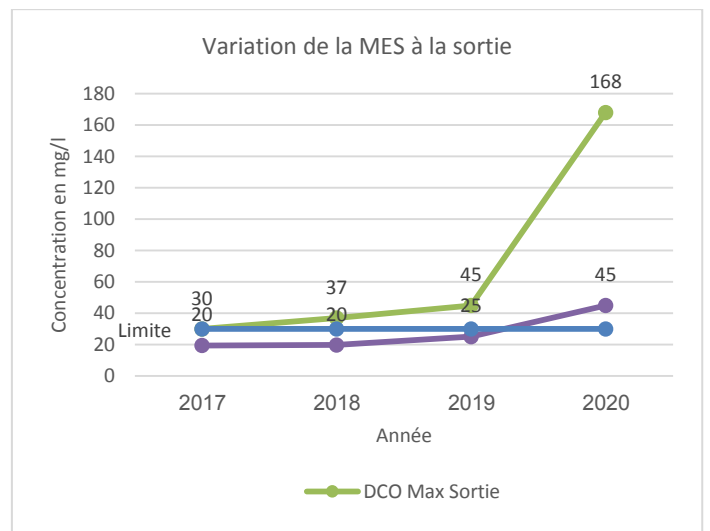
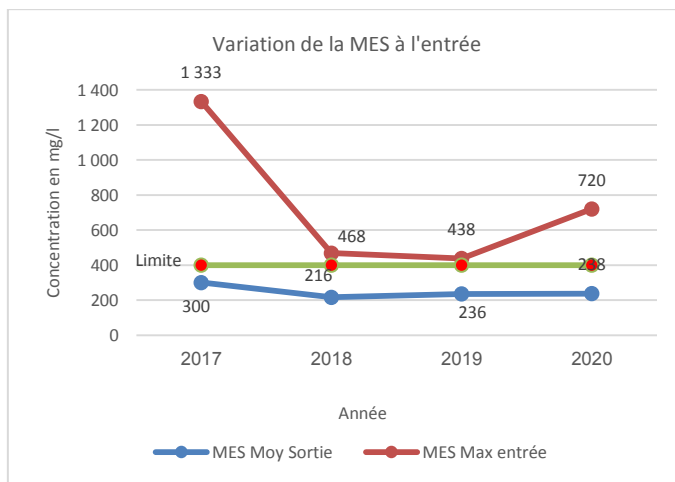


Figure 57 : Variation de la MES (entrée et sortie) à la STEP de Hammamet Sud- Période 2017-2020

Le rendement énergétique observée durant la période 2017-2020 se présente dans le tableau suivant :

Tableau 30 : Variation du rendement énergétique à la STEP Hammamet Sud-Période 2017-2020.

2017	2018	2019	2020
1,05	1,07	1,2	0,9

Les rendements durant les années 2017, 2018 et 2019 (juste avant et après les travaux) ne montre pas une amélioration significative de celui-ci. En 2020, le rendement s'est amélioré légèrement en passant de 1,2 kwh/kg DBO₅ éliminé à 0,9. L'amélioration du rendement épuratoire et d'une charge biologique plus réduite à l'entrée sont à l'origine de cette amélioration.

2.7.2 Analyse du fonctionnement de la STEP de Hammamet Sud

Le procédé de traitement à la station d'épuration de Hammamet-Sud est du type boues activées, aération prolongée.

g) Dégrillage

La liste des équipements de la station d'épuration de Hammamet Sud fait état de deux dégrilleurs mécaniques en bon état de marche.

h) Dessablage/Déshuilage

Lors de la visite de la STEP de Hammamet Sud, il a été constaté que le système d'aération au niveau dessableur / déshuileur est en bon état de marche. Le déshuileur fonctionne et sépare les graisses vers le compartiment des huiles et graisses

i) Aération

L'étage biologique est composé deux files qui comporte chacune un grand bassin rectangulaire équipé d'un système d'aération fines bulles.

Nous ne disposons pas des données sur les dimensions et caractéristiques des ouvrages et équipement de la station d'épuration pour pouvoir faire cette analyse.

j) Clarification

L'étape de clarification est assurée par deux décanteurs secondaires.

k) Epaissement

L'épaisseur en place est de forme circulaire. L'état des équipements et du génie est bon.

l) Déshydratation des boues

La déshydratation des boues se fait d'une manière mécanique en utilisant une centrifugeuse.

2.7.3 Examen des équipements et instruments de mesure de la STEP

f) Débitmètre

Le débitmètre à l'entrée de la station est en bon état de marche.

g) Echantillonneur automatique

Un échantillonneur automatique est installé à l'entrée de la STEP et il est en bon état de fonctionnement.

h) Automate programmable

L'automate programmable est en bon état de marche.

i) Eclairage extérieur

Le réseau d'éclairage et non fonctionnel et ses équipements sont très vétustes. Il y a lieu de programmer sa réhabilitation.

2.7.4 Résidus de la station de Hammamet Sud

e) Résidus du prétraitement

Tableau 31 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Hammamet (Période 2017 -2020)

Résidus	2017	2018	2019	2020
Détritus de dégrillage en m ³	41.7	36	25,5	46
Sable évacué en m ³	0	183	65	124
Matière flottante en m ³	0	11	17	57

Le volume total annuel a atteint en 2020 la valeur de 227 m³. Tous ces résidus sont évacués vers la décharge.

f) Production de boues

La déshydratation des boues épaissies se fait dans la STEP de Hammamet Sud par voie mécanique. En effet, la station est équipée d'une unité de déshydratation mécanique des boues par centrifugeuse. La siccité des boues évacuée à la décharge est en moyenne de 25%.

La quantité journalière de boues sèches évacuées vers la décharge est en moyenne de 200 m³.

La figure suivante illustre l'évolution de la quantité de boues produites par la STEP de Hammamet Sud durant la période 2017-2020.

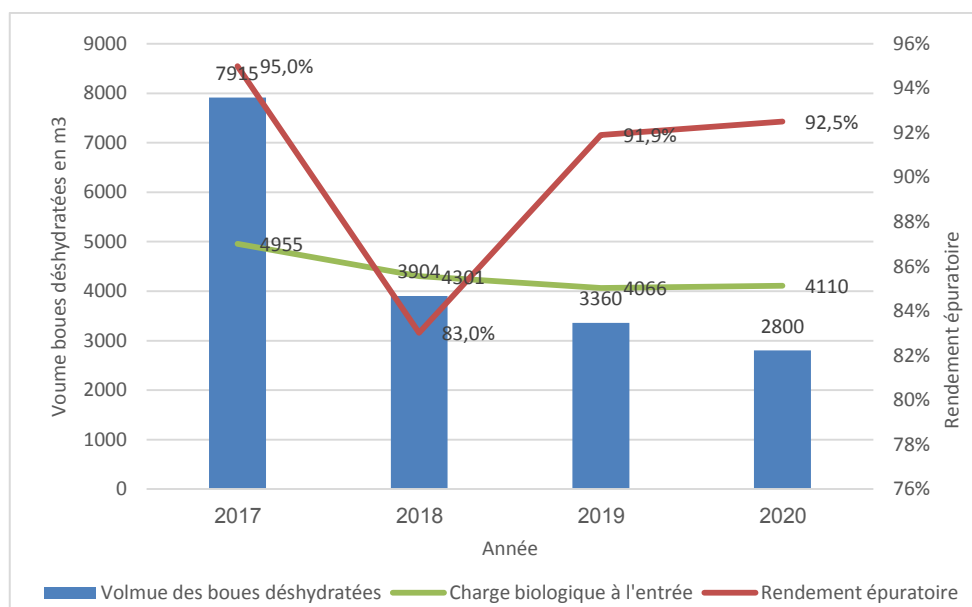


Figure 58 : Variation annuelle de la quantité de boues déshydratées (Période 2017-2020) -STEP Hammamet Sud

Nous observons une réduction significative de la quantité de boues déshydratées en 2020 qui est due d'une part à une réduction de la charge biologique à l'entrée et d'une amélioration du rendement épuratoire d'autre part.

2.7.5 Production et réutilisation des EUT

La station de Hammamet Sud produit en moyenne 5 millions de m³ par an d'EUT. La majorité de cette quantité est rejetée en mer dans le Golf de Hammamet via un émissaire en mer. Une réutilisation d'une minime quantité des EUT pour irriguer les espaces verts de la station est effectuée à raison de 5000 m³/an.

La figure suivante illustre la variation des quantités d'EUT produites et réutilisées durant la période 2017-2020.

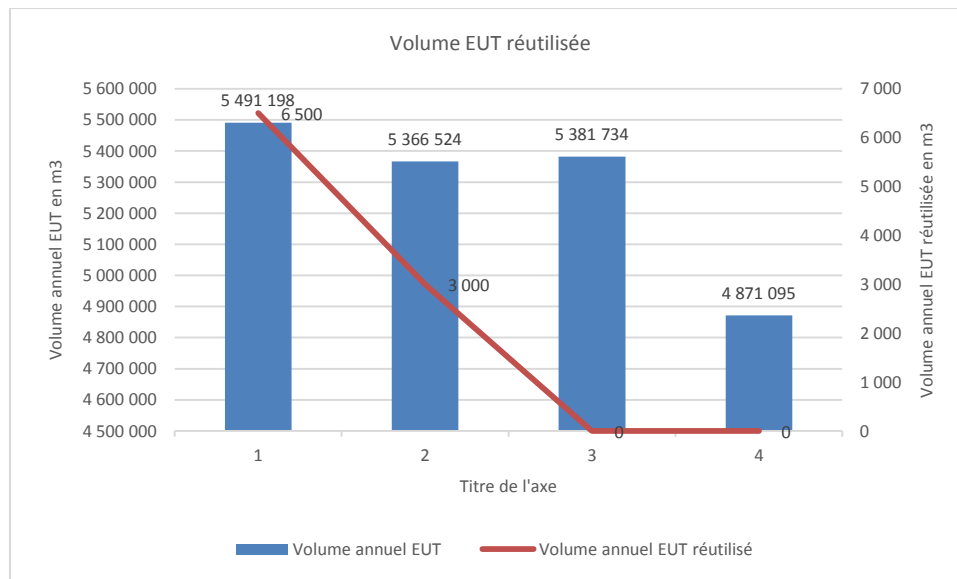


Figure 59 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018-STEP M'saken

2.7.6 Plan de mise à niveau de la STEP de Hammamet Sud

Tableau 32 : Plan de mise à niveau de la STEP de Hammamet Sud

Point constaté	Problèmes	Actions
Qualité d'eaux usées à l'entrée	Non conforme	Renforcement du contrôle sur la qualité des rejets industriels
Bassin d'aération	Réglage du système d'aération	Réglage de l'aération en fonction de la qualité de l'effluent
Autres problèmes	Eclairage public non fonctionnel	Réparation et programmation de sa réhabilitation

2.8 Station d'épuration de Jerba Aghir

La STEP de Jerba Aghir est située au Sud Est de l'île de Jerba et à bord de la mer méditerranée loin des limites de l'urbanisation.



Figure 60 : Carte de situation de la STEP de M'saken.



La station d'épuration de Jerba Aghir a été mise en service en 2001. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Capacité nominale	
Débit moyen journalier	15 730 m ³ /j
Charge en DBO5	3 325 kg/j
Charge en Equivalent habitant	50 000 Eq.Hab

La STEP de Jerba Aghir est exploitée par la Division Epuration et Rejet Industriel de Médenine (DERI de Médenine). Elle a fait l'objet de travaux de réhabilitation dans le cadre du marché N°22/2017 attribué à l'entreprise EPPM. Es travaux ont été réceptionnés en 2019.

Les travaux de réhabilitation ont consisté en la réhabilitation de l'ouvrage de dégazage et le renouvellement des vis de relèvement à l'entrée de la STEP et la mise en place d'un système d'aération par fines bulles dans les bassins d'aération.

Ci-dessous quelques photos qui illustrent les ouvrages qui ont été réhabilités.

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS



Vis de relèvement



Ouvrage de dégazage



Avant réhabilitation

Après réhabilitation

2.8.1 Analyse des données d'exploitation

a) Les débits :

La variation du débit moyen journalier durant la période 2014-2020 se présente comme suit :

Tableau 33 : Evolution du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT au niveau de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

Débits	2014	2015	2016	2019	2020
Débit moyen journalier en m ³ /j	8 496	6 965	8000	6 920	2 649
Débit annuel en m ³ /an	3 107 972	2 542 082	2 933 630	2 533 754	969 438

La station est à 54% de sa charge hydraulique. Une baisse significative du débit est observée en 2020. L'examen des moyennes mensuelles durant les années de 2014 et 2016 montrent une forte activité touristique durant la période allant de mai à septembre. Ce qui nous conduit à conclure que la baisse de débit observée en 2020 est la conséquence de la baisse de l'activité touristique et du nombre de nuitées passées.

Par ailleurs, la répartition de la pollution organique selon le type de pollution dans le bassin versant de la STEP se présente comme suit :

Tableau 34 : Répartition de la pollution organique par type - STEP de Jerba Aghir (2019)

Type de pollution	Unité	Valeur	Pourcentage
Domestique	Eq hab	27 160	57,1%
Touristique	Eq hab	10 373	21,8%
Industriels	Eq hab	10 056	21,1%
Total	Eq hab	47 589	

Nous constatons que 43% de la quantité en équivalent habitant qui arrive à la STEP est du type industriel et touristique ce qui peut avoir une incidence sur la variation des paramètres de débits et de pollution. D'ailleurs l'examen des moyennes mensuelles montre un phénomène saisonnier lié à l'activité touristique.

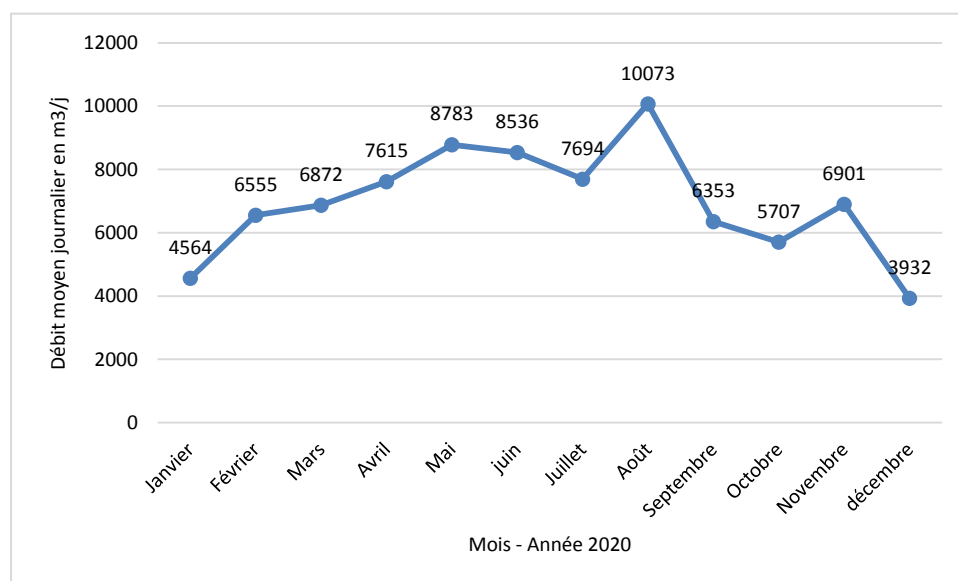


Figure 61: Variation mensuelle du débit moyen journalier en 2020-STEP Jerba Aghir

La figure suivante représente la variation des débits d'EUT et de volume d'EUT durant la période 2013-2018 :

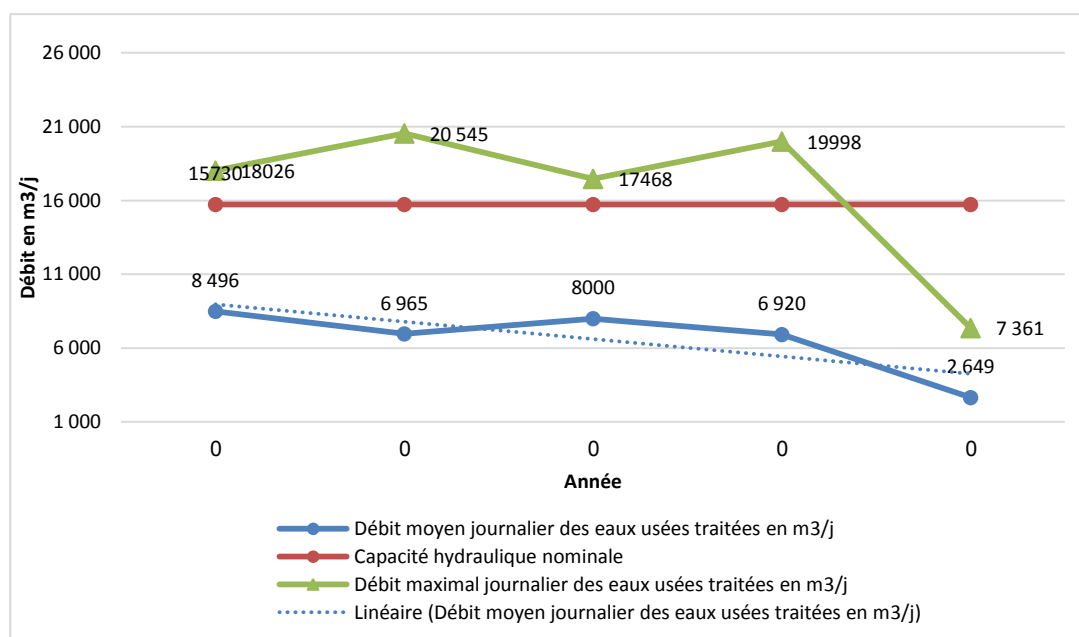


Figure 62 : Variation du débit moyen journalier et du volume annuel d'EUT (Période 2014-2020) -STEP de Jerba Aghir

Nous observons une baisse significative du débit arrivant à la STEP durant les années 2015, 2016 et 2017 (20%).

La station est actuellement, à 54% de sa charge hydraulique et près de 95% de sa charge organique. Le décalage entre taux de saturation hydraulique et organique n'est pas très élevé. Il démontre une légère surestimation du rejet spécifique en DBO₅ lors du dimensionnement.

Selon le rapport d'exploitation, des concentrations très élevées en DBO₅, DCO et MES sont parfois observées avec par exemple une concentration en DBO₅ de 885 mg/l en septembre, soit près du double de la concentration habituelle des eaux usées urbaines, une concentration en DCO de 2085 mg/l au mois de mai et une concentration en MES de 1180 au mois de mars. Cette importante variabilité des apports sollicite fortement le système de traitement. L'adaptation de la gestion à la variabilité des apports est nécessaire pour des performances uniformes de la station.

b) Les concentrations en polluants :

Les concentrations moyennes en DBO₅, DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2014-2020 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 35 : Variation de la concentration en DBO₅ à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

Année	Charge en DBO ₅ à l'entrée		
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale
	mg/l	kg/j	mg/l
2014	303,3	2932,5	930,0
2015	355,0	2509,6	910,0
2016	457,7	3661,6	980,0
2019	482,2	3337,0	1150,0
2020	346,7	918,6	952,0

Les niveaux des valeurs de concentration en DBO₅ reflètent un caractère urbain des eaux usées brutes. La majorité des valeurs moyennes sont conformes à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018. Néanmoins, quelques pics de pollution en DBO₅ sont observés qui dépassent de plus de 50% les valeurs maximales de rejet. Ces pics sont observés entre les mois de janvier et octobre. Cela est probablement la combinaison entre des rejets touristiques et industrielles fortement pollués avec un faible pouvoir de dilution dû à un débit faible d'eaux usées entrant la station.

Par ailleurs, nous observons en 2018 une augmentation significative des concentrations en DBO₅.

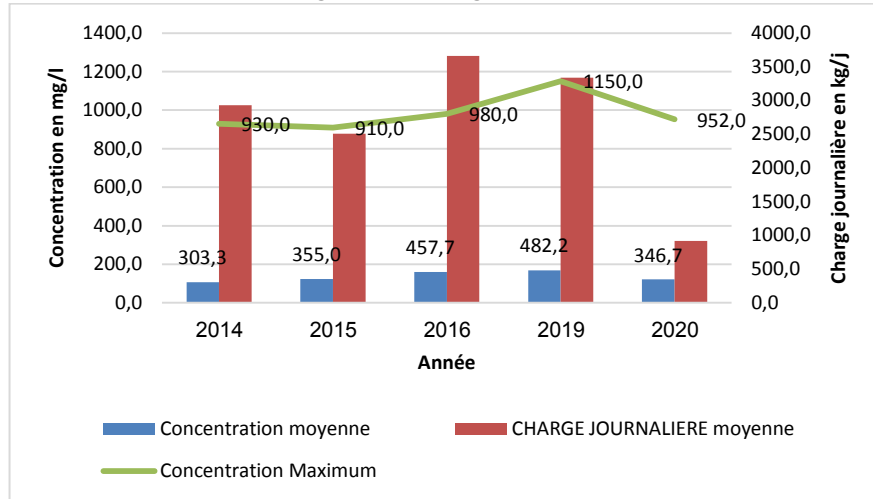


Figure 63 : Variation de la concentration en DBO₅ à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

L'examen de la variation de la concentration en DBO₅ à la sortie de la STEP montre une nette amélioration de la qualité en 2020 juste après les travaux de réhabilitation avec des concentrations, même maximale en dessous de 30mg/l, seuil exigé par l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 en cas de rejet dans DPM.

Le tableau suivant récapitule les concentrations en DBO₅ à la sortie de la station durant la période 2013-2018.

Tableau 36 : Variation de la concentration en DBO₅ à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

Année	Charge en DBO ₅ à la sortie		
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration maximale
	mg/l	kg/j	mg/l
2014	10,1	97,9	41,0
2015	16,2	114,2	26,0
2016	17,4	139,1	28,0
2019	21,1	146,1	57,0
2020	11,9	31,6	27,0

Malgré les fortes concentrations en DBO₅ à l'entrée de la STEP, le niveau de traitement de la STEP a permis un rabattement important de celles prouvant ainsi un rendement épuratoire important (Plus que 96% par période).

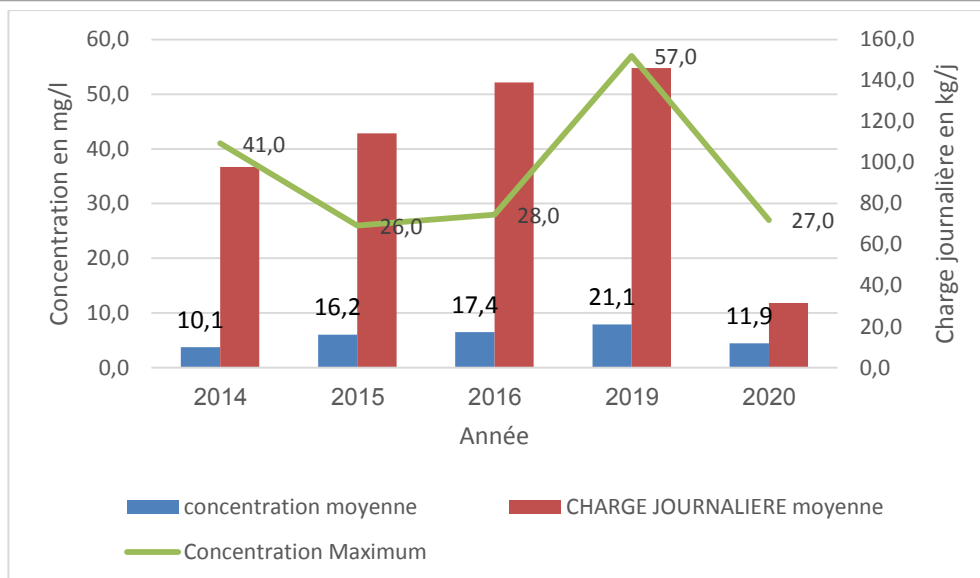


Figure 64 : Variation de la concentration en DBO5 à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

Nous présentons sur le graphique suivant l'évolution du rendement épuratoire sur la période 2013-2018. Nous constatons la nette amélioration de rendement en 2018 marquant un bon fonctionnement de la STEP.

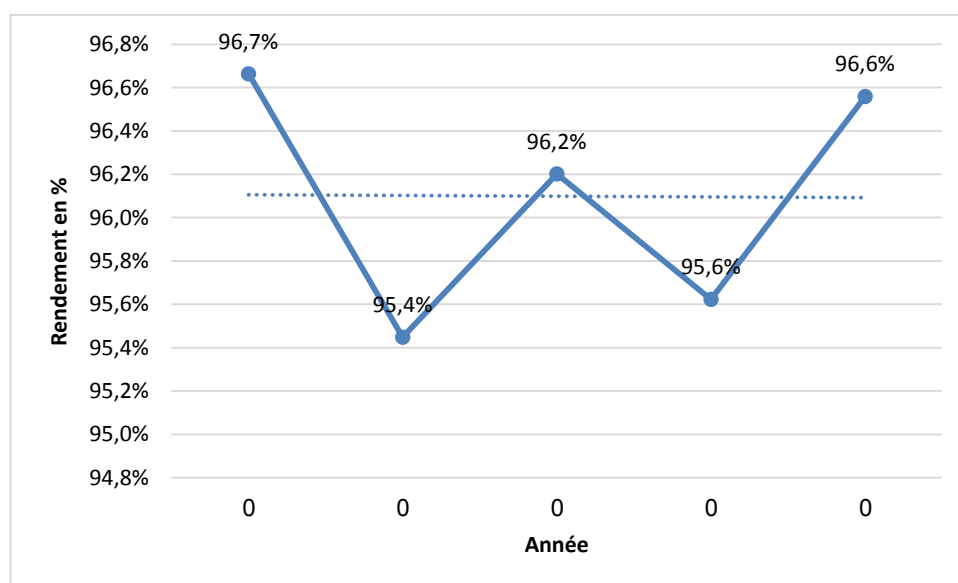


Figure 65: Rendement épuratoire en kg DBO5 éliminé-STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

Le rendement épuratoire s'est amélioré en 2020 par comparaison aux années précédentes de 2015 à 2019.

De même pour la DCO et la MES, l'examen de la variation des moyennes annuelles sur la même période (2014-2020) confirme l'amélioration du rendement épuratoire de la STEP en 2020 en rejetant à la sortie des concentrations inférieures aux valeurs de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 (125mg/l pour la DCO et 30 mg/l pour la MES).

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

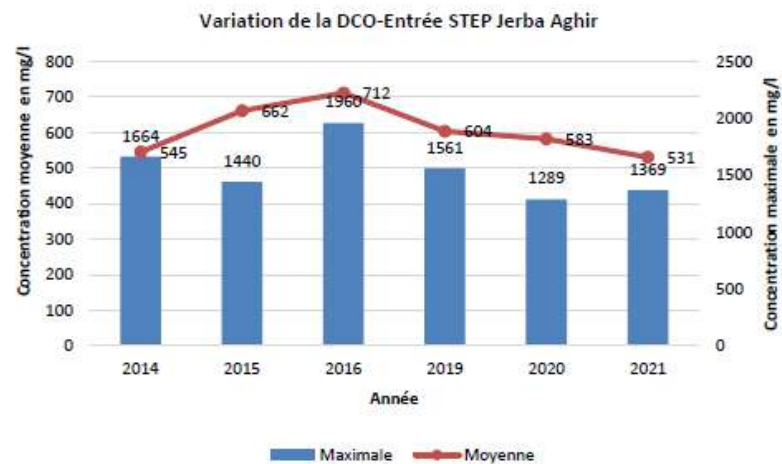


Figure 66 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

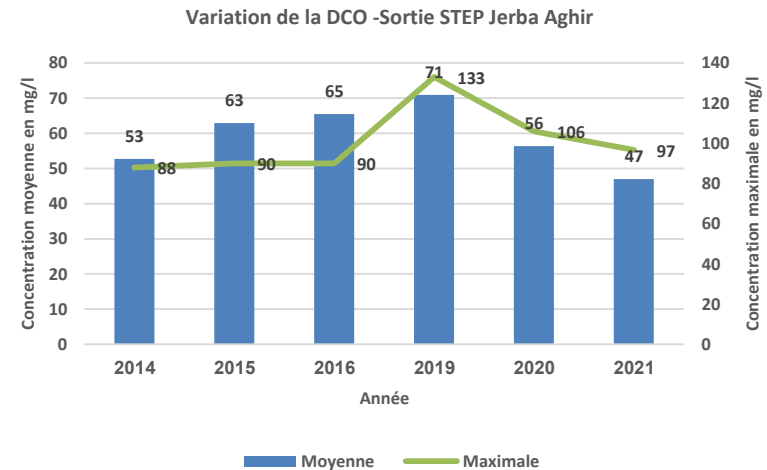


Figure 67 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

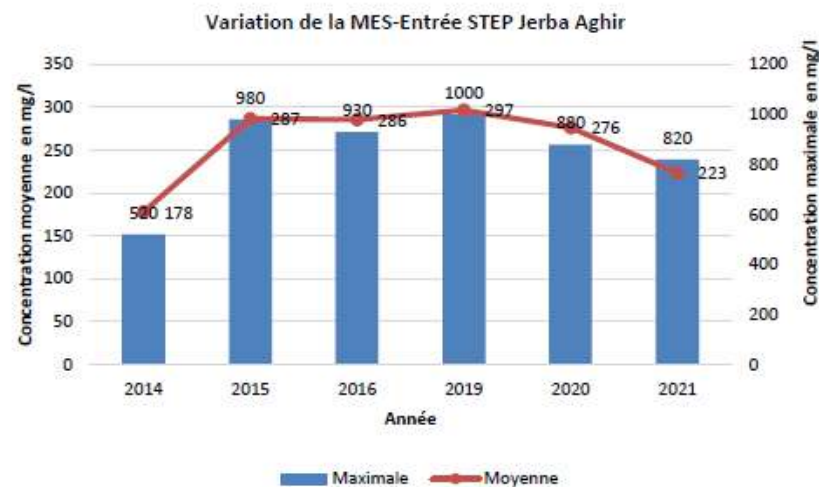


Figure 68 : Variation de la MES à l'entrée de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

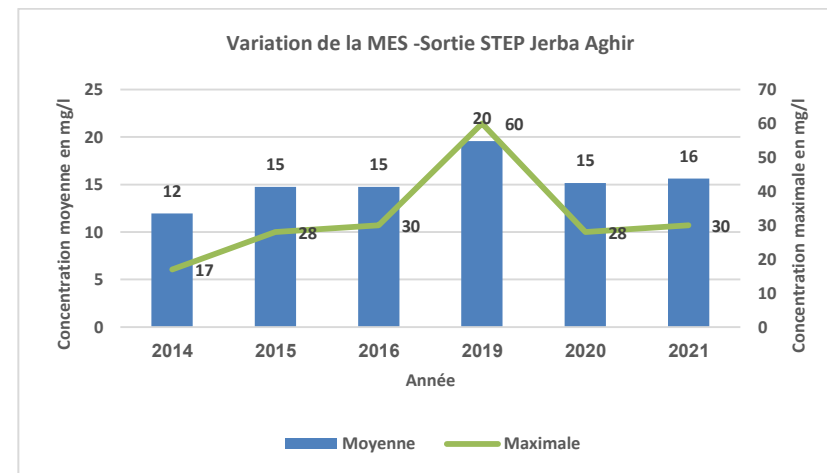


Figure 69 : Variation de la MES à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

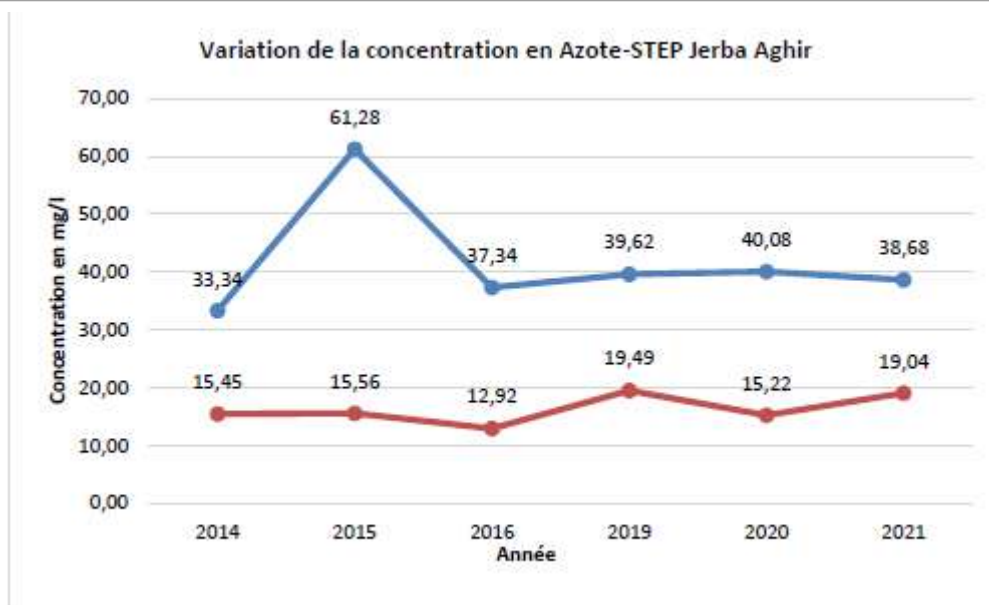


Figure 70 : Variation de la concentration en Azote à l'entrée et à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)

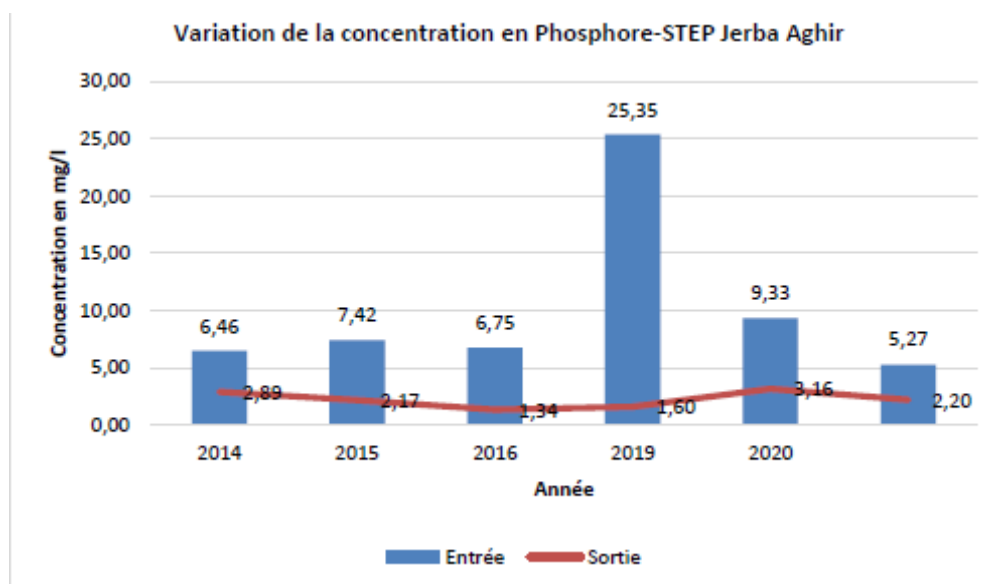


Figure 71 : Variation de la concentration en Phosphore à l'entrée et à la sortie de la STEP de Jerba Aghir (Période 2014-2020)



Figure 72 : Photo qui montre l'aspect de l'eau usée avant et après les travaux-STEP Jerba Aghir

2.8.2 Analyse du fonctionnement de la STEP de Jerba Aghir

La station d'épuration Jerba Aghir est à boues activées, aération prolongée en chenal d'oxydation équipé d'aérateurs de surface.

Il n'y a aucune indication sur les conditions de fonctionnement du système à part quelques valeurs du volume recyclé en 2015 et de la production de boues épaissies en 2017. L'analyse des rapports annuels d'exploitation laisse prévoir un fonctionnement très perturbé de la station avec des entrées et des sorties de qualité très variable. Le suivi de la station est sporadique ne couvrant que quelques mois par an.

a) *Dégrillage :*

Le dégrillage à l'entrée de la STEP est assuré par deux dégrilleurs mécaniques en bon état de marche mais dans un état médiocre.

b) *Dessableur/déshuileur*

Le prétraitement est considéré comme une étape obligatoire d'assainissement.

- Le dégrillage qui consiste à retenir, au niveau des grilles, des matières volumineuses permettant par la suite de ne pas dégrader les systèmes de relevage ou encore les unités de traitement.
- Le dessableur/déshuileur qui consiste à extraire les graviers, les sables et les particules minérales de l'effluent à traiter, afin de réduire le risque d'abrasion des équipements mais aussi de diminuer les dépôts et le colmatage dans les conduites. Le système d'aération dans cet ouvrage est assuré par deux pompes qui sont en bon état de fonctionnement.

c) *Aération :*

L'étage biologique est composé de deux chenaux équipés chacun d'un système d'aération fines bulles combiné avec des agitateurs. Chaque chenal est de forme rectangulaire de 80 mètres de long, 30 mètres de large et 3 mètres de profondeur.

Les agitateurs sont dépourvus de fonctionnement automatique. Les agitateurs fonctionnent 24/24. Une consommation énergétique importante et non nécessaire.

A cet effet, il est recommandé d'installer l'automatisme pour le système d'aération et les agitateurs. Afin d'améliorer le rendement énergétique par un fonctionnement automatique soit par horloges et/ou par la séquence des arrêts du système d'aération de la file correspondante, (en respectant conditionnellement la vitesse minimale de : 0.3 m/s de liqueur des bassins).

d) *Clarification*

L'étape de clarification est assurée par deux décanteurs secondaires de diamètre 32m et de profondeur 6m.

e) *Epaississement*

L'épaississeur en place est de forme carrée de 10m de côté et de 10,5 m de profondeur (volume 1050 m³). L'état des équipements et du génie est médiocre et la réhabilitation de cet ouvrage important doit être programmé.

f) *Déshydratation des boues*

La déshydratation des boues se fait d'une manière naturelle dans 24 lits de séchage de dimensions chacun 10m x 25m. Les équipements et le génie civil de ces lits sont dans un état médiocre. Il y a lieu de programmer la réhabilitation de ces lits.

2.8.3 Analyse du fonctionnement des équipements et instruments de mesure de la STEP

a) Débitmètre

Le débitmètre à l'entrée de la station est actuellement en bon état de marche et étalonné.

b) Echantillonneur automatique

Deux échantillonneurs automatiques sont installés, un à l'entrée de la STEP et l'autre à la sortie et sont en bon état de fonctionnement.

c) Automate programmable

L'automate programmable est en panne. L'asservissement automatique du système d'aération et des agitateurs en fonction de la teneur en oxygène dans les bassins d'aération est en défaut. Actuellement, l'exploitant opère par commande manuelle qui n'est pas efficace, ni rentable énergétiquement. A cet effet, il est nécessaire de remédier à ces anomalies dans les meilleurs délais. L'ONAS doit faire appel à un spécialiste pour résoudre le problème ou projeter remplacer carrément l'automate par un nouveau.

d) Eclairage extérieur

Le réseau d'éclairage et non fonctionnel et ses équipements sont très vétustes. Il y a lieu de programmer sa réhabilitation.

e) Autres

- Les caillebotis sont dégradés et devraient être remplacé par d'autre plus résistant afin de limiter le risque d'accident de chute du personnel dans les ouvrages.

2.8.4 Moyens en personnel et en matériel de la STEP de Jerba Aghir

a) Moyens en personnel

Chef de step	: 1
Laborantin	: 1
Ouvrier qualifié	: 2
Ouvrier	: 2
Gardiens	: 1

Les besoins en personnel supplémentaire sont : Néant

b) Moyens en matériel d'exploitation en place

Benne	: 2 fonctionnelles
	En mauvais état

c) Besoins en matériel d'exploitation

Tracteur	: 1
Benne	: 2

2.8.5 Résidus de la station

d) Résidus du prétraitement

Tableau 37 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Jerba Aghir (Période 2014 -2020)

Résidus	2014	2015	2016	2019	2020
Détritus de dégrillage en m ³	39	29,5	42,5	8	9
Sable évacué en m ³	72	54,5	77	51	30

Le volume total annuel a atteint en 2014 la valeur de 110 m³. Tous ces résidus sont évacués vers la décharge.

e) Production de boues

La déshydratation des boues épaissies se fait dans la STEP de Jerba Aghir par voie naturelle. La siccité des boues évacuée à la décharge est correcte (80% environ).

La quantité journalière de boues sèches évacuées vers la décharge est en moyenne de 50 m3. La quantité maximale de boues produites durant la période 2014-2020 est de 1305 m3.

2.8.6 Production et réutilisation des EUT

La station de Jerba Aghir produit en moyenne 3 millions de m³ par an et 3 000 m³/j d'EUT. La majorité de cette quantité est rejetée en mer. Une réutilisation des EUT en agriculture pour irriguer les champs d'olivier est effectuée. Le taux de réutilisation a atteint 34% en 2014 et a enregistré seulement 20% en 2018. Cette quantité est réutilisée pour irriguer 200 Ha de champs d'oliviers.

Le potentiel de réutilisation est très important, en effet les champs d'oliviers couvrent une surface très importante dépassant 1000 Ha.

La figure suivante illustre la variation des quantités d'EUT produites et réutilisées durant la période 2014-2020.

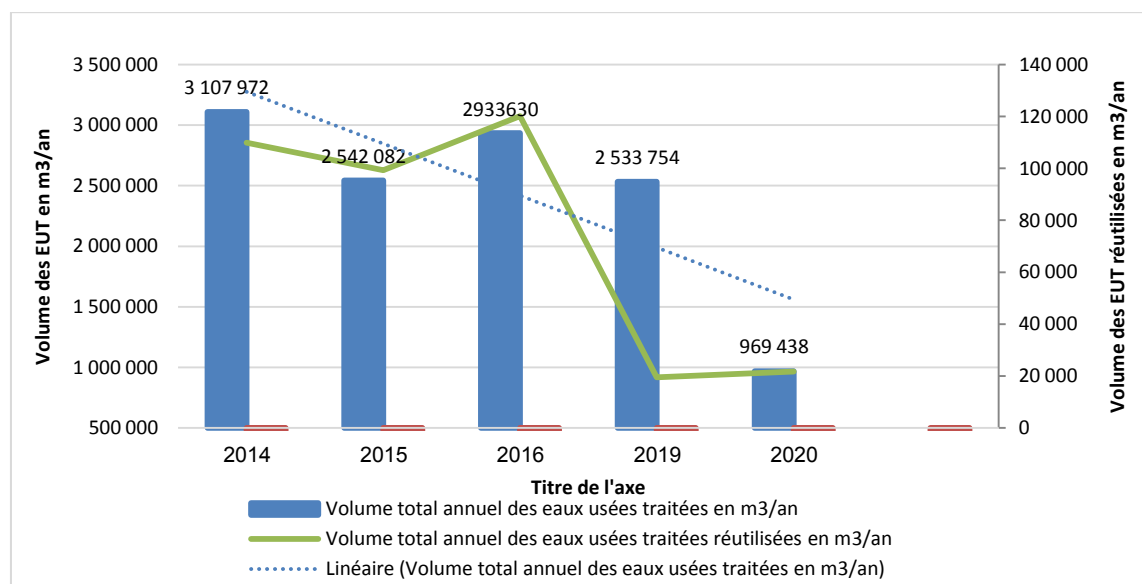


Figure 73 : Variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2014-2020-STEP Jerba Agir

2.8.7 Plan de mise à niveau de la STEP

Tableau 38 : Plan de mise à niveau de la STEP de Jerba Aghir

Equipements	Problématiques	Actions
Automate	En panne	Réparation Programmer le remplacement
Traitement de boue	Lit de séchage saturée et état médiocre	Programmer le remplacement par une unité de déshydratation mécanique
Autres problèmes	Eclairage public non fonctionnel	Réparation et programmation de sa réhabilitation

2.9 Station d'épuration de Zarzis

La station de Zarzis a bénéficié des travaux de réhabilitation dans le cadre du projet PAQUE et cela par le biais du marché N°2017/022 affecté à l'entreprise EPPM et dont les travaux ont été réceptionnés en **2019**.

Le projet de réhabilitation a concerné la construction d'un nouvel ouvrage de prétraitement comportant :

- ✓ Dégrilleurs mécaniques,
- ✓ Dessableur/déshuileur aération,

2.9.1 Présentation générale de la STEP

La station d'épuration de Zarzis a été mise en service en **1992**. Cette station a été dimensionnée pour la capacité nominale suivante :

Tableau 39 : Caractéristiques dimensionnelles de la STEP de Zarzis

Capacité nominale de Zarzis	
Nombre d'équivalent habitant	15 000 Eq.Hab
Débit moyen journalier	1 335 m ³ /j
Charge en DBO ₅	600 kg/j

La STEP est située dans la commune de Hammam Sousse à la limite d'Oued El Hammam en pleine zone résidentielle et touristique.



Figure 74 : Carte de situation de la STEP Zarzis



Nouveau prétraitement de STEP ZARZIS



Nouveau prétraitement de STEP ZARZIS



Nouveau prétraitement de STEP ZARZIS



Figure 75 : Photos des travaux de réhabilitation de la STEP de Zarzis (Projet PAQUE-2019)

2.9.2 Analyse des données d'exploitation de la STEP

Les charges hydraulique et organique traitées sur la période 2014-2020 ainsi que les taux de saturation atteints sont résumés dans le tableau ci-après.

Tableau 40 : Variation des charges hydrauliques et organiques à l'entrée de la STEP de Zarzis (de 2014 à 2020)

Désignation	Unité	2014	2015	2016	2019	2020
Population raccordée	Eq.hab	10960	10960	-	22997	22997
Volume annuel des eaux traitées	m ³ /an	723 651	821 350	654 782	719 264	743 093
Débit des eaux usées traitées	m ³ /j	1 983	2 317	1 790	2 027	2 050
Charge polluante						
Charges en DBO ₅ par jour	Kg DBO ₅ /j	200	256	301	466	389
Taux de saturation hydraulique	%	148,5%	173,5%	134,1%	151,9%	153,6%
Taux de saturation organique	%	33,3%	42,6%	50,1%	77,7%	64,8%

* valeurs estimées sur la base d'un rejet spécifique de 40 g de DBO5 par Equivalent Habitant

La répartition des débits d'eaux usées arrivant à la STEP pour l'année 2020 selon le type de pollution, se présente comme suit :

Tableau 41 : Répartition des charges à la STEP de Zarzis selon type de pollution en 2020

Type de pollution	Unité	Valeur	Pourcentage
Domestique	Eq hab	21 725	94,47%
Touristique	Eq hab	100	0,43%
Industriels	Eq hab	1 172	5,10%
Total	Eq hab	22 997	

Le débit provenant du bassin versant de la STEP est à dominance domestique (94,4%).

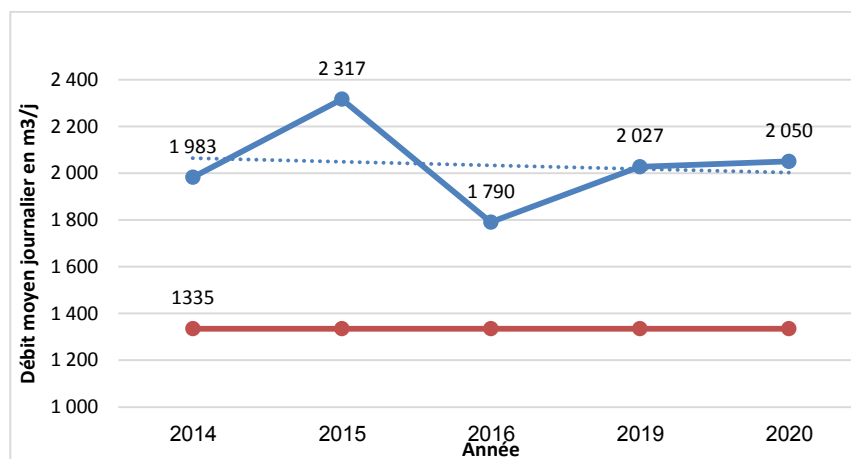


Figure 76 : Evolution du débit des eaux usées arrivant à la STEP de Zarzis (Période 2014-2020)

Depuis 2014, la station est en surcharge hydraulique, à 134 % de sa charge hydraulique nominale en 2016 et 153% en 2020. Par ailleurs, la charge organique a atteint 77% en 2019.

Le rapport de la charge organique au débit entrant à la STEP nous permet de constater la faiblesse des concentrations des eaux usées reçues par la station (environ 191 mg/l de DBO₅). Confrontées aux volumes importants d'eaux usées, il y a lieu de supposer d'importants apports d'eau parasite ou un apport trop important d'eaux pluviales au réseau de collecte des eaux usées. Le problème peut venir de la non

représentativité des échantillons d'eaux usées ou de la fiabilité des analyses dont il faudra s'assurer.

Les concentrations moyennes en DBO₅ des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2014-2020 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 42 : Variation de la DBO₅ à l'entrée et à la sortie de la STEP de Zarzis (Période 2014-2020)

	Charge en DBO ₅						RENDEMENT EPURATOIRE EN DBO ₅ éliminé
	ENTREE			SORTIE			
	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum	Concentration moyenne	CHARGE JOURNALIERE moyenne	Concentration Maximum	
	mg/l	kg/j	mg/l	mg/l	kg/j	mg/l	
2014	135	200	380	20	27	49	86,6%
2015	115	256	220	25	60	46	76,3%
2016	168	301	320	39	70	120	76,7%
2019	230	466	690	27	55	45	88,2%
2020	190	389	310	23	47	59	87,9%

Le graphique suivant illustre la variation de la DBO₅ sur la période indiquée.

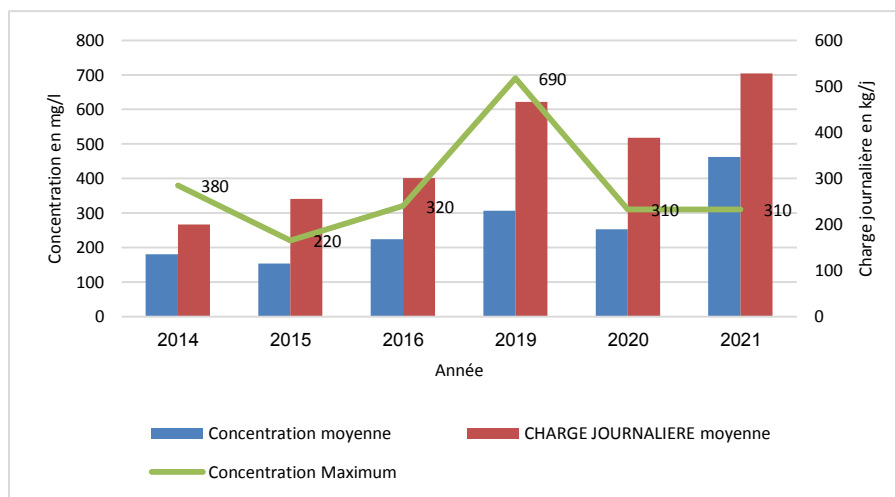


Figure 77 : Variation de la concentration de la DBO₅ - Entrée STEP Zarzis (2014-2021)

Les concentrations en DBO₅ à l'entrée de la STEP sont inférieures à la valeur limite de rejet dans un RPA. L'année 2019 a été marquée comme étant l'année la plus chargée sur toute la période d'observation allant de 2014 à 2021.

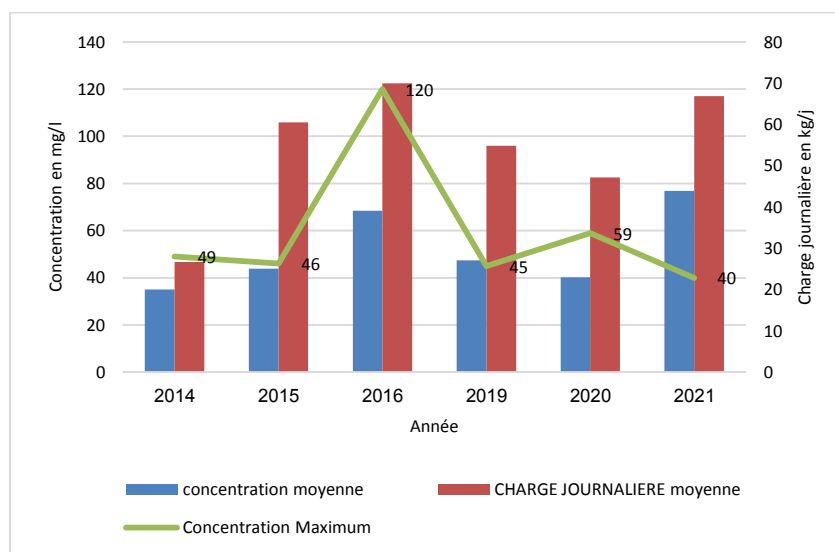


Figure 78 : Variation de la DBO₅ à la sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021)

Les concentrations moyennes en DCO, MES, Azote et phosphore des eaux usées à l'entrée de la station durant la période 2014-2021 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 43 : Variation de la DCO et MES à l'entrée et à la sortie de la STEP de Zarzis (Période 2014-2021)

	DCO				MES			
	Entrée		Sortie		Entrée		Sortie	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014	441,5	642,0	81,2	181,0	223,4	550,0	28,1	87,0
2015	386,8	584,0	114,8	262,0	191,3	390,0	55,0	210,0
2016	407,8	2370,0	108,4	172,0	199,9	690,0	40,8	130,0
2019	474,1	1470,0	84,0	102,0	190,7	1600,0	31,5	68,0
2020	408,8	675,0	77,3	142,0	176,8	360,0	13,1	25,0
2021	459,7	607,0	88,8	211,0	214,4	440,0	32,0	440,0

Toutes les valeurs de concentration enregistrées dépassent les valeurs de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018.

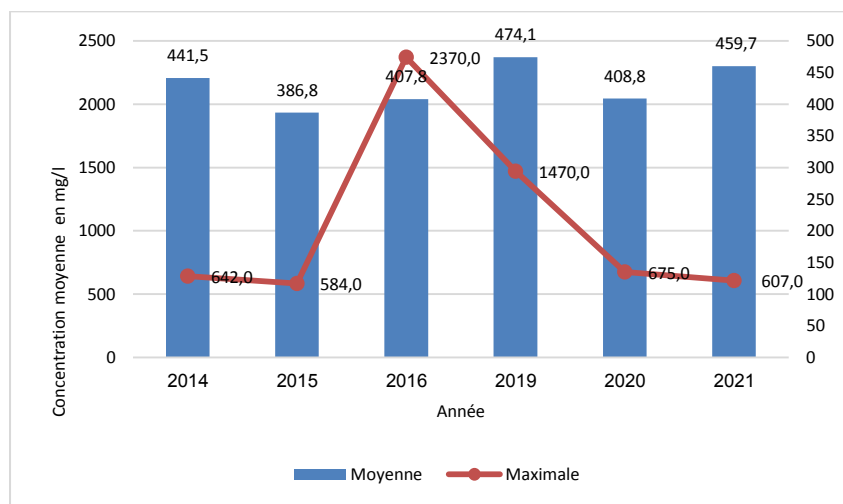


Figure 79 : Variation de la DCO à l'entrée de la STEP de Zarzis (2014-2021)

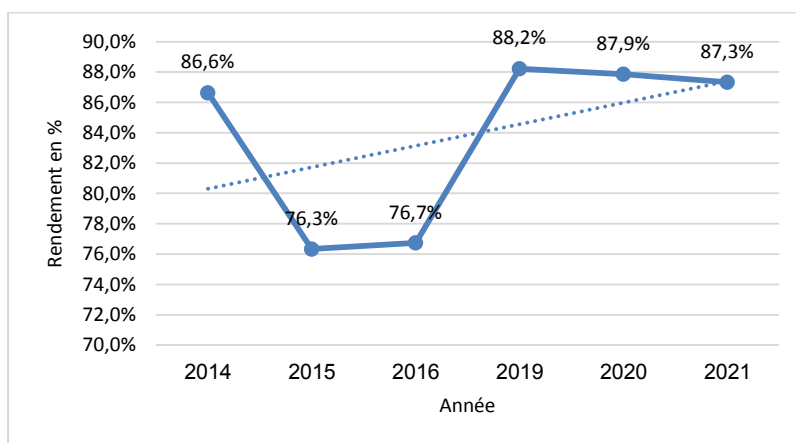


Figure 80 : Variation du rendement épuratoire à la STEP de Zarzis (2014-2021)

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

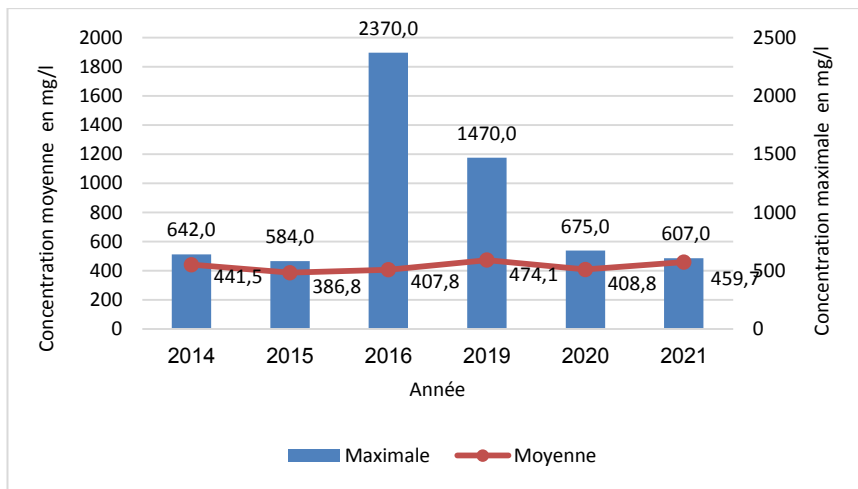


Figure 81 : Variation de la DCO à la sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021)

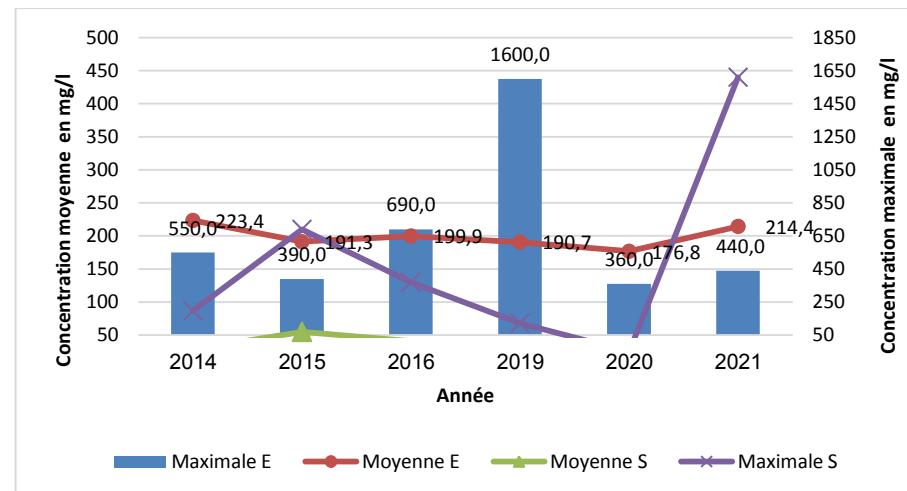


Figure 82 : Variation de la MES à la STEP de Zarzis (2014-2021)

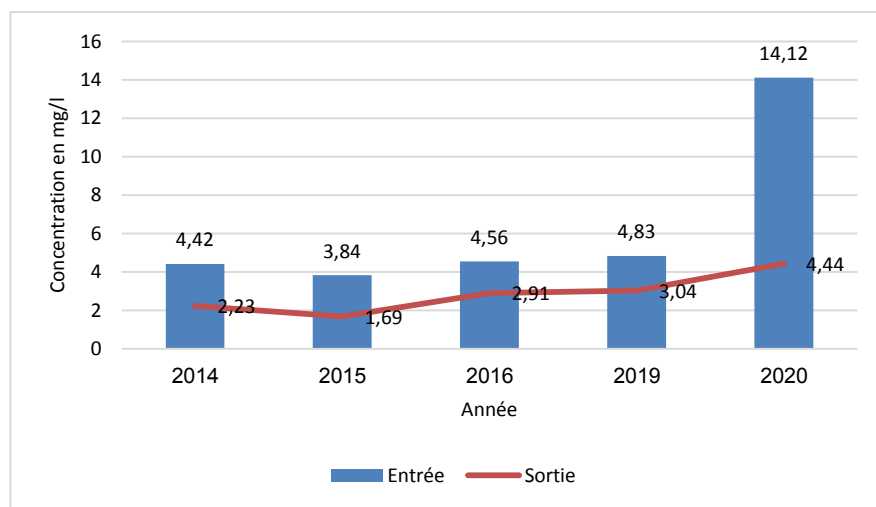


Figure 83 : Variation phosphore à la STEP de Zarzis (2014-2021)

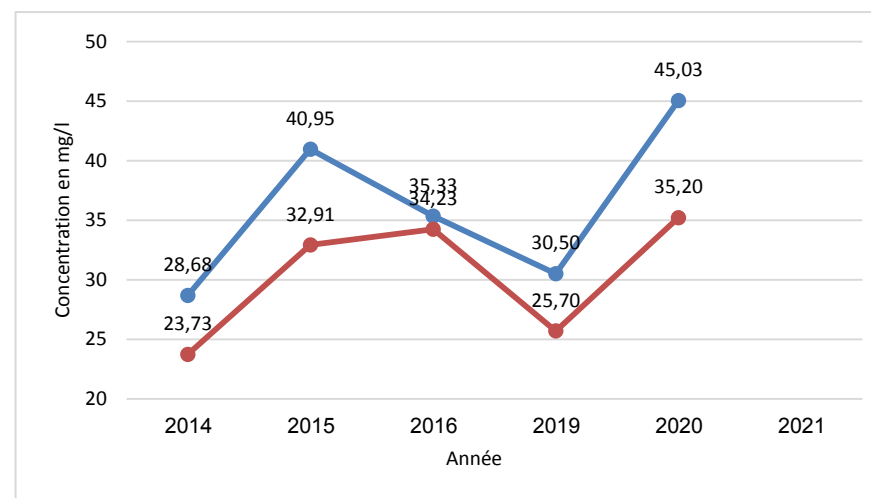


Figure 84 : Variation du Nt à la STEP de Zarzis (2014-2021)

Tableau 44 : Variation des concentrations des pollutions azotées et phosphorées à l'entrée et sortie de la STEP de Zarzis (2014-2021)

Année	Azote - Entrée				Azote -Sortie				Phosphore total	
	N total	NH4+	N-NO3	N-NO2	N total	NH4+	N-NO3	N-NO2	Entrée	Sortie
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014	28,68	43,38	nd	0,94	23,73	35,50	1,00	0,56	4,42	2,23
2015	40,95	24,84	nd	0,10	32,91	24,66	nd	0,25	3,84	1,69
2016	35,33	50,57	0,41	0,02	34,23	43,31	0,41	0,05	4,56	2,91
2019	30,50	54,43	0,08	0,02	25,70	39,27	0,18	0,07	4,83	3,04
2020	45,03	61,47	0,40	0,04	35,20	42,60	0,55	0,65	14,12	4,44

2.9.3 Analyse du fonctionnement des équipements de la STEP

a) *Dégrilleur mécanique*

La station de Zarzis est équipée d'une grille suivie d'un dégrilleur mécanique en bon état de fonctionnement

b) *Dessableur/déshuileur*

Le nouvel ouvrage de dessableur/déshuileur est de forme rectangulaire avec un système d'aération de type Airlift et l'ouvrage fonctionne normalement.

c) *Bassins d'aération*

- ✓ *Nombre : 1*
- ✓ *Forme : Chenal*
- ✓ *Dimensions : 60 m x 11m*
- ✓ *Profondeur : 3 m*
- ✓ *Système d'aération : Aérateurs de surface*
- ✓ *Nombre d'aérateurs : 1*

d) *Décanteur secondaire*

Décanteur secondaire

Nombre : 1

Diamètre en m : 18

Profondeur en m : 3

Etat des équipements : vétuste

Etat du génie civil : Mauvais

e) *Epaississeur*

Epaississeur	Forme carré
Nombre	: 1
Dimension en m	: 4 m de côté
Profondeur en m	: 3 m
Volume en m3	: 48 m
Etat des équipements	: Mauvais
Etat du génie civil	: Mauvais

f) *Déshydratation des boues*

Nombre de lit de séchage	: 5
Longueur	: 23 m
Largeur	: 9 m
Etat	: Mauvais

g) *Instruments de mesure et contrôle*

La station est équipée d'un débitmètre en bon état de marche qui n'a pas été étalonné.
L'échantillonneur automatique à l'entrée est en panne.
Tous les oxymètres et les redox sont fonctionnels.
Les compteurs horaires sont fonctionnels.

2.9.4 Moyens en personnel et en matériel d'exploitation de la STEP

f) *Moyens en personnel*

Chef de step	: 1
Laborantin	: 1
Gardiens	: 1

Les besoins en personnel supplémentaire sont :

Chauffeur	: 1
Ouvrier qualifié	: 1
Ouvrier	: 1

c) *Moyens en matériel*

Benne	: 1 fonctionnelle
-------	-------------------

Besoin d'un tracteur pour tracter la benne.

2.9.5 Résidus de la station

g) Résidus du prétraitement

Tableau 45 : Quantité des résidus du prétraitement de la STEP Zarzis (Période 2014 -2021)

Résidus	2014	2015	2016	2019	2020	2021
Détritus de dégrillage en m ³	2,89	3,69	1,75	0,42	7,35	0,85
Sable évacué en m ³	39,1	57,13	16,26	11,16	25,6	9,8
Total en m ³	42	61	18	12	33	11

Le volume total annuel a atteint en 2014 la valeur de 42 m³. Tous ces résidus sont évacués vers la décharge.

h) Production de boues

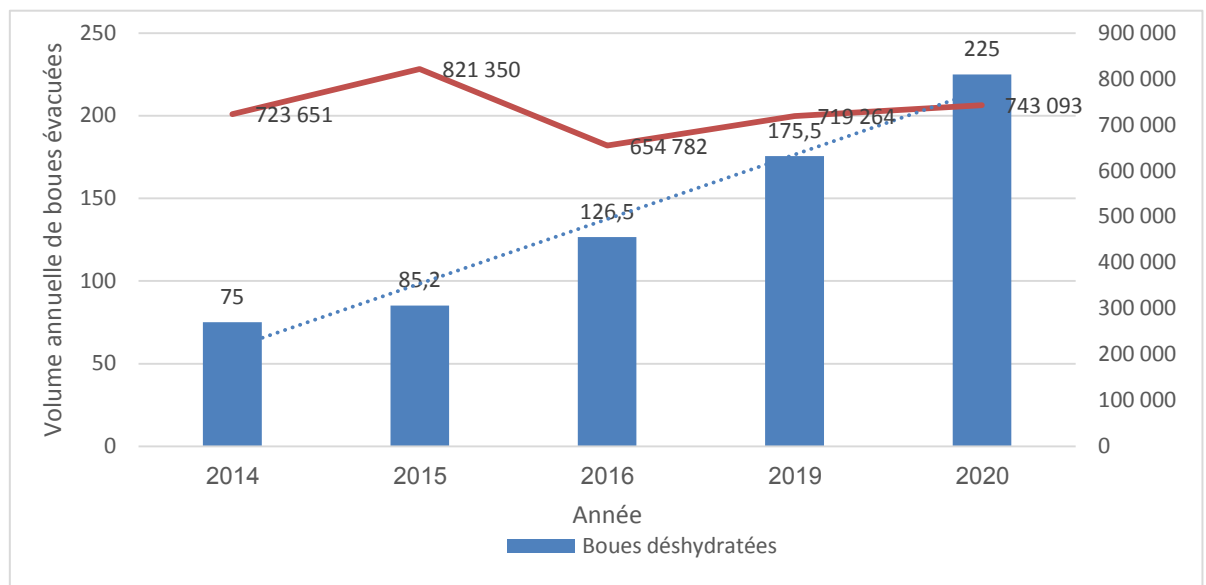


Figure 85 : Evolution de la quantité de boues déshydratées produites par rapport au rendement épuratoire pour la STEP de Zarzis - Période (2014-2020)

2.9.6 Production et réutilisation des EUT

La station de Zarzis produit en moyenne 750 milles m³ d'EUT par an. Toute la quantité est rejetée en mer et aucune réutilisation n'est effectué. La situation de la STEP en plein zone urbaine et l'absence d'activité consommatrice d'EUT rend la valorisation des EUT un objectif difficile à réaliser.

La figure suivante illustre la variation des quantités d'EUT produite et réutilisées durant la période 2013-2018.

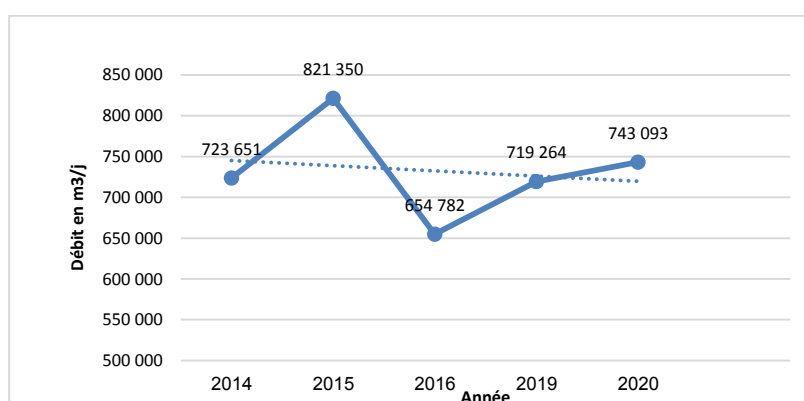


Figure 86 : variation des quantités d'EUT produite durant la période (2014-2020) -STEP Zarzis

2.9.7 Plan de mise à niveau de la STEP

Tableau 46 : Plan de mise à niveau de la STEP de Zarzis

Point constaté	Problème	Actions
Moyens en matériel	Insuffisants	A renforcer
Moyens en personnel	Insuffisants	A renforcer
Traitement de boue	Lit de séchage : état médiocre	Programmer la réhabilitation
Autres problèmes	Trappe et caillebotis en mauvais état Eclairage public non fonctionnel	Réparation et programmation de sa réhabilitation

2.10 Moyens mis en place pour le suivi environnemental et social

Dans le cadre de sa responsabilité environnementale et sociale, l'ONAS a désigné des points focaux environnementaux et sociaux au niveau des départements régionaux à savoir : Nord, centre et Sud. Ces responsables sont chargés du suivi de la mise en œuvre du PGES et du respect de la réglementation environnementale et sociales. Le PFES joue le rôle de l'interlocuteur principal vis à vis des partenaires, de la société civile et des populations locales. Il est chargé de la communication de toutes les informations environnementales et sociales relatives à la gestion des infrastructures de l'ONAS notamment les stations d'épuration.

Actuellement, nous avons constaté que tous les PFES manquent de moyens logistiques pour bien mener leur mission de contrôle, suivi et mise en place des PGES/PEES, à savoir : ordinateur, équipement de mesure, moyens de déplacement (voiture), moyens de communication (Internet au bureau et/ou téléphone). Également, ces PFES accusent un manque de connaissance

2.11 Santé, Hygiène et Sécurité (SHS) à l'intérieur des stations d'épuration

Le personnel d'exploitation des stations d'épuration est exposé aux risques de maladies liées à l'assainissement. Ces risques sanitaires sont représentés par les micro-organismes dangereux (virus, parasites, bactéries ou moisissures et leurs composants) pouvant se retrouver dans l'air ambiant sous forme d'aérosols (ou bioaérosols).

En cas de non-respect des mesures de sécurité, d'hygiène, de contrôle régulier de la santé et la vaccination contre certains risques, des impacts négatifs sur la santé des employés de la STEP peuvent avoir lieu. Ainsi, la mise en place d'un programme d'Information, d'Hygiène, d'Education et de Communication s'avère obligatoire

afin de minimiser les accidents et l'exposition du personnel aux risques de maladies liées à l'activité d'assainissement et aux germes pathogènes rencontrés dans les eaux usées.

L'exploitation des stations concernées présente aussi des risques d'accidents et qui peuvent avoir lieu à cause de la présence de matières et de produits inflammables (stock d'hydrocarbures, émanation de gaz, stock de produits chimiques).

Les effets de ces risques peuvent avoir des conséquences différentes selon qu'ils surviennent en milieu confiné ou à l'air libre. A cet effet, un plan d'opération interne (POI) et un plan d'intervention d'urgence en cas d'accident et/ou d'incident sur la STEP et les infrastructures d'assainissement de chaque ville s'avèrent indispensables.

Le personnel d'exploitation n'utilise pas les équipements de la protection individuelle (gants, lunettes, tenus, souliers et bottes, ...) notamment lors de son intervention à l'intérieur des STEP.

Les consignes de sécurité et les panneaux de signalisation au niveau de la station sont abîmés ;

Les caillebotis au niveau de quelques STEP sont en mauvais état.

2.11.1 Vaccination

Tout le personnel d'exploitation est exposé au risque biologique causé par l'exposition à des agents pathogènes. Celui-ci est vacciné contre l'hépatite B.

2.11.2 Protocole COVID 19

Nous notons que tout le personnel a été vacciné par deux doses de vaccins. Toutefois, le protocole COVID n'est appliqué que partiellement dans quelques stations d'épuration. Un effort de sensibilisation doit être mené pour instaurer le respect du protocole pour une meilleure protection du personnel.

2.12 Mécanisme de gestion des plaintes

La gestion des plaintes des citoyens est une pratique essentielle pour établir une bonne relation entre les responsables des services publics et les habitants. Cette démarche est un élément fondamental d'une approche de bonne gouvernance. Les plaintes et réclamations permettent aux différents services publics de répondre aux attentes des citoyens et de rectifier, au besoin, les activités régies par leur autorité.

Pour les habitants bénéficiant ou pas du service d'assainissement, l'expression de réclamations est un acte citoyen, qui permet d'exiger une meilleure administration/gestion de ce service, et de résoudre les éventuels problèmes qu'ils peuvent rencontrer face à l'action de l'ONAS.

Le cadre réglementaire fait également état de provisions spécifiques pour ce qui est de la gestion des réclamations. Le décret no. 93-982 du 3 mai 1993 relatif à la relation entre l'administration et ses usagers. Le décret fait référence à l'obligation de réponse aux réclamations relatives aux prestations des services et entreprises publics. Le décret indique que les services doivent répondre aux réclamations dans les délais de réponse légaux ou réglementaires, et que dans les cas où le délai de réponse maximum n'est pas fixé par des dispositions légales ou réglementaires, les services de l'administration concernée doivent répondre dans un délai maximum de quatre mois à compter de la date d'envoi ou de dépôt de la réclamation (Article 9). Voir encadré no.1 pour plus de détails.

2.12.1 Gestion actuelle par l'ONAS

Actuellement, la gestion des plaintes à l'ONAS est floue. En effet, le simple citoyen s'adresse soit à la station d'épuration, soit à l'arrondissement, à la direction régionale ou parfois aux sièges des municipalités ou

délégation.

Ces réclamations peuvent parvenir par contact directe, par téléphone ou même en à travers les sites officiels (Web, Facebook,). Malheureusement, nous n'avons constaté ni de procédure claire de traitement, ni d'informations auprès des citoyens sur la manière de transmission de la réclamation au service concerné.

C'est pourquoi, dans le cadre de PGES/PEES, une procédure de gestion des plaintes doit être mise en place.

Malheureusement, rares sont les informations collectées concernant le nombre de réclamations de la part des citoyens et riverains des stations d'épuration surtout juste avant et après les travaux du projet. En effet, ces données nous permettraient de juger le degré de satisfactions de ces personnes et surtout pour évaluer le degré d'amélioration des conditions d'exploitation des stations d'épuration et leur impact sur la qualité de vie des citoyens.

Par exemple pour la STEP de Sousse Nord le nombre de réclamations a connu une diminution importante en passant de 50 par an en 2015 à 10 seulement en 2019. En effet, la majeure partie des réclamations concernent la nuisance olfactive de la station, chose qui a été atténuée considérablement suite aux travaux.

Pour les stations de Menzel Bourguiba, Klibia, Hammamet Sud, Jammal, M'saken, Frina, Jerba Aghir et Zarzis aucune réclamation n'a été recensé surtout que la majorité de ces stations sont très éloignées de la population et de l'urbanisation et/ou les nuisances sont bien maîtrisées pour causer un mécontentement.

2.12.2 Propositions d'amélioration

Tout mécanisme de gestion de plaintes doit permettre la gestion de toutes les questions, commentaires ou plaintes liés à l'exploitation d'une station d'épuration. Ce mécanisme couvre les aspects sociaux et environnementaux, des pertes, nuisances, ou dommages causés par l'exploitation des stations d'épuration ou de toute autre question liée à celles-ci.

1. **La démarche à suivre** : Les personnes affectées par le projet peuvent déposer leurs plaintes (oral, ou par écrit) soit, au niveau de la STEP, d'un arrondissement, de la direction régionale ou du siège de l'ONAS. Lors du dépôt d'une plainte, un reçu doit être délivré. Lorsqu'il le peut, le représentant de l'ONAS répond directement aux questions, commentaires ou plaintes simples qui peuvent être gérés à son niveau. Les questions, commentaires ou plaintes qui ne peuvent pas être gérés à ce niveau sont soumis à la direction régionale ou au siège de l'ONAS auprès du point focal. Les plaintes parvenant à l'ONAS pour traitement sont : i) soit traitées directement et une réponse sera transmise à la personne ayant déposé la question ou la plainte ; ii) est transmise au service compétent : dans ce cas, l'ONAS informe la personne de la transmission de la plainte et se charge de faire le suivi pour s'assurer que la personne reçoive une réponse. Toutes les plaintes doivent faire l'objet d'une documentation précise dès leur enregistrement jusqu'à leur règlement.
2. **Suivi et évaluation du Mécanisme de Gestion des Plaintes (MGP)** : Le point focal chargé des questions sociales est appelé à recueillir, centraliser, analyser et à proposer des améliorations au mécanisme de gestion des plaintes, si nécessaire. Le suivi des plaintes fait partie intégrante des rapports de suivi partagés avec les bailleurs de fonds (AFD, BM, UE, BAD, BERD, ...).

2.13 Points focaux :

Dans le cadre de sa responsabilité environnementale et sociale, l'ONAS doit désigner des points focaux environnementaux et sociaux au niveau des départements régionaux de l'ONAS. Ils se chargeront du suivi de la mise en œuvre du PGES du projet et de respect de la réglementation environnementale et sociales.

La CSES sera chargée de la désignation du PFES en concertation avec les points focaux situés dans les

départements régionaux de l'ONAS. Le PFES jouera le rôle de l'interlocuteur principal du projet vis à vis des partenaires, de la société civile et des populations locales. Il sera chargé de la communication de toutes les informations environnementales et sociales relatives au projet à la CSES.

Le point focal est chargé d'assurer une veille permanente sur les questions environnementales traitées au niveau infrastructures de l'ONAS et d'apporter son expertise aux problèmes rencontrés. Ce travail de veille et de conseil pourra se décliner plus spécifiquement à travers les activités suivantes :

1. Rechercher, suivre, collecter, prendre connaissance et organiser l'information relative aux questions environnementales devant permettre à l'ONAS de disposer des renseignements appropriés sur les négociations des sujets environnementaux d'envergure nationale, régionale et internationale ;
2. Maîtriser les problématiques environnementales à travers le pays ;
3. Rédiger et disposer des notes de synthèse pour des éventuelles publications ;
4. Participer aux différentes réunions des commissions régionales sur les questions de l'environnement et assurer un suivi effectif des dernières décisions et textes adoptés ;
5. Participer aux réunions informelles et formelles sur toutes les questions pertinentes concernant les Conventions environnementales ;
6. Préparer les réunions en sollicitant éventuellement les interventions pertinentes de la part des autorités régionales, services publics, et autres
7. etc.

Il faut signaler que les points focaux dans les trois départements concernés par la présente étude sont opérationnels mais ils opèrent dans des conditions très difficiles. L'absence de moyens logistiques adéquat minimise voire néglige leur rôle. Nous jugeons alors nécessaires d'affecter les moyens en matériel nécessaires à savoir :

- Tél/Fax (indépendant) ;
- Appareil photo numérique ;
- Instruments de mesure rapide (PH-mètre, air, eau, ...)
- Véhicule (5 places)

PARTIE III

Plan d'Engagement Environnemental et Social pour l'exploitation des STEP

PEES

3 PLAN d'ENGAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL - PEES

L'ONAS se propose de mettre en œuvre les mesures et actions concrètes nécessaires pour que le Projet PAQUE soit exécuté dans le respect des Normes Environnementales et Sociales (NES) et directives des différents bailleurs de fonds notamment la BAD. Le présent Plan d'Engagement Environnemental et Social (PEES) est un document de synthèse qui énonce ces mesures et actions.

Dans un PEES, on énonce des mesures et des actions matérielles, liste les documents ou plans spécifiques, ainsi que le calendrier de chacun des éléments précités.

Lorsqu'il fait référence à des plans précis ou à d'autres documents déjà établis ou qui doivent l'être, le PEES exige le respect de toutes les dispositions de ces plans ou autres documents. En particulier, le PEES exige le respect des dispositions énoncées dans le Plan Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) élaboré et publié par l'ONAS en 11/2020. Ce PCGES vise l'amélioration de la Performance Environnementale et Sociale des STEP de l'ONAS.

D'autres instruments seront préparés en tant que de besoin pendant la mise en œuvre du Projet, tels que les Plans de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) spécifiques pour chaque STEP.

Le tableau qui suit fait un récapitulatif des mesures et actions concrètes nécessaires, ainsi que des délais pour leur réalisation. L'ONAS fera respecter toutes les exigences du PEES, même lorsque la mise en œuvre de certaines mesures et actions relève d'autres établissements publics, y compris l'Unité de gestion environnementale et Sociale (UGES) au sein de l'ONAS.

La mise en œuvre des mesures et actions concrètes définies dans le présent PEES fera l'objet d'un suivi de la part l'ONAS et de rapports que celui-ci communiquera à la Banque Africaine de Développement en application des dispositions dudit Plan et des conditions de l'accord juridique, la Banque assurant le suivi et l'évaluation de l'avancement et de la réalisation de ces mesures et actions concrètes pendant toute la période d'exécution du Projet.

Un PEES type sera alors adopté pour l'exploitation de chaque STEP. Ce PEES est inspiré du cadre de gestion environnemental et social des activités de l'ONAS et prend en compte les aspects environnementaux et sociaux significatifs constatés lors des travaux de prospection et d'analyse des STEP.

Le PEES ainsi élaboré servira de document de base pour l'élaboration du PGES d'exploitation des STEP où il sera détaillé toutes les actions et mesures prévues.

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

Tableau 47 : Plan d'Engagement Environnemental et Social pour l'exploitation des stations d'épuration

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
1. Général – Cadre de Gestion Environnemental et Social (CGES)					
Mise en œuvre générale du CGES	Mise en œuvre générale du CGES	ONAS	(à finaliser)		Rapport E & S (annuel)
2. Atténuation des nuisances & risques environnementaux et sociaux de l'exploitation					
Pollution industrielle et raccordement des établissements classés (Bassin versant amont de la STEP)	Surveillance de la pollution industrielle et par les établissements classés	ONAS / ANPE			
	Liste des établissements industriels par secteurs d'activités raccordés à l'ONAS	ONAS / ANPE			
	Contrôle de la qualité des effluents des principales sources industrielles raccordés sur STEP	ONAS / ANPE			
Risque de perturbation de la performance de la STEP par les rejets illicites des Ets classés dans le réseau de l'ONAS (industriels, abattoirs, ...)	Surveillance des raccordements illicites des Ets classés sur le réseau ONAS	ONAS / ANPE			
Etat de performance de la STEP	Surveillance de la performance de la STEP :	ONAS			
	Suivi de la qualité des effluents à l'entrée de la STEP (EUB)	ONAS			
	Suivi de la qualité des eaux usées épurées (EUE) à la sortie de la STEP	ONAS/CRDA			
	Suivi de la qualité des boues de la STEP	ONAS			
Pollution des ressources en eaux par les rejets de la STEP Eaux de surface (oued, lac, sebkha) Eaux de mer Eau des nappes phréatiques et profondes	Surveillance de la qualité des eaux dans le milieu récepteur : Suivi de la qualité des eaux de surface (EDS) Suivi de la qualité des eaux de mer Suivi de la qualité des eaux de nappe (EDN)	ONAS/CRDA/MS			
Bruit et nuisances sonores occasionnés par la STEP : Milieu professionnel (à l'intérieur de la STEP) Milieu extraprofessionnel (aux alentours de la STEP)	Suivi du niveau de bruit dans et aux alentours de la STEP : Milieu professionnel (Employés de la STEP) Milieu extraprofessionnel (Riverains)	ONAS			

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
Mauvaises odeurs et dégradation de la qualité de l'air ambiant dans et aux alentours de la STEP	Surveillance de qualité de l'air ambiant & des odeurs nauséabondes (H2S) dans et aux alentours de la STEP et des SP (par la sensation et mesures de H2S) Milieu professionnel (Employés de la STEP) Milieu extraprofessionnel (Riverains)	ONAS/ANPE			
Contamination des sols par les déchets d'entretien des réseaux et SP, les déchets dangereux (emballages des produits utilisés par la STEP), les refus de prétraitement, les EU et les boues d'épuration	Surveillance de la qualité des sols dans les périmètres réutilisation des boues et des EUE : Salinisation des sols Contamination des sols par les métaux Taux de matière organique dans les sols Qualité des produits agricoles	CRDA			
3. Gestion des boues de la STEP					
Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des : Déchets de prétraitement Déchets d'entretiens (Réseaux et STEP)	Gestion des déchets de prétraitement, des réseaux et des SP : Plan de gestion des déchets du système de prétraitement Plan de gestion des déchets d'entretien du réseaux et SP Programme de suivi de la gestion des déchets d'entretien Formation du service d'exploitation de la STEP	ONAS/ANGED			

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des boues : Réutilisation en Agriculture Risques contamination sols Risques pour la santé	Gestion des boues de la STEP (Valorisation agricole) : Plan de gestion des boues d'épuration (lits de séchage, déshydratation mécanique, autres) Suivi de la qualité des boues Suivi de la réutilisation des boues en agriculture (ou autres utilisations comme Co-incinération dans les cimenteries) Formation du personnel du service d'exploitation de la STEP, des agents de vulgarisation agricole et des bénéficiaires	ONAS/ANPE/ANGE D/CRDAMS			
4. Surveillance de l'état de l'Hygiène, Santé & Sécurité					
Risques biologiques et chimiques : Exposition des ouvriers des STEP aux agents pathogènes, produits dangereux et gaz toxiques (H2S) Exposition des populations riveraines aux risques liés à la STEP Exposition des ouvriers agricoles aux agents pathogènes	Mesures préventives des risques sanitaires et d'hygiène : Surveillance de l'état de santé des ouvriers de la STEP et réseaux Surveillance de l'état de santé des ouvriers dans les périmètres irrigués à partir des EUE et qui utilisent les boues Traitement des gîtes des moustiques et insectes pour protéger les populations riveraines	ONAS/Inspection du travail			
5. Conformité à la législation nationale					
Validation des EIES par l'ANPE pour les projets de catégorie A	Validation des EIES par l'ANPE pour les projets de catégorie A	ONAS/ANPE			
6. Mise en œuvre de mesures E&S					
Mises en œuvre des mesures E&S	Mises en œuvre des mesures environnementales et sociales préconisées par le CGES et par les études E&S	ONAS			
Mesures E&S spécifiques	Réalisation d'un PAR pour chaque sous-projet le nécessitant	ONAS/Consultant			

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
	Réalisation de l'étude complémentaire non collectif / collectif	ONAS/Consultant			
	Campagne de sensibilisation et de communication	ONAS			
7. Dispositif de suivi-évaluation / Renforcement de capacités					
Suivi E&S	Mise en œuvre du programme global de suivi E&S prévu au CGES	ONAS			
	Surveillance de l'exécution des mesures E&S préconisées par les études E&S	ONAS			
Responsabilité du suivi	Désignation d'un Responsable E&S au niveau Central ONAS	ONAS			
	Désignation de Responsable E&S aux niveaux régionaux ONAS	ONAS			
Renforcement de capacités	Mise en œuvre des actions de renforcement de capacités prévues par le CGES	ONAS			

PARTIE III

Plan de Gestion Environnemental et Social d'exploitation des STEP

PGES

4 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)

Un PGES type sera adopté pour l'exploitation de chaque STEP. Ce PGES est inspiré du cadre de gestion environnemental et social des activités de l'ONAS et prend en compte les aspects environnementaux et sociaux significatifs constatés lors des travaux de prospection et d'analyse des STEP.

Ce PGES comprendra les principaux chapitres suivants :

1. Analyse des capacités des services d'exploitation des STEP et la détermination de leur besoin en formation ;
2. Identification et évaluation des principaux impacts d'exploitation des STEP ;
3. Identification des impacts socio-économiques et problématiques de gestion des plaintes
4. Analyse des risques
5. Mesures d'atténuation des impacts
6. Programme de surveillance environnementale et sociale

4.1 Les forces et faiblesses du système de gestion environnementale et sociale actuel

La gestion environnementale et sociale des investissements en Tunisie jouit d'une longue expérience. Plusieurs acteurs étatiques et paraétatiques sont impliqués dans la validation des EIES, la surveillance et le contrôle de la qualité de l'environnement. Ce concept n'est donc pas nouveau pour le pays. Toutefois, comme c'est le cas dans plusieurs pays, l'application de certains textes sur la protection de l'environnement est moins rigoureuse lorsqu'il s'agit d'entreprise d'État ce qui fait en sorte que les procédures de contrôle et de suivi environnemental sont rares. Cette situation est en partie démontrée dans l'analyse des forces et faiblesses suivantes.

Forces

- Un corpus réglementaire développé
- Des agences spécialisées pour la gestion de la majorité des risques inhérents aux STEP
- Du personnel de direction et d'encadrement formé
- Un début d'intégration des TIC dans les processus de gestion

Faiblesse

- Chevauchement de fonctions entre certaines agences
- Manque de communication et d'échange d'information entre les agences
- Communication des risques avec les usagers est déficiente
- Moyen Personnel en matière de GES insuffisant
- Moyens en matériels et financiers peu adaptés à la GES
- Insuffisance de l'intégration des TIC dans les processus de gestion, de communication

Opportunités

- Volonté d'améliorer la gestion des risques et la communication

- Plusieurs organisations avec des expertises différentes qui peuvent aisément communiquer et échanger des données
- Système de gestion des réclamations existant, fonctionnel et efficient

Contraintes

- Moyens en matériels et financiers relativement faibles
- Inexistence d'un cadre d'échange formel entre les différents acteurs impliqués
- Résistance aux changements

4.2 Défis majeurs pour l'ONAS

Alors que la réutilisation des eaux usées traitées est affichée comme une priorité nationale et une ressource non conventionnelle pour l'irrigation agricole en Tunisie, le raccordement des rejets industriels sur le réseau de l'ONAS constitue un défi majeur, en lien avec le contrôle de leur qualité des rejets et de leur impact sur les ressources eau et les sols et sur la santé humaine. A cet effet, la maîtrise du traitement des eaux usées reste l'activité primordiale pour la valorisation des eaux usées et des boues issues des STEP.

Autant les boues que les eaux usées traitées pourraient être des sources de revenus pour les concessionnaires autant ils peuvent être une source de contrainte dans la situation réglementaire actuelle et si leur qualité ne peut être maîtrisée.

Le suivi des performances des STEP est un élément majeur des contrats de concession. Toutefois, les STEP ne peuvent être efficaces que si la qualité de l'eau usée est contrôlée et respecte les capacités de traitement des installations. A cet effet, des audits environnementaux ont été conduits avant le démarrage de la mise en œuvre des PGES afin d'attirer l'attention sur les conditions nécessaires pour une meilleures performances.

Sans maîtrise de la qualité des eaux des industries qui déversent au réseau de collecte de l'ONAS et des déversements d'eaux usées industrielles déversées illégalement, la gestion des contrats de concession deviendra complexe et les objectifs pourraient être difficilement atteints.

Les extrants de mauvaise qualité ou mal gérés peuvent engendrer la réduction de la qualité des milieux récepteurs qui peuvent avoir des utilisations diverses et ainsi en réduire la possibilité d'utilisation par les autres secteurs de l'économie.

4.3 Analyse des capacités du service d'exploitation des STEP et besoin en formation

4.3.1 Analyse des capacités

L'analyse des capacités des services de l'ONAS et plus particulièrement les services d'exploitation des STEP a permis de dégager trois constats principaux :

1. **Une insuffisance en personnel et du capacité technique** du personnel d'exploitation des STEP. Les services d'exploitation des STEP ont besoin de formation spécifique afin de maîtriser la plupart des problématiques techniques des STEP ;
2. **Une insuffisance des moyens financiers et d'équipement de laboratoire** : Le service exploitation de la STEP ne dispose pas des moyens nécessaires pour réaliser son boulot dans les règles de l'art. La situation actuelle est caractérisée par le manque de moyens financiers, d'équipements d'intervention et de pièces de rechanges. Dans la plupart des STEP, la convention d'exploitation signée avec les exploitants privés ne prennent en charge que l'entretien quotidien et des espaces verts. Nous avons aussi noté l'insuffisance en matière d'équipements de laboratoire d'analyse, l'insuffisance d'équipements roulant pour assurer le suivi du réseau et des établissements classés ;
3. **L'insuffisance de capacité environnementale et sociale** : Le service régional de l'ONAS et la plupart des services d'exploitation des STEP ne disposent pas de capacité technique suffisante en matière de gestion

des aspects environnementaux et sociaux. Le service régional de l'assainissement, ainsi que l'exploitant privé ne dispose pas de stratégie claire et de moyens matériels et humains nécessaires pour la communication avec les populations riveraines et la société civile. A cet effet, un besoin en matière de renforcement des capacités techniques et de communication environnementale a été détecté. Ces besoins concernent principalement : i) la conception de PGES d'exploitation de STEP, ii) la mise en œuvre de PGES d'exploitation de STEP, iii) la surveillance environnementale et sociale et iv) la consultation du public et la sécurité et l'hygiène ;

Etant donné que l'assainissement n'est pas l'unique responsabilité de l'ONAS mais fait impliquer d'autres acteurs, notamment l'agriculture, la santé et la société civile, d'autres besoins en matière de renforcement des capacités se manifestent et concernent :

1. Le service de gestion des périmètres irrigués à partir des EUE et la réutilisation des boues d'épuration au niveau des CRDA concernés
2. Le service régional de la santé qui assure le suivi de l'état de la santé, le suivi de la qualité de l'eau potable dans les zones rurales et le suivi de la qualité des produits agricoles ;
3. Les organisations des agriculteurs, notamment les groupements d'irrigation et de distribution de l'eau d'irrigation ;
4. La société civile et surtout les associations actives dans le domaine de l'environnement dans la région. Une association active sera identifiée comme étant un partenaire ainsi que pour faciliter la communication avec les riverains et la société civile ;

4.3.2 Identification et évaluation des impacts d'exploitation des STEP

Dans ce chapitre seront analysés les principaux impacts de l'exploitation des STEP sur l'environnement naturel, humain et économique. Cette analyse sera effectuée en superposant les composantes du projet aux composantes du milieu dans le périmètre de l'étude. Elle permettra de dégager les impacts positifs et les impacts négatifs de l'exploitation des STEP dans sa situation actuelle et prendra en compte leur évolution future.

Ce chapitre comprendra :

1. l'état des capacités du service d'exploitation des STEP et besoin en formation
2. les impacts liés aux différentes nuisances d'exploitation des STEP
3. les impacts paysagers d'exploitation des STEP
4. les impacts socio-économiques d'exploitation des STEP, notamment les bénéfices liés à la réutilisation des EUE et des boues, la gestion des plaintes des riverains (mauvaises odeurs, risques sanitaires, ...);
5. des risques de sécurité liés aux activités d'exploitation des STEP et des réseaux d'assainissement, notamment les risques des germes pathogènes présents dans les eaux usées et les boues d'épuration.

4.3.3 Impacts liés aux nuisances d'exploitation des STEP

Les impacts potentiels d'exploitation des STEP peuvent être répartis en deux catégories : i) les impacts du fonctionnement des STEP, notamment les rejets des usées épurées, les déchets des activités de prétraitement, les boues d'épuration, les gaz et les émanations d'odeurs, les nuisances sonores et les bruits et ii) les impacts des rejets des EUE dans le milieu récepteur et les conséquences de la réutilisation des eaux usées épurées et des boues sur les ressources en eaux de surface, les nappes et les risques pour la santé des populations directement ou indirectement exposées.

Les STEP ont pour objectif premier le traitement des eaux usées urbaines, industrielles et touristiques et l'amélioration de la qualité de la vie des populations concernées, en plus de la protection du milieu naturel récepteur et l'amélioration de la qualité des EUE destinées à la réutilisation dans le domaine agricole.

La population touchée par les impacts d'exploitation des STEP regroupe le personnel affecté à l'exploitation de la STEP (ONAS et exploitant privé) et du réseau d'assainissement, notamment le service d'entretien, les populations riverains des STEP et des infrastructures d'assainissement (réseaux et SP), la population riveraine du milieu récepteur et des périmètres de réutilisation et les agriculteurs et les ouvriers travaillant dans les parcelles agricoles irriguées à partir des EUE.

Les zones d'impact de l'exploitation des STEP comprennent le milieu humain et naturel aux alentours des STEP et des infrastructures d'assainissement, en particulier les zones intérieures des STEP et leur bassin versant amont et aval, notamment les milieux récepteurs où sont rejetées les EUE et les zones de réutilisation des EUE et des boues.

Les impacts d'exploitation des STEP sont dus essentiellement aux divers déchets produits par ces STEP et la manière dont ils sont gérés, en particulier :

- la perturbation du procédé de traitement par le non-respect des établissements classés des normes de raccordement sur le réseau d'assainissement: zone industrielle, abattoir, ainsi que les rejets d'une manière illicite des activités agricoles, notamment les huileries et certaines stations-services qui peuvent altérer totalement la qualité et la charge polluante arrivée aux STEP;
- le rejet des eaux usées épurées des STEP dans le milieu récepteur. Ce rejet est effectué dans les cours d'eau et oued, les lacs et sebkhas et dans le milieu marin ;
- la réutilisation des eaux usées épurées en agriculture,
- les rejets accidentels des eaux brutes dans le milieu récepteur en cas de panne ou de cassure sur les réseaux de collecte des eaux usées ;
- les nuisances sonores et le bruit liés au fonctionnement de certains équipements des STEP et à la circulation des engins et véhicules de l'ONAS dans et aux alentours des STEP ;
- les émanations d'odeurs nauséabondes dégagées par certains compartiments des STEP, mais aussi par les réseaux, regards et des SP en cas d'insuffisance d'aération ;
- les déchets solides produits par les STEP sont de différents types: les boues résiduelles, les déchets et refus du système de prétraitement, les déchets récupérés lors des opérations d'entretien des différents compartiments des STEP, du réseau d'assainissement et des SP.

4.3.4 Contrôle de la qualité des eaux usées à l'amont de la STEP

La gestion des intrants aux STEP (pollués) est primordiale du fait qu'elle impacte directement sur la fonction des STEPS et sur la qualité des extrants.

Les stations d'épuration utilisent le procédé des boues activées, sont sujettes à des défaillances qui limitent la fiabilité des performances épuratoires. De nombreux facteurs sont susceptibles d'affecter le rendement épuratoire des STEP dont :

- La nature de l'eau usée et le réseau
- La conception de la station
- L'exploitation de la station.

Parmi les problèmes les plus couramment rencontrés, on retiendra :

- Le non-respect des normes
- Le moussage
- Le foisonnement filamenteux

De plus, les problématiques observées qui réduisent la qualité du traitement comprennent :

1. Entrée d'eaux usées industrielles (non-respect des normes)
2. Déversement illégal d'eaux usées industrielles/produit divers dans le réseau d'assainissement (non-respect des normes)
3. Non-fonctionnement/arrêt des aérateurs
4. Panne d'équipement (aérateur, racleur, pompe)
5. Obstruction de canalisation de retour de boues
6. Présence de mousse blanche

Le tableau suivant représente les différents types d'intrants pouvant arriver aux STEP ainsi que certaines caractéristiques qui doivent être prises en compte dans le renforcement des capacités. Les organisations impliquées sont celles qui de par leur mandat sont habilitées à intervenir de façon plus ou moins directe dans la gestion des intrants.

Tableau 48 : Les intrants des STEP

Intrants	Caractérisation	État de la situation	Problématique/Risque	Organisations impliquées
Eaux industrielles sans traitement	Présence d'huiles et graisse et de métaux lourds, pH trop faible ou trop élevé DBO et DCO trop élevées pour les systèmes de traitement	Les STEP de Jammal et de M Bourguiba et M'saken sont les plus exposées aux effluents industriels avec parfois des eaux sans-traitement	Déstabilise les procédés de traitement, colmate les systèmes, rends les traitements de boues activées inopérants pour des périodes plus ou moins longues Risque de contamination des extrants et de dépassement des normes de rejet	Ministère de l'Industrie et du Commerce, ANPE, ONAS (ANGED)
Eaux industrielles traitées	Si la situation est maîtrisée, les eaux devraient avoir à peu près les mêmes caractéristiques que les eaux domestiques	Les traitements sont souvent inexistantes, inefficaces et/ou insuffisants	Idem à l'eau industrielle sans traitement	Ministère de l'Industrie et du Commerce, ANPE, ONAS (ANGED)
Eaux ménagères (domestiques)	Les STEP sont construites pour traiter ce type d'eaux usées qui comportent essentiellement de la matière organique et riches en éléments nutritifs (azote et	Il existe peu de données/suivi sur la qualité des eaux brutes	Certaines stations sont surdimensionnées par rapport à leur utilisation actuelle rendant dans certains cas plus difficile le maintien des rendements des STEP	ONAS

Intrants	Caractérisation Phosphore)	État de la situation	Problématique/Risque	Organisations impliquées
Tout-à-l'égout	Eaux usées souvent diluées par les eaux de ruissellement lors des saisons pluvieuses	Ces cas sont rares et se retrouvent essentiellement dans les anciennes cités/quartiers	Peuvent être sujets à des déversements illégaux de produit divers non-compatibles au traitement	ONAS
Déversements illégaux dans les canalisations	Divers produits, tels que les huiles et graisses, les margines, eaux usées d'industrie	Situation connue, mais difficilement quantifiable	Produits divers non compatibles au traitement Risque de contamination des extrants et de dépassement des normes de rejet	ANPE, ONAS, ANGED
Énergie	La demande énergétique des stations à boues activées est importante et augmente avec la densité du traitement	Le coût du kilowatt/heures en Tunisie est élevé	Arrêt des supprimeurs pour économie d'énergie	ONAS

4.3.5 Impacts des émissions sonores

Si les émissions sonores ne peuvent être supprimées totalement en phase d'exploitation, elles ne sont particulièrement perceptibles que temporairement durant les opérations d'enlèvement des déchets de dégrillage et des boues séchées ou, encore, de déshuilage et de dessablement des installations, opérations qui font intervenir les moyens de transport (tracteur, remorque, camion-benne, camion-citerne,). Le reste du temps, ces émissions sont quasiment imperceptibles, et résultent du fonctionnement des équipements mécaniques et électromécaniques, notamment les pompes et les aérateurs de surface.

Le niveau sonore à la source, qui dépend essentiellement des caractéristiques techniques du matériel utilisé, s'établit en général aux environs de **80 dB(A)**, avec des pics temporaires pouvant atteindre **90 dB(A)** selon les STEP et de type de matériel roulant.

Pour évaluer l'impact des émissions sonores en phase d'exploitation des STEP, nous procédons à la mesure mensuelle des bruits au niveau des locaux d'exploitation à l'intérieur des STEP et au-delà de 200 mètres de chaque STEP si des habitations existent.

4.3.6 Impacts des émanations olfactives et des aérosols

a) *Impacts des émanations olfactives*

La plupart des STEP sont clôturées et entourées par des haies d'arbres qui jouent le rôle d'écran limitant la propagation des émissions atmosphériques et la diffusion des odeurs en dehors de la station. Toutefois, des émanations pourront se dégager des ouvrages non confinés, en l'occurrence le prétraitement et les lits de séchage des boues. Des mesures seront prises en compte pour éviter les émanations des odeurs des STEP.

b) *Impacts des bioaérosols*

Les micro-organismes dangereux (virus, parasites, bactéries ou moisissures et leurs composants) peuvent se retrouver dans l'air ambiant sous forme d'aérosols (ou bioaérosols) provoqués par les aérateurs de surface installées de certaines STEP. Ces aérosols ayant des impacts négatifs sur la santé des employées, des exploitants, des visiteurs et des riverains seront réduits par des actions de changement du système d'aération ou par le port par les employés des équipements de protection individuelle.

4.3.7 Impacts liés à la production des déchets

L'exploitation des stations d'épuration génère d'importantes quantités de déchets, notamment des déchets de dégrillage, dessablage, des huiles et graisses et des déchets encombrants d'équipements et épaves usagés.

a) *Les déchets des activités de prétraitement et des opérations d'entretien des infrastructures*

Les principales sources de déchets des stations d'épuration à boue activée seront principalement les déchets provenant de dégrillage, dessablage et déshuilage/dégraissage, les opérations d'entretien/vidange des équipements roulants qui génèrent des huiles usagées, des filtres usagés et d'autres pièces usagées. Ces déchets peuvent constituer un risque pour l'environnement, dans le cas d'une mauvaise gestion et d'un stockage inadapté (déchets non triés, aires de stockage mal aménagées et non protégées, conteneurs abîmés,). La mauvaise gestion de ces déchets pourrait conduire à la contamination du sol et des eaux, par infiltration ou par ruissellement, avec comme conséquence, une éventuelle dégradation du couvert végétal et une intoxication de espèces vivantes.

Les STEP constituent aussi des sources de production de déchets ménagers provenant de l'activité humaine au sein des STEP (ouvriers, chef station,). Ces déchets, pourtant de faible quantité, pourraient avoir des impacts sur le milieu naturel et la santé des ouvriers et des riverains si les mesures appropriées de collectes, de stockage et d'évacuation vers la décharge contrôlée n'est pas respectées. Ces déchets ont un impact paysager significatif sur la nature par effet d'accumulation des déchets dans le milieu naturel et la dispersion des déchets plastiques entraînés par le vent dans les terrains riverains aux STEP.

b) *Les boues d'épuration*

Le procédé de boue activée produit beaucoup de boues. La gestion des boues est susceptible de générer des impacts environnementaux au niveau de la production à l'intérieur de la station d'épuration et au niveau de la filière d'élimination ou de valorisation. En effet, au niveau de la production, si les boues ne sont pas convenablement stabilisées, elles constituent une source de nuisances olfactives et de prolifération de mouches et de moustiques et constituent des vecteurs de maladie. La solution qui remplace la stabilisation dans les étangs d'aération, qui constitue le cas constaté dans la plupart des STEP, sera la déshydratation et la réutilisation en agriculture. Dans la plupart des STEP, les boues résiduelles seront déshydratées et stockées dans les lits de séchage avant d'être réutilisées en agriculture (faible quantité) ou envoyés aux décharges contrôlées ;

La promotion de sa réutilisation des boues sera effectuée en fonction de la qualité des boues et conformément à la nouvelle norme de réutilisation des boues.

4.3.8 Impacts de la prolifération des insectes

Dans les conditions normales d'exploitation, le transfert des eaux usées par les canalisations souterraines et l'agitation de ces eaux dans les bassins de la station empêchent le développement des gîtes larvaires et la prolifération des mouches et des moustiques. Cependant, le manquement à l'entretien des fuites des eaux usées, les lits de séchage des boues peuvent favoriser le développement de gîtes larvaires.

D'une manière générale, les STEP à boue activée avec aération prolongée présente une sensibilité moindre à la température et ne devraient présenter le moindre risque de prolifération des insectes et des mouches, vecteurs de

maladies. Ainsi, nous pouvons dire que l'exploitation des STEP ne peut pas constituer une source potentielle de prolifération d'insectes qu'en cas de maintenance inadéquate. Les solutions préconisées, notamment le chaulage des lits de séchage, pourra constituer une solution d'inhibition de la prolifération des insectes.

4.3.9 Impacts des rejets hydriques sur le milieu récepteur

Le rejet des eaux traitées dans le milieu récepteur (Oued, lac, sebkha, mer) ne devrait pas avoir d'impact négatif sur l'environnement si les rejets des EUE des STEP respectent l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 de rejets dans le DPH et de réutilisation agricole (NT106.03).

En effet, le procédé à boues activées permettra une sécurité en ce qui concerne le degré d'épuration des eaux traitées, du fait que les facteurs principaux qui influencent le traitement (eaux usées, boues activées) sont contrôlables, donc une bonne élimination des pollutions de l'eau, ce qui permettra une réutilisation plus sécurisée des EUE et une diminution des risques sur le milieu récepteur (milieu de rejet des EUE).

Les extrants représentent les éléments pouvant apporter le plus de risque à la biodiversité et à la santé humaine. Leur gestion est d'une importance capitale dans la maîtrise de risque des STEP autant pour l'ONAS que pour les concessionnaires à venir. Les organisations impliquées sont celles qui de par leur mandat sont habilitées à intervenir de façon plus ou moins directe dans la gestion des extrants

Tableau 49 : La gestion des extrants

Extrant	Caractérisation	État actuel	Impacts/Risque	Organisations impliquées
Eaux traitées déversées en mer ou Lacs	Beaucoup d'effluents sont encore déversés à proximité des plages Les effluents ne respectent pas nécessairement les normes de rejet	La Tunisie n'a pas de norme en fonction de la fragilité des lieux de rejets (écosystèmes).	Contamination par les eaux usées épurées des plages et zones littorales, lagunes (cas de M Bourguiba qui rejettent dans le lac de Bizerte)	ONAS APAL MIC
Eaux traitées déversées en oued	Les effluents ne suivent pas nécessairement les normes de rejet Les oueds utilisés peuvent présenter différentes caractéristiques	Trois STEP sur 9 rejettent des effluents traités dans des oueds Peu d'information est disponible sur l'utilisation des Oueds comme site de rejets	L'accumulation en surface des eaux usées peut créer des problèmes environnementaux et sociaux Ces oueds peuvent être sources d'alimentation des nappes ce qui risque sa contamination Des pompes illégales directes dans les oueds par les agriculteurs pour l'irrigation agricole peuvent affecter la santé	ONAS ANPE DHMP
Eaux traitées infiltrées aux nappes d'eau souterraine	Pas d'info Pas de suivi	7 STEP sur 9 rejettent des EUE dans des oueds qui peuvent alimenter des nappes	Risque probable	ONAS ANPE DHMP

Extrant	Caractérisation	État actuel	Impacts/Risque	Organisations impliquées
Eaux traitées réutilisées	Essentiellement en agriculture La qualité de l'eau est souvent remise en cause	La réutilisation est encore peu développée. Plusieurs intervenants dans la filière Insuffisance de coordination entre les acteurs	Qualité de l'eau ne rencontre pas les normes, utilisation non sécuritaire, peu de communication entre les différents intervenants	ONAS ANPE DGGREE CRDA GDA DHMPE ANCSEP
Boues stockées	Il n'y a pas de caractérisation systématique des boues produites	Les boues sont actuellement stockées sur les lits de séchage ou en tas sur les sites des stations	Les risques sont liés à lixiviation des contaminants des boues dans les eaux de surface et souterraines	ONAS ANPE DHMPE
Boues éliminées	Site d'élimination spécifique à L'ONAS	Stockage sur site dans les STEP Quelques STEP présentent une demande de boues: Klibia et Jammal	Pas encore d'information	ONAS ANPE
Boues réutilisées	Liste des cultures autorisées Normes de boues	Quelques expériences de réutilisation des boues avec beaucoup de méfiance Insuffisance dans la maîtrise de la qualité et risque imminent Insuffisance de vulgarisation	Risque élevés notamment liés aux éléments traces apportés par les effluents industriels Impacts positifs élevés en matière d'amélioration de qualité des sols et d'adaptation au changement climatique	ONAS ANPE CRDA GDA DHMPE ANCSEP
Eaux usées déversées dans le lac de Bizerte	Encore aucune caractérisation de la dispersion de ces effluents	Zone sensible avec une biodiversité vulnérable Aire conchylicole et de pêche	Risque pour les activités conchylicoles et de pêche Risque pour la santé	ONAS ANPE Direction Générale des forêts

4.3.10 Impacts paysagers

La plupart des STEP sont entourée par des clôtures et des haies d'arbres permettant leur insertion dans le paysage naturel général et de réduire leur impact paysager.

4.3.11 Impacts socio-économiques

a) Impacts sur les employés d'exploitation STEP

Le personnel d'exploitation des stations est exposé aux risques de maladies liés à l'assainissement. Le non-respect des mesures de sécurité, d'hygiène, de contrôle régulier de la santé et la vaccination contre certain risque, peuvent avoir des impacts négatifs sur la santé des employés des STEP. Ainsi, la mise en place d'un programme d'Information, d'Hygiène, d'Education et de Communication s'avère obligatoire afin de minimiser les accidents et l'exposition du personnel aux risques de maladies liés à l'activité d'assainissement et aux germes pathogènes rencontrés dans les eaux usées.

b) *Impact sur le cadre de vie*

L'existence d'une station d'épuration ne pourrait être que bénéfique dans la mesure où elle :

- Assure le traitement des eaux usées urbaines pour débarrasser le milieu récepteur des risques liés aux eaux usées brutes qui constituent une source de pollution des ressources en eaux de surface et souterraines;
- Renforcer les infrastructures de traitement des eaux usées des villes ;
- Créer des emplois directs et indirects pour la région ;
- Améliorer la qualité des eaux traitées et leur réutilisation dans l'agriculture

Les STEP constituent aussi une source de nuisance pour le personnel d'exploitation et les riverains, notamment par le dégagement des odeurs nauséabondes, les émanations des gaz et la multiplication de gîtes de moustiques vecteurs de maladies.

4.4 Risques de sécurité

L'exploitation des stations d'épuration présente des risques d'accidents qui peuvent avoir lieu à cause de la présence de matières et produits inflammables (stock d'hydrocarbures, émanation de gaz, stock de produits chimiques).

Les effets de ces risques peuvent avoir des conséquences différentes selon qu'ils surviennent en milieu confiné ou à l'air libre. A cet effet, un plan d'opération interne (POI) et un plan d'intervention d'urgence en cas d'accident et/ou d'incident sur la STEP et les infrastructures d'assainissement de chaque ville.

Le tableau suivant récapitule d'une manière sommaire, les impacts de l'exploitation des STEP durant la phase d'exploitation et d'entretien

Impacts positifs	Impacts négatifs
- Renforcement des capacités du service d'exploitation des STEP - Communication avec les autres acteurs - Communication avec la société civile et les bénéficiaires	- Insuffisance des capacités actuelles en matière de management environnemental - Exposition du personnel d'exploitation de STEP aux risques des eaux usées, gaz toxiques, ... - Risques liés à la réutilisation des eaux usées épurées - Risques liés à la réutilisation des boues
- Renforcement des infrastructures de traitement des eaux usées - Augmenter le taux de réutilisation des EUE en agriculture autour des STEP	- Insuffisance de performance des STEP - Emission d'odeurs nauséabondes, aérosols et - Prolifération d'insectes vecteurs de maladies - Trop plein vers le milieu récepteur en cas d'arrêt des STEP et des stations de pompage
- Amélioration de la qualité de vie de la	- Pollution du sol, des eaux de surface et des eaux de

- population desservie et de la santé humaine; - Réduction du risque des maladies d'origine hydrique	la nappe par les eaux usées, les déchets de dégrillage, dessablage, des huiles usagées, des déchets ménagers en cas de gestion inappropriée
- Assurer une qualité d'eau traitée réutilisable dans l'agriculture - Production de boues de qualité qui peut être réutilisées en agriculture	- Mauvaise qualité des eaux usées épurées de la plupart des STEP dû à l'insuffisance de prétraitement de la plupart des STEP, la charge élevée reçue à la tête de certaines STEP ou les Ets classés sont insuffisamment contrôlés - Risque de pollution des boues résiduelles par les métaux lourds (rejets industriels)
- Création d'emplois directs et indirects dans la région	- Risque d'accidents de travail

4.5 Mesures d'atténuation des impacts d'exploitation des STEP

Le principal objectif des STEP est la protection du milieu récepteur, l'amélioration du cadre de vie des populations et l'amélioration des conditions d'hygiène des citoyens, du personnel des STEP et des ouvriers dans les périmètres irrigués. Le bilan global des impacts liés à l'exploitation d'une STEP est plutôt positif.

Il faut considérer tout de même que l'exploitation d'une STEP constitue une source de différentes nuisances, notamment la production des EUE, les déchets et les boues, les émanations des gaz et du bruit qui peuvent occasionner des impacts négatifs pour l'environnement naturel et la qualité de vie des populations, si les mesures nécessaires ne seraient pas prises en considération et respectées durant l'exploitation des STEP.

Les mesures proposées pour atténuer les impacts d'exploitation des STEP porteront sur :

- Le renforcement des capacités du service d'exploitation des STEP, des acteurs impliqués (agriculture, santé) et de la société civile
- Le renforcement du service de contrôle des établissements classés, notamment du raccordement des industriels sur le réseau de l'ONAS ;
- L'atténuation des risques liés aux nuisances d'exploitation des STEP à savoir les déchets, les boues, les gaz, les bruits, ...
- le renforcement des capacités en matière d'hygiène, santé et sécurité

4.6 Renforcement des capacités et appui institutionnel

Le renforcement des infrastructures d'assainissement des STEP sera accompagnée d'un renforcement institutionnel et des capacités des différents acteurs à travers : le renforcement de la coordination et de la communication entre les différents acteurs publics concernées (ONAS, Agriculture, commune, industriels et santé) et l'amélioration de la communication avec la société civile.

La mission sera aussi accompagnée d'un contrôle de la qualité et de la performance des STEP ainsi de renforcement des capacités des différents acteurs. Ceci sera mené à travers la mise en œuvre de trois thèmes principaux. Il s'agit principalement :

1. du renforcement des capacités techniques en matière de conception de mise en œuvre et de supervision des PGES (agents et techniciens de l'ONAS et de l'exploitant privé, agriculture, santé, municipalité, industriels et société civile);
2. du renforcement des capacités de l'ONAS en matière de communication avec les principaux acteurs (commune, industriels, agriculture et santé) et la société civile active dans le domaine de l'environnement;
3. de l'appui au renforcement de la consultation du public et de la communication entre acteurs concernées, bénéficiaires et associations de la société civile.

4.6.1 Contrôle des établissements classés et raccordement sur le réseau ONAS à l'amont des STEP

L'ONAS sera amené à renforcer le contrôle en amont des STEP afin de préserver le bon fonctionnement et l'amélioration de la performance des STEP et de garantir une qualité des EUE et des boues destinées à la réutilisation en agriculture. Ces mesures de contrôle concernent les établissements classés dans le bassin versant des STEP plus particulièrement les zones industrielles, les stations-services, les huileries et les abattoirs. A cet effet, l'ONAS procédera à :

- L'inventaire des principales sources de pollution et le suivi de la qualité de leurs effluents (industriels, stations-services et huileries)
- L'inventaire des stations-services et le suivi de la qualité de leurs effluents
- L'inventaire des huileries le suivi de la gestion des margines. Pour cela, l'ONAS collaborera avec les services concernés (agriculture et environnement) pour identifier les zones agréées par ces services, destinées à l'évacuation des margines ;
- le suivi de la qualité des effluents des abattoirs, qui devraient obligatoire être remis à niveau par: la séparation du sang et du contenu des estomacs après l'abattage des animaux et l'installation d'une station de prétraitement des eaux avant le raccordement sur le réseau de l'ONAS ;

4.6.2 Mesures d'atténuation des nuisances liées à l'exploitation des STEP

a) Contrôle de la qualité des eaux usées et des boues

Le traitement des eaux usées brutes par les STEP permet d'obtenir une qualité d'eau conforme l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 de rejet dans le milieu récepteur et de rejet dans le milieu récepteur et NT106.03 de réutilisation, particulièrement en ce qui concerne la DBO₅, la DCO, les MES et les nitrates.

- **Contrôle de la qualité des EUE :** l'ONAS assure le suivi continue de la qualité des eaux usées à l'entrée et à la sortie des STEP pour détecter les anomalies, maîtriser les filières de traitement et s'assurer de la performance de traitement.
Pour cela l'application du décret 2018-315 en date du 26/03/2018.
- **Contrôle de la qualité des eaux usées épurées destinées à la réutilisation :** En concertation avec l'agriculture et les groupements de gestion des EUE destinées à la réutilisation, l'ONAS procédera au contrôle continue de la qualité des eaux usées épurées. Il procédera à l'information des concernées au moment opportun de la qualité et des anomalies qui peuvent avoir lieu.

(1) Limites maxi admissibles de teneurs en métaux lourds de boue traitée

Paramètres	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Limites admissibles (mg/ kgDS)	20	500	1000	10	200	800	2000

(2) Limites maxi admissibles d'emploi de boue traitée

30 tonnes DS par hectare en 5 ans.

(3) Limites maxi admissibles de teneurs en métaux lourds motivant l'interdiction d'emploi de boue traitée

Paramètres	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Limites admissibles (mg/kgDS)	3	150	140	1,5	75	150	300

(4) Limites maxi admissibles de concentration dans le sol des métaux lourds dans 10 ans

Paramètres	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Limites admissibles (mg/kgDS)	0,06	3,00	3,00	0,03	0,60	3,00	9,00

(5) Restriction d'emploi

La boue issue d'assainissement des eaux usées ne doit pas être utilisée pour production des légumes à récolter dans 18 mois, légumes en contact direct avec le sol et légumes à manger crus

b) Mesures relatives aux nuisances sonores

Le niveau d'émission sonore des installations des STEP devrait être inférieur aux minima requis (70 dB).

Des campagnes de mesures des nuisances sonores seront menées mensuellement durant le suivi de l'exploitation et concernera les bureaux (lieu de travail) et les environs des STEP (zones habitées proches des STEP).

c) *Mesures relatives aux émanations des gaz et odeurs*

Les équipements et le système de traitement des odeurs utilisés dans les STEP diminueront considérablement l'émanation des odeurs nauséabondes. Toutefois, nous envisageons le confinement des ouvrages de prétraitement (dégrillage, dessablage/déshuilage) pour minimiser les dégagements des gaz.

Des opérations d'entretien de réseaux et des stations de pompage seront assurées pour réduire les émanations des odeurs et la perturbation de la qualité de vie des populations riveraines.

d) *Mesures relatives à la prolifération des insectes*

Pour éviter les gîtes larvaires de moustiques, l'exploitant doit assurer régulièrement les opérations d'entretien et de réparation des ouvrages et des équipements et le traitement des points bas de stagnation des eaux usées à l'intérieur des STEP. Pour cela, il faut réduire au maximum la durée des interventions et de ne jamais les entamer sur plusieurs ouvrages ou équipements en même temps et d'éviter la stagnation des eaux dans les ouvrages sur le site des STEP. Le traitement des gîtes doit être fait au moment approprié, c.à.d. lors de la ponte. La collaboration avec les services de la santé publique à ce propos est souhaitée.

e) *Mesures de gestion des déchets et des boues*

Pour assurer une bonne gestion des déchets et des boues résiduelles qui seront produites lors de l'exploitation des STEP, nous proposons les mesures de protection suivantes :

Les sous-produits issus de l'épuration des eaux usées sont constitués de:

- refus de dégrillage
- refus de dessablage
- refus de déshuilage-dégraissage
- autres déchets d'entretien des réseaux et stations de pompage

- **Les refus de dégrillage :** Les refus de dégrillage seront stockés dans une benne au niveau des STEP avant d'être évacués vers la décharge municipale.
- **Les refus de dessablage:** Les sables extraits des prétraitements devront être stockés en benne au niveau des STEP avant d'être mis évacués vers la décharge municipale.
- **Les refus de déshuilage - dégraissage :** Les huiles et graisses récupérés des opérations de déshuilage/dégraissage seront collectées et stockées dans un conteneur à l'intérieur des STEP avant d'être évacuées vers la décharge municipale ou vers une unité de traitement de ces produits. L'exploitant doit assurer un stockage séparatif des déchets et d'utiliser des conteneurs adéquats d'une capacité de stockage suffisante. Les déchets collectés doivent être évacués vers la décharge municipale au bout de deux ou quatre semaines au maximum à partir de leur génération.
- **Mesures de gestion des boues résiduelles :** Mis à part quelques STEP qui disposent d'un digesteur de boues, la plupart des STEP les boues sont pompées dans les lits de séchage. Cette opération s'accompagne d'une quantité élevée d'eau usée. Ce qui fait de ces lits des gîtes de prolifération des moustiques vecteurs de maladies, d'émanation de mauvaises odeurs et dans certains cas, ces lits présentent un risque de contamination des eaux souterraines. Les quantités de boues séchées sont ensuite collectées et stockées sur place dans les STEP, avant d'être attribuées aux agriculteurs pour la réutilisation agricole ou envoyées vers les décharges contrôlées. L'utilisation des boues en agriculture restent encore mitigée dans plupart des régions aux alentours des STEP en raison de l'insuffisance de vulgarisation de ce sous produit très bénéfique pour l'amélioration du taux de matière organique des sols et par conséquent dans l'adaptation au changement climatique.

La filière de traitement des boues prévue dans la station à boue activée comprend les étapes suivantes :

- Epaissement des boues ;
- Déshydratation mécanique avec l'installation de deux nouvelles unités centrifugeuses.

- Lits séchage naturelle

Après la déshydratation naturelle, les boues sont soit :

- Stocker dans une aire de stockage au niveau des STEP, aménager et bien protéger.
- Transporter en toute sécurité (couverture, étiquetage, ...) vers la décharge publique puisque les boues ayant une teneur supérieure à 30% sont acceptées dans la décharge municipale.
- Soit réutiliser en agriculture, si ces boues sont parfaitement stabilisées. La réutilisation des boues nécessite la mise en place d'un programme de suivi de la qualité des boues et de leur conformité à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 de valorisation agricole, ainsi l'identification et la sélection des zones d'épandage doit être fait préalablement en totale concertation avec les services de l'agriculture et de la santé publique ;

4.6.3 Mesures de protection du milieu récepteur et de renforcement de la réutilisation

La qualité des eaux épurées doit être conforme à l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 en termes de rejet dans le domaine public hydraulique (oueds et Lacs). Les opérations de suivi de la qualité des EUE permettront de s'assurer de la conformité à la norme de ces eaux.

Le projet de réhabilitation des STEP a pour objectif d'améliorer la qualité des EUE et d'augmenter la réutilisation des eaux usées en agriculture. Cette opération de réutilisation des eaux usées traitées en agriculture permettra d'atténuer les impacts environnementaux de la station d'épuration sur le milieu récepteur. Elle permet d'épargner aux milieux récepteurs (Oueds, Lacs et Mer) les impacts des rejets d'eaux traitées.

Ceci est d'autant plus intéressant qu'il intervient en période chaude durant laquelle les exigences de qualité sont plus marquées. A cet effet, il est nécessaire de garantir une certaine fiabilité du traitement et une stabilité de la qualité des eaux épurées par un suivi et un contrôle rigoureux.

4.6.4 Mesures de prévention des risques et dangers liés à l'exploitation des STEP

Conformément aux dispositions du code du travail et de son l'article 4.1.4.1, une évaluation de l'ensemble des risques devra être réalisée et mise à jour au moins une fois par semestre durant la phase d'exploitation.

Les risques inhérents aux employés devront également être pris en compte. Il est nécessaire de déterminer les phases et de repérer les zones où l'exposition à des micro-organismes potentiellement pathogènes est possible, afin de prendre les mesures de prévention nécessaires et adaptées.

La nature des eaux usées brutes doit être déterminée afin de connaître les conditions et les lieux d'exposition potentielle du personnel aux agents chimiques dangereux et aux microorganismes pathogènes.

Les mesures et équipements destinés à améliorer la sécurité du personnel comprennent en particulier :

- L'aération des locaux fermés,
- Les systèmes de ventilation des ouvrages susceptibles de provoquer des dégagements gazeux importants (H₂S),
- Les protections contre les chutes d'objets par la généralisation du port des équipements de protection individuels (EPI),
- L'installation d'alarmes aux niveaux des points sensibles.

4.6.5 Atténuation ou prévention des risques biologiques

La prévention des risques biologiques s'appuyant sur les principes généraux de prévention des risques biologiques du code du travail. La prévention doit être intégrée le plus en amont possible de la chaîne de transmission en s'appuyant sur des mesures d'organisation du travail, de protection collective et individuelle. Elle comporte

l'information et la formation du personnel, y compris les personnels intérimaires.

Il est nécessaire que soit effectué un suivi du fonctionnement de la station d'épuration : état des cultures, qualité des effluents, absence d'hydrogène sulfuré ou d'autres produits dangereux, ...

Lors des analyses sur les eaux usées, aucun prélèvement par pipetage ne doit s'effectuer à la bouche.

Les laboratoires doivent suivre les mesures de prévention des risques biologiques conformément à la réglementation en vigueur relatif aux laboratoires de contrôle en milieu industriel où des travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes. Le niveau de confinement mis en œuvre sera choisi en fonction de la classification des agents pathogènes recensés ou probables. En cas de doute sur les groupes de risque infectieux auxquels appartiennent les micro-organismes manipulés, il convient de travailler dans une salle technique ayant un confinement au moins de niveau 2.

a) Atténuation ou prévention des risques chimiques

Il faut considérer, d'une part les risques dus à la manipulation et à la mise en œuvre des substances et mélanges nécessaires aux traitements et d'autre part, les risques dus aux dégagements de composés dangereux y compris lors des prés ou post-traitements et des opérations d'entretien.

Les substances et mélanges dangereux utilisés lors des traitements et de la détoxification sont essentiellement des oxydants forts (chlore, eau de Javel, eau oxygénée, ozone...), des réducteurs, des acides, des bases, des produits coagulants et floculants (sulfate d'alumine, chlorure ferrique, polyélectrolytes organiques...).

- On prendra les précautions d'usage concernant le stockage et la manipulation de ces produits en respectant les règles d'incompatibilité (y compris en cas de fuite) et en opérant les dilutions et transvasements dans des conditions qui mettent le personnel à l'abri des projections et émanations éventuelles (travail sous aspiration, transvasement en circuit fermé...), et éventuellement port d'équipements de protection individuelle (EPI). Tous les récipients servant aux manipulations des divers réactifs seront spécifiques et étiquetés en application de la réglementation relative à la classification et à l'étiquetage des substances et des mélanges dangereux.
- Suivant la nature et l'origine des effluents, on devra surveiller le dégagement de produits gazeux par entraînement lors des phases d'aération. Si ces gaz sont susceptibles d'être dangereux pour la santé,
 - ❖ On mettra en œuvre des dispositifs de protections collectifs (captage à la source...),
 - ❖ La présence du personnel devra être réduite au strict nécessaire,
 - ❖ Des équipements de protection individuelle compléteront éventuellement le dispositif.

Si les gaz sont inflammables, toute source d'ignition devra être proscrite et des dispositions devront être prises pour que la concentration des gaz reste toujours en dessous de la limite inférieure d'explosivité.

Un risque important réside dans le dégagement de gaz toxique par mélange de composés incompatibles

Exemples : acides et cyanures dégageant de l'acide cyanhydrique, acides et eau de Javel dégageant du chlore, composés arsenicaux ou soufrés dégageant respectivement de l'hydrogène arsénié et de l'hydrogène sulfuré en présence d'acides.

Afin d'éviter ce risque, on ne procédera aux opérations d'acidification qu'après avoir vérifié l'absence de tels composés.

b) Mesures de prévention spécifiques aux autres risques

La procédure habituelle de pénétration dans des espaces confinés devra être respectée : contrôle préalable de l'état de l'atmosphère (teneur en oxygène, absence de gaz dangereux...). La présence d'hydrogène sulfuré est particulièrement à redouter dans ce cas.

Pour les autres risques (mécaniques, chutes, incendie-explosion...), les mesures de prévention devront être recensées dans le plan d'action établi à l'issue de l'évaluation des risques.

Pour prévenir les risques de chutes, on utilisera des dispositifs appropriés (grilles, barraudage, caillebotis...). Les zones de circulation et de travail devront être munies de garde-corps conformément à la réglementation en vigueur.

En cas d'intervention sur des bassins, le personnel sera équipé de veste à volume de flottabilité incorporée. Pour prévenir les risques liés à la manutention, un matériel adapté, tel que rail, palan... doit être mis à la disposition des travailleurs pour toute intervention.

Par exemple, un palan de levage doit être prévu pour la manipulation des paniers de dégrillage.

Des appareils auxiliaires de levage doivent être prévus pour la manutention des trappes et tampons de regard.

c) Mesures organisationnelles

Afin d'éviter les risques inhérents à ce type d'installation (noyade, intoxication, asphyxie...), le travail sera organisé de telle sorte que les opérations isolées soient évitées ou limitées dans leur durée. Des systèmes d'alerte, de communication et/ou de surveillance à distance seront alors utilisés. Ils seront maintenus et testés régulièrement.

En conséquence, une liaison directe doit être instituée les opérateurs.

La station de traitement sera en particulier immédiatement avertie en cas :

- ❖ de déversement accidentel de substances indésirables dans les eaux à traiter,
- ❖ ou de dysfonctionnement pouvant avoir une incidence sur la bonne marche de la station, afin que des mesures puissent être prises rapidement.

4.6.6 Mesures d'hygiène et de santé

Pour limiter le risque de transmission des germes pathogènes à l'extérieur, le personnel disposera de vestiaires séparés, propres à l'installation, pour les vêtements de travail et les vêtements de ville.

On entend par vestiaires séparés des locaux séparés au minimum par une cloison, de façon à éviter tout contact entre la partie « propre » (vêtements de ville) et la partie « sale » (vêtements de travail).

Les vêtements de travail et les équipements de protection individuelle (chaussures, lunettes...) ne doivent pas quitter la zone de l'installation.

L'ensemble des installations sera pourvu de douches tempérées, situées entre la partie vêtements sales et la partie vêtements propres des vestiaires et directement accessibles de ceux-ci.

Les sanitaires devront être régulièrement et correctement entretenus. On veillera à ce que le personnel affecté à cette tâche soit informé des risques, en particulier du risque biologique.

En cas de souillure accidentelle importante du personnel, une décontamination immédiate à l'aide de douches de sécurité devra être effectuée sur le lieu de travail. Il devra ensuite passer à la douche. Ce type d'événement sera tracé.

a) Vêtements de travail et protections individuelles

Chaque chef de la station d'épuration affectera nominativement au personnel des vêtements de travail adaptés et des moyens de protection individuelle (bottes et gants étanches, lunettes, coiffes, protections respiratoires si nécessaire) et les maintiendra en bon état.

- Les vêtements de travail seront nettoyés par les soins de l'employeur. S'il est fait appel à une société spécialisée, celle-ci sera avertie des risques éventuels.
- Le transport des vêtements vers le lieu de nettoyage doit se faire en prenant toute précaution pour éviter toute contamination.

En ce qui concerne le circuit des vêtements souillés et des vêtements propres, il ne doit pas y avoir de possibilité de contact des uns avec les autres, aussi bien dans les vestiaires que lors des manipulations.

Il est recommandé d'utiliser des solutions désinfectantes (eau de Javel, par exemple) pour le lavage des vêtements.

Le port de gants étanches est indispensable lors de démontage des équipements et matériels au contact de l'eau usée. La qualité des gants devra être adaptée en fonction des étapes d'exploitation et des produits.

Avant d'ôter des gants, il est recommandé de les laver à l'eau et au savon liquide, les mains seront ensuite lavées.

Les mains seront lavées à l'eau tiède et au savon avant de manger, de se rendre aux toilettes ou de fumer, ainsi qu'à la fin du travail et lors d'interruption de celui-ci. Elles seront essuyées avec des essuie-mains en papier à usage unique.

Les ongles seront de préférence coupés courts et seront maintenus propres par brossage à l'eau savonneuse. Toute blessure, même légère, survenue au cours du travail ou hors du travail, devra être désinfectée et protégée contre les souillures.

Il faudra éviter de porter les doigts à la bouche, aux yeux, au nez et aux oreilles.

b) Surveillance médicale

En application du Code du travail, le médecin de travail sera informé par le chef de chaque STEP des travaux effectués par le personnel. Le document unique d'évaluation des risques sera tenu à la disposition du médecin du travail qui recevra également toute information complémentaire, permettant en particulier d'appréhender les dangers des agents biologiques présents et les circonstances d'exposition. Le médecin du travail pourra en fonction des résultats de l'évaluation des risques et des éléments médicaux individuels, décider de modalités particulières de suivi médical.

Certaines vaccinations peuvent être recommandées sur décision médicale, notamment BCG, hépatite A, leptospirose, tétanos...

Le médecin du travail organisera la surveillance médicale selon ces différents éléments.

Il sera averti de toute absence pour cause médicale, il pourra diligenter des enquêtes en cas d'affections fréquentes.

Le médecin du travail participera en outre à l'information du personnel sur les risques éventuels en particulier en cas d'affections susceptibles de favoriser l'apparition d'une pathologie infectieuse et apportera, dans le cadre des activités au titre du tiers temps médical, sa contribution à l'évaluation et à la prévention des risques.

4.6.7 Formation-information

Conformément au Code du travail, le personnel intervenant sur ces installations recevra une formation adaptée à son travail et sera tenu informé de l'ensemble des dispositions prises en matière de sécurité, d'hygiène et de santé. Ces formations doivent intégrer l'ensemble des risques abordés dans la présente recommandation.

4.7 Plan de Gestion Environnementale et Sociale des STEP

Conformément à la réglementation en vigueur en matière d'étude d'impact environnemental et social et au Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) de l'ONAS en cours de finalisation, le projet de suivi de la mise en œuvre des PGES des STEP exploitées nécessite la mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale et sociale (PGES). Celui-ci visera l'atteinte des objectifs suivants :

1. Le renforcement des capacités (appui technique, formation et sensibilisation)
2. La mise en œuvre d'un programme de veille environnementale à l'amont et à l'aval des STEP durant la phase d'exploitation, ainsi qu'après la réhabilitation.

Le PGES proposé constitue un Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) de l'exploitation des STEP qui présentent des similarités en matière de types de nuisances et des risques posés pour le milieu naturel physique et biologique et le cadre socioéconomique.

4.7.1 Le renforcement des capacités

Le projet nécessite une importante action de renforcement institutionnel des structures d'exploitation des STEP au niveau du service régional de l'ONAS. Le projet comporte des infrastructures complexes, difficiles à mettre en œuvre et à exploiter. Non pas que l'ONAS ne dispose pas de ces compétences, mais encore faut-il rassembler, organiser et former les différents services au niveau du département régional pour prendre en charge le projet. Cette action qui doit précéder et accompagner le projet dans sa phase construction comportera :

a) L'appui technique

L'appui technique à l'ONAS se traduira par la mise en place d'une mission d'assistance technique externe pour la durée du projet et qui comportera un expert dont les interventions sont intermittentes et ciblées selon les thèmes à développer. Celui-ci sera appuyé par des missions ponctuelles d'experts spécialisés dans des domaines divers. L'expert principal devra avoir une expérience en conception et en gestion des stations d'épuration et dans la mise en œuvre des plans de gestion environnementale et sociale (PGES) et notamment la mise en œuvre des plans de contrôle et du suivi de la qualité des STEP et les milieux récepteurs terrestres. Les actions qui seront développées par la mission d'appui intéressent les thèmes suivants :

- Définition des actions de contrôle des performances des STEP,
- Définition d'un programme de gestion des risques encourus et notamment ceux pouvant intervenir dans les filières de traitement ;
- Mise en œuvre d'un programme de sensibilisation pour la mise en œuvre du PGES
- Sensibilisation des agents et ouvriers sur les risques sanitaires et environnementaux des eaux usées et des boues
- Sensibilisation et information des agriculteurs et des groupements de gestion de l'eau d'irrigation sur les techniques de réutilisation des EUE, les risques sanitaires et environnementaux

4.7.2 Appui à la mise en œuvre du PGES

a) Formation pour la mise en œuvre du PGES

L'expertise environnementale disponible au niveau de l'Office est assez développée néanmoins dans le cadre du projet, il est recommandé que le staff de l'Office, les principaux partenaires du projet, et les entreprises et ONGs locales bénéficient d'une solide formation pour les thèmes qui ont été identifiés et ceux qui seront identifiés par l'ONAS et la Mission d'Appui.

Les thèmes principaux comprennent d'une manière non limitative :

- Formation pour la mise en place du PGES et ses outils
- Formation pour la mise en application du PGES
- Formation pour la gestion et la commercialisation des boues sur la base de la réglementation nationale
- Réutilisation des eaux usées et maîtrise des risques sanitaires et environnementaux

b) Promotion de la réutilisation des boues

La gestion des boues est en pleine mutation en Tunisie. En effet, l'entreposage dans les décharges gérées par l'Anged (Agence Nationale de Gestion des Déchets) reste assujéti aux qualités de la boue produite par les STEP et notamment la siccité et la conformité aux normes de qualité. La commercialisation des boues pour des usages de fertilisation agricole est régie par la nouvelle réglementation nationale élaborée par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (DGGR) en coordination avec l'ONAS et le Ministère de la Santé Publique.

Parallèlement, la mission d'appui technique sensibilisera l'ONAS, l'agriculture et la santé publique ainsi que les agriculteurs et la société civile à la mise en œuvre et à l'application de la nouvelle réglementation. Le consultant PGES assistera l'ONAS dans les actions suivantes :

- Vérification de la qualité de la boue produite et sa conformité aux spécifications de l'arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 et notamment son niveau de siccité et la teneur en métaux lourds ;
- Accompagner la mise en place des accords avec l'ANGED et la municipalité pour qu'elles puissent recevoir, dans leurs décharges, les boues excédentaires produites par les STEP ;
- Appuyer l'ONAS dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan d'action d'amélioration de performance des STEP, d'amélioration des EUE et des boues destinées à la réutilisation et la vulgarisation des EUE et des boues auprès des services techniques agricoles et des bénéficiaires
- Sensibiliser l'agriculture pour définir, programmer et démarrer les campagnes de sensibilisation auprès des usagers potentiels, avec la mise en place d'un programme de surveillance et de contrôles des risques et de l'impact sur le sol, les produits agricoles et les ressources en eaux.

4.7.3 Tableau récapitulatif du PGES d'exploitation des STEP

Le plan de gestion définit les impacts, les actions d'atténuation et fixe les responsabilités des acteurs notamment de prise en charge des actions proposées pour l'atténuation des impacts. L'estimation financière spécifique à chaque STEP devrait se faire d'une manière détaillée au démarrage de la phase 2.

La phase 2 prévoit le suivi de la performance environnementale des STEP ainsi que leurs impacts sur l'environnement et le cadre social. Cette étape de la mission comprend :

- L'appui technique et le renforcement des capacités des services d'exploitation et de gestion
- L'élaboration de l'état de référence de chaque STEP
- L'élaboration d'un manuel des procédures de mise en œuvre du PGES/PEES de la phase exploitation de chaque STEP
- L'établissement du premier rapport de suivi de la mise œuvre du PGES/PEES exploitation.

Les couts de suivi et de contrôle de l'environnement seront estimés au démarrage de la phase 2, une fois le détail des actions est étudié.

Le tableau suivant récapitule le PGES de la phase exploitation du PGES :

Tableau 50 : Plan de gestion environnementale et sociale de l'exploitation des STEP

Impacts	Mesures	Calendrier	Responsabilité/ Prise en charge	Coût
I. Appui institutionnel				
1.1. Insuffisance de capacités en environnement et social	1. Désigner un responsable PGES au sein du service d'exploitation de chaque STEP 2. Renforcer les capacités techniques du service d'exploitation (recrutement d'une AT) 3. Désigner les points focaux auprès des acteurs : CRDA, D/R Santé, communes, industriels (GMG) 4. Sensibiliser et informer les acteurs locaux (agriculture, santé, industriels et municipalité) sur les PGES	Immédiate Mensuelle Périodique	ONAS	A étudier
1.2. Insuffisance en Information, Education & Communication (IEC)	5. Concilier les STEP avec leur environnement et leur voisinage à travers l'information & communication avec la société civile 6. Sensibiliser les agriculteurs sur les biens faits et risques des EUE et boues 7. Vulgariser les bonnes pratiques de réutilisation des EUE et boues	Immédiate Immédiate Périodique	RE/STEP Point focal GMG Commune Point focal santé Point focal CRDA	Mission de contrôle ONAS DR/Santé CRDA
1.3. Insuffisance en outils de surveillance de l'environnement	8. Equiper les laboratoires régionaux d'analyse 9. Former les techniciens sur les techniques de prélèvements et analyses	Immédiat	ONAS Point focal santé Point focal CRDA	A étudier
II. Atténuation des nuisances environnementales et sociales liées à l'exploitation des STEP				
2.1. Pollution industrielle et raccordement des établissements classés 2.2. Rejets illicites des Ets classés	10. Surveillance de la pollution industrielle et établissements classés : 10.1- Liste des établissements industriels par secteurs d'activités 10.2- Liste de principales sources de pollution par Métaux Lourds 10.3- Contrôle du raccordement des Ets classés sur le réseau ONAS	Immédiate Immédiate Mensuelle	RE/STEP - ONAS Point focal industriel (GMG) Commune	Mission de contrôle ONAS ANPE

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

2.3. Pollution des eaux: ❖ Eaux de surface (Oueds, lacs et mer) ❖ Nappes phréatiques et profondes	11. Surveillance de la qualité des eaux : 11.1- Eaux usées brutes (EUB) : Entrée de la STEP 11.2- Eaux suées épurées (EUE): Sortie de la STEP 11.3- Eaux de surface (EDS): Oued et Lac 11.4- Eaux de nappe (EDN): périmètre de Réutilisation	Trimestrielle	RE/STEP - ONAS Point focal santé Point focal CRDA Société civile	Idem 1 DR/Santé CRDA
2.4. Bruit et nuisances sonores dans le : ❖ Milieu professionnel ❖ Milieu extraprofessionnel	12. Suivi de bruit dans et aux alentours des STEP: 12.1- Milieu professionnel (Employés des STEP) 12.2- Milieu extraprofessionnelle (Riverains)	Mensuelle Trimestrielle	RE/STEP - ONAS	Idem 1 Inspection de travail
2.5. Mauvaises odeurs et dégradation de la qualité de l'air ambiant	13. Surveillance de qualité d'air ambiant & odeurs nauséabondes (H2S) 13.1. Milieu professionnel: Employés des STEP 13.2. Milieu extraprofessionnel: Riverains	Mensuelle Trimestrielle	RE/STEP- ONAS	Idem 1 ANPE
2.6. Contamination des sols	14. Surveillance de la qualité des sols dans les périmètres réutilisation des boues et des EUE : 14.1. Salinisation des sols 14.2. Contamination des sols par les métaux 14.3. Taux de matière organique dans les sols	Annuelle	CRDA	CRDA
III. Programme de gestion des déchets des STEP				
3.1. Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des: ❖ Déchets de prétraitement ❖ Déchets d'entretiens (Réseaux et STEP)	15. Gestion des déchets de prétraitement, des réseaux et des SP: 15.1. Plan de gestion des déchets du système de prétraitement 15.2. Plan de gestion des déchets d'entretien du réseaux et SP 15.3. Programme de suivi de la gestion des déchets d'entretien 15.4. Formation du service d'exploitation des STEP	Immédiate Mensuelle Périodique	RE/STEP-ONAS	Idem 1 Exploitation des STEP
3.2. Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des boues:	16. Gestion des boues des STEP (Valorisation agricole): 16.1. Plan de gestion des boues d'épuration 16.2. Suivi de la qualité des boues 16.3. Suivi de la réutilisation des boues en agriculture	Immédiate Mensuelle Périodique	RE/STEP-ONAS CRDA	Idem 1 Exploitation des STEP

❖ Réutilisation en Agriculture	16.4. Formation du service d'exploitation des STEP, des agents de vulgarisation agricole et des bénéficiaires			
❖ Risques contamination sols				
❖ Risques pour la santé				
IV. Surveillance de l'état de l'Hygiène, Santé & Sécurité				
4.1. Risques biologiques et chimiques :	17. Mesures préventives des risques :			
❖ Exposition des ouvriers des STEP aux agents pathogènes, produits dangereux et gaz toxiques	17.1. Surveillance de l'état de santé des ouvriers (STEP et réseaux) 17.2. Surveillance de l'état de santé des ouvriers agricoles (PPI) 17.3. Traitement des gîtes des moustiques et insectes	Immédiate Trimestrielle Périodique	ONAS RD/ Santé	Exploitation des STEP
❖ Exposition des ouvriers agricoles aux agents pathogènes	18. Plan d'intervention d'urgence (PIU): 18.1. Etude des risques et PIU en cas d'accident 18.2. Formation des acteurs concernés sur le PIU 18.3. Logistiques nécessaires et organisation des acteurs	Immédiate Périodique Immédiate	ONAS DR/Santé Hôpital régional	Exploitation des STEP

4.8 Programme de Surveillance Environnementale et Sociale

Les principaux objectifs généraux recherchés dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un système de gestion environnementale sont :

- La conformité avec la législation et la réglementation en matière d'environnement ;
- Le respect des politiques et procédures internes de la station d'épuration
- La mise en place d'une emphase sur la prévention des atteintes à l'environnement ;
- L'aide à l'identification des sources de problèmes et solutions de ceux-ci ;
- Le respect des exigences environnementales du milieu humain ;
- L'intégration des concepts environnementaux à la gestion courante des opérations ;
- L'aide à la sensibilisation des employés à la gestion de l'environnement et faciliter leur implication ;
- La mesure et l'amélioration de la performance environnementale ;
- La connaissance, le contrôle et la réduction des coûts de gestion de l'environnement.

Il est nécessaire de mettre en place un plan d'action qui permet d'atteindre les objectifs fixés par le programme de gestion environnementale et sociale (PGES) d'exploitation des STEP. Afin de réaliser cela, il faut identifier les actions qui seront prises selon un ordre de priorités clairement défini. Il est question ici de planifier des actions sur une longue période. Il est également important de tenir compte de l'évolution du système de gestion environnementale dans le temps. Pour être efficace, le plan d'action devra contenir les informations suivantes :

- Les aspects à corriger ou à maintenir à partir du registre de conformité
- Les impacts sur la situation environnementale
- Les actions proposées pour corriger ou améliorer la situation
- Les priorités d'actions
- Les responsables
- Les budgets proposés
- Les échéanciers ou la fréquence d'application

Une veille constante doit être mise en place par la mesure d'un certain nombre de paramètres qui peuvent donner une image de la situation environnementale et qui peuvent enclencher un certain nombre de mesures et d'actions dont l'objectif est de redresser la situation au niveau environnemental.

- Evaluation initiale des indicateurs : Etat de référence
- Contrôle et suivi des indicateurs de performance des STEP : entrée et sortie des eaux, qualité de boues
- Contrôle et suivi des indicateurs à l'amont de la STEP : Qualité des eaux des établissements classés en collaboration et concertation avec les services compétents de l'ONAS
- Contrôle et suivi des indicateurs à l'aval de la STEP : qualité des EUE rejetées dans le milieu récepteur ou réutilisé en agriculture, qualité des eaux dans le milieu récepteur et l'impact sur la nappe ;

4.9 Suivi de la qualité des eaux des STEP

Le programme des analyses et les observations nécessaires à mettre en œuvre sont les suivants :

a) *Suivi des eaux usées à l'entrée de chaque SETEP*

Procéder au suivi de la qualité des eaux à l'entrée de la STEP pour identifier les anomalies qui peuvent affecter la performance des STEP ;

Réaliser les analyses trimestrielles de la qualité des eaux par échantillonnage automatique et analyses pour s'assurer de la conformité des eaux épurées aux normes :

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

En cas de défaillance, avertir le chef de station et l'exploitant pour prendre les mesures nécessaires.

Tableau 51 : Suivi trimestriel des eaux à l'entrée de chaque STEP

S.100 Qualité des eaux usées brutes à l'entrée des STEP								
Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référénc e	Suivi trimestriel de l'Année N			
					T1	T2	T3	T4
101	DBO5	mg/l						
102	DCO	mg/l						
103	MES	mg/l						
104	Salinité	mg/l						
105	Azotes totaux	mg/l						
106	Phosphores totaux,	mg/l						
107	Coli. Fécaux	germes/ml						
	Coli. totaux	germes/ml						
	E. Coli	germes/ml						
108	Al	mg/l						
	Cu	mg/l						
	Pb	mg/l						
	Zn	mg/l						
	Ni	mg/l						
	Hg	mg/l						
	Cd	mg/l						

b) Suivi des eaux usées épurées (EUE) à la sortie de chaque STEP

Un suivi trimestriel sera effectué trimestriellement au niveau de chaque STEP.

Ce suivi permettra aussi de se rassurer de la qualité des EUE destinées à la réutilisation agricole. Des analyses de la qualité biologique et bactériologique à la sortie des STEP et des bassins de stockage des EUE destinée à la réutilisation sera effectuée trimestriellement :

S.200 Qualité des eaux usées épurées (EUE) à la sortie des STEP								
Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référence	Suivi trimestriel de l'Année N			
					T1	T2	T3	T4
201	DBO5	mg/l						
202	DCO	mg/l						
203	MES	mg/l						
204	Salinité	mg/l						
205	Azotes totaux	mg/l						
206	Phosphores totaux	mg/l						
207	Coli. Fécaux	germes/ml						
	Coli. totaux	germes/ml						

	E. Coli	germes/ml						
208	Al	mg/l						
	Cu	mg/l						
	Pb	mg/l						
	Zn	mg/l						
	Ni	mg/l						
	Hg	mg/l						
	Cd	mg/l						

c) Suivi de la qualité des boues des STEP :

Dans le cadre d'assurer une meilleure traçabilité des boues destinées à la réutilisation en agriculture, un suivi trimestriel de la qualité des boues sera assuré :

S.300 Qualité des boues des STEP								
Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référence	Suivi trimestriel de l'Année N			
					T1	T2	T3	T4
301	Siccité	%						
302	Al	ppm/kg MS						
	Cu	ppm/kg MS						
	Pb	ppm/kg MS						
	Zn	ppm/kg MS						
	Ni	ppm/kg MS						
	Hg	ppm/kg MS						
	Cd	ppm/kg MS						

d) Au niveau du milieu récepteur

Un suivi trimestriel de la qualité des eaux du milieu récepteur au niveau d'une station : 50 à 100 m en aval du point de rejet de l'ONAS:

En cas de défaillance, les causes doivent en être analysées et si nécessaire, intervenir au niveau de la STEP pour corriger les défaillances qui seraient à l'origine de cette dégradation de qualité des eaux dans le milieu récepteur.

S400 Qualité des eaux de surface								
Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référence	Suivi trimestriel (Année N)			
					T1	T2	T3	T4
401	DBO5	mg/l						
402	DCO ₅	mg/l						
403	MES	mg/l						
404	Nitrates,	mg/l						
405	Phosphores totaux	mg/l						

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

406	Coli. Fécaux	germes/ml						
	Coli. totaux	germes/ml						
	E. Coli	germes/ml						
407	Al	mg/l						
	Cu	mg/l						
	Pb	mg/l						
	Zn	mg/l						
	Ni	mg/l						
	Hg	mg/l						
	Cd	mg/l						

e) Qualité des eaux de la nappe (souterraine)

Un piézomètre sera placé au niveau de chaque périmètre d'étude autour de chaque STEP. Le choix de site d'installation de piézomètre sera déterminé en concertation avec l'ONAS et l'agriculture (CRDA). Dans le cas d'existence de périmètre irrigué, le piézomètre sera de préférence installé dans le périmètre. Dans le cas contraire, le piézomètre sera installé près de la STEP concernée ou du milieu récepteur pour suivre l'état de la nappe.

S500 Qualité des eaux de la nappe								
Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référence	Suivi trimestriel (Année N)			
					T1	T2	T3	T4
501	Nitrate	mg/l						
502	Phosphores totaux	mg/l						
503	Coli. Fécaux	germes/ml						
	Coli. totaux	germes/ml						
	E. Coli	germes/ml						
504	Al	mg/l						
	Cu	mg/l						
	Pb	mg/l						
	Zn	mg/l						
	Ni	mg/l						
	Hg	mg/l						
	Cd	mg/l						

4.9.1 Les moyens à mettre en œuvre

Pour le bon fonctionnement et la mise en œuvre effective du plan d'action, il est indispensable le renforcement des ressources humaines, l'intégration et l'harmonisation du système de gestion environnementale avec les autres systèmes en place, notamment en matière de surveillance sanitaire, ainsi qu'à l'assignation des différentes tâches et fonction au personnel adéquat. Il est important après identification des besoins en formation de s'assurer que le personnel de l'exploitant privé soit suffisamment outillé pour assurer leur fonction d'une manière diligente, et afin de procéder au renforcement des capacités des agents de l'ONAS. Les agents d'exploitation devraient recevoir une

formation adéquate.

Outre la formation du personnel, le volet de la communication et de concertation avec les riverains et la société civile sont très importantes et on en distingue deux types :

- La communication interne qui permet le transfert de l'information et des données entre les différents niveaux : c'est-à-dire des STEP vers la direction. Ce plan doit définir : qui communique quoi, par quel moyen et en quel moment.
- La communication externe permettra de recevoir et de traiter les rapports reçus et émis par la direction générale ainsi que les plaintes provenant des riverains, de la société civile et des différents partenaires.

4.9.2 Les rapports sur les performances des STEP

La mission de suivi de performance environnementale et sociale des STEP présentera les rapports suivants :

- des comptes rendus des visites de suivi mensuel
- des rapports trimestriels de l'avancement de la mise en œuvre du PGES et de l'état de performance des STEP
- un rapport annuel synthétisant les résultats des missions de suivi de la mise en œuvre du PGES d'exploitation des STEP et de leur performance ainsi que de l'état d'avancement de la mise en œuvre des actions prévus pour l'amélioration des performance des STEP.

4.9.3 Situations d'urgence et capacité à réagir

a) Le plan d'urgence

Les STEP doivent établir et maintenir des moyens pour garantir leur capacité à réagir lors d'incidents imprévus ou d'accidents. Elles doivent identifier les incidents et accidents potentiels et les situations d'urgence ainsi que les aspects environnementaux qui y sont associés. Le plan d'urgence peut comprendre :

- La définition des responsabilités
- Une liste du personnel clé
- Les coordonnées des services d'urgence externes
- Les plans de communication interne et externe
- Les mesures à prendre selon les situations
- Les informations relatives aux matières dangereuses, incluant l'impact éventuel de chaque matière et les mesures à prendre en cas de déversement
- Les plans de formation et les exercices permettant de vérifier l'efficacité des mesures

b) La mise à jour du plan d'urgence

Comme le plan d'action constitue un outil de travail, il doit faire l'objet d'une mise à jour régulière en tenant compte des changements au niveau de chaque STEP. Les résultats obtenus :

- Au niveau des opérations
- Des exigences légales et autres exigences normatives
- Des commentaires des parties intéressées

Le plan d'action est dynamique et pourra faire l'objet de modifications fréquentes durant les premiers mois d'application.

Un manuel des procédures sera établi au démarrage de la phase 2.

Tableau 52 : Programme de surveillance de mise en œuvre des PGES d'exploitation des STEP

Mesure prévue	Action de suivi et de contrôle	Fréquence et mesure	Normes / Procédures suivi	Responsabilités institutionnelles/ Concernés	Prise en charge	Coût estimatif (DT)
Appui institutionnel et renforcement des capacités	- Recrutement d'un consultant d'AT de supervision du PGES - Mission mensuelle de supervision de l'état de l'environnement en amont, dans et en aval de chaque STEP - Reporting périodiques (CR mensuel, trimestriel et annuel)	Mensuelle	Pro-PGE-01 Pro-PGE-04	AT/PGE ONAS/RE-STEP	ONAS	
	- Désignation d'un RE au service d'exploitation de chaque STEP - Désignation des points focaux (CRDA, Commune, Industriels, Santé) de chaque STEP - Mission mensuelle de veille environnementale en amont, dans et en aval de chaque STEP - Reporting périodiques (mensuel, trimestriel et annuel)	Au démarrage Mensuelle	Pro-PGE-02 Pro-PGE-03 Pro-PGE-04	AT/PGE ONAS/RE-STEP CRDA/point focal Santé/point focal Industrie/point focal Commune/point focal ANPE/point focal	ONAS	
	- Renforcement des capacités du responsable environnement de chaque STEP et du service exploitation - Information, Education et Communication (IEC) des acteurs, bénéficiaires et société civile	Deux sessions de formation	Pro-PGE-05 Pro-PGE-06	AT/PGE ONAS/RE-STEP CRDA/point focal Santé/point focal Industrie/point focal Commune/point focal ANPE/point focal	ONAS	
Suivi de la qualité des eaux (EUB, EUE, Eaux souterraines (EDN), eaux de surface (EDS))	- Contrôle des rejets industriels: principaux Ets classés source de métaux lourds, hydrocarbures, huiles&graisses et margine/phénol - Suivi trimestriel de qualité des eaux Entrée/Sortie de chaque STEP - Suivi trimestriel de qualité des eaux de nappes dans le Bv de chaque STEP - Suivi trimestriel de qualité des eaux de surface (Oued, Lac, mer)	- Trimestriel	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 Pro-PGE-07-1 Pro-PGE-07-2 Pro-PGE-07-3 Pro-PGE-07-4 Pro-PGE-07-5	AT/PGE ONAS/RE-STEP CRDA/point focal Santé/point focal Industrie/point focal Commune/point focal ANPE/point focal	ONAS	
Suivi de bruit et nuisances sonores au niveau de la STEP, SP et autres équipements (roulants & d'entretien)	- Mesure du bruit au niveau de la STEP (locaux et aires de travail) - Mesure du bruit à 200m aux alentours de la STEP coté riverains	1 fois/mois	Normes bruit Pro-PGE-08-1 Pro-PGE-08-2 Pro-PGE-08-3 Pro-PGE-08-4	AT/PGE ONAS/RE-STEP Santé/point focal	ONAS	
Suivi de la qualité de l'air ambiant et odeurs nauséabondes : H2S et autres GES	- Mesure de H2S aux niveaux des STEP - Quantité de carburant, électricité et gaz consommée par les STEP et activités d'exploitation (équipements roulants et groupes électrogènes) - Calcul des émissions de GES des STEP	Mensuel trimestriel	NT 106.04 Pro-PGE-09-1 Pro-PGE-09-2 Pro-PGE-09-3	AT/PGE ONAS/RE-STEP Santé/point focal Commune/point focal ANPE/point focal	ONAS	
Gestion des déchets et des boues de la STEP	- Collecte, entreposage et évacuation vers décharge agréée des déchets de prétraitement et des opérations d'entretien des SP et réseaux (sable, graisses, huiles) - Gestion des boues d'épuration : quantité, qualité, réutilisation	Mensuel	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 Pro-PGE-10-1 Pro-PGE-10-2 Pro-PGE-10-3	AT/PGE ONAS/RE-STEP Santé/point focal Commune/point focal ANGED/point focal	ONAS	

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

Suivi de la qualité des sols	- Suivi des taux d'humidité et de matières organiques du sol - Suivi des métaux lourds dans les sédiments et sols (comparer avec un témoin)	Trimestriel	Pro-PGE-11	CRDA	CRDA	
Surveillance de santé & sécurité	Actions préventives: - Suivi de l'état de santé des ouvriers des STEP - Suivi de l'état de santé des ouvriers dans le périmètre irrigué - Contrôle de l'état de santé dans la zone du projet	Mensuel	Fiche santé ouvriers STEP Fiche santé ouvriers PPI	ONAS/RE-STEP CRDA/point focal Santé/point focal	ONAS CRDA Santé	
	Programme d'intervention d'urgence (PIU): - Traitement des gîtes de moustiques à l'intérieur des STEP - Traitement des gîtes de moustiques à l'extérieur des STEP (réseaux et SP)	Mensuel	Recours au traitement physique	ONAS/RE-STEP Santé/Point focal Commune/point focal	ONAS	

5 ANNEXES

1. Arrêté du ministre des affaires locales et de l'environnement et du ministre de l'industrie et des petites et moyennes entreprises du 26 mars 2018, fixant les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur :

ANNEXE 1

Rejet dans le Domaine public maritime, hydraulique et réseau public d'assainissement

a) Matières en suspensions (M.E.S), demandes chimique et biochimique en oxygène (DCO et DBO)

Paramètres	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Matières en Suspensions (M.E.S) (mg/l)	30 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	30 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅) (mg O ₂ /l)	30 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	30 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO) (mg O ₂ /l)	125 160 si le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j	125 160 si le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j	1000

b) Azote et phosphore

Paramètres	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Nitrates NO ₃ -N (mg NO ₃ /l)	90	50	90
Nitrites NO ₂ -N (mg NO ₂ /l)	5	0,5	10
Azote kjeldahl, NtK (mg N/l)	30	5	100
Phosphore total, Pt (mg/l)	2	2	10

c) Autres paramètres

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Température mesurée au moment du prélèvement	En degrés Celsius (°C)	35 °C	25 °C	35 °C
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100	70	fixer selon la cas
pH		6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Matières décan- tables	ml/l après 2 heures	0,3	0,3	sans exigence
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlore actif : Cl ₂	mg Cl ₂ /l	0,6	0,6	1
Bioxyde de chlore : ClO ₂	mg/l	0,2	0,2	0,5
Brome actif : Br ₂	mg/l	0,2	0,2	1
Sulfate : SO ₄ ²⁻	mg/l	1000	600	500
Magnésium : Mg	mg/l	2000	300	300
Calcium : Ca	mg/l	sans exigence	500	sans exigence
Potassium : K	mg/l	1000	50	50
Sodium : Na	mg/l	sans exigence	700	1000
Fer+Aluminium : Fe+Al	mg/l	5	5	10
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2	1	3
Fluorures dissous : F ⁻	mg/l	3	3	3
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Hydrocarbures aliphatiques totaux (huiles, graisses et goudron) d'origine Minérale	mg/l	10	2	10
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonates (ABS)	mg/l	2	1	5
Bore : B	mg/l	20	2,4	2,4
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Etain : Sn	mg/l	2	2	2
Manganèse : Mn	mg/l	1	1	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cobalt : Co	mg/l	0,5	0,5	0,5
Baryum : Ba	mg/l	10	0,7	10
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Chrome hexavalent : Cr ^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr ^{III}	mg/l	0,5	0,5	1
Antimoine : Sb	mg/l	0,1	0,1	0,2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Sélénium : Se	mg/l	0,5	0,05	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Titane : Ti	mg/l	1	1	2
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1

d) Paramètres microbiologiques

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Coliformes fécaux	NPP ⁽¹⁾ par 100 ml	2000	2000	—
Streptocoques fécaux	NPP par 100 ml	1000	1000	—
Salmonelles	NPP par 100 ml	Absence	Absence	—
Vibrios cholériques	NPP par 100 ml	Absence	Absence	—
Œufs de Nématodes intestinaux	Moyenne arithmétique	< 1/1000 ml	< 1/1000 ml	—

⁽¹⁾ nombre le plus probable

ANNEXE 2

Rejet par type d'activité

2.1 - Les industries agro-alimentaires

2.1.1 - Industrie des fruits et légumes

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	125	125	1000
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne	< 9	< 9	< 9

2.1.2 - Industrie du lait et dérivés

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total : Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	Litre d'eau / kg de matière première	2,5	2,5	2,5

2.1.3 - Industrie des viandes et abattoirs

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	100	100	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Nitrate (NO ₃ -N)	(mg NO ₃ /l)	90	50	90
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne abattue	5	5	5

2.1.4 - Industrie des huiles et corps gras

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	125	125	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne	14	14	14

2.1.5 - Industrie du poisson et fruits de mer

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	125	200	1000
Azote kjeldahl, NtK	mg N/l	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne	11	11	11

2.1.6 - Industrie des boissons

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	30	30	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	125	125	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne	6,5	6,5	6,5

2.1.7 - Industrie de levure

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000(*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400(*)
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10(*)
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne de levure sèche à 30%	33	33	33

(*) : En ce qui concerne la Demande Chimique en Oxygène (DCO), la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) et le Phosphore total une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur de l'industrie de levure et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Public d'Assainissement (RPA) :

- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 2000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) : 600 mg/l
- Phosphore total : 15 mg/l

2.1.8 - Industrie du sucre

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000(*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400(*)
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total : Pt	mg/l	2	2	10(*)
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	m ³ /tonne de matières primaires	0,25	0,25	0,25

(*) : En ce qui concerne la Demande Chimique en Oxygène (DCO), la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) et le Phosphore total une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur de l'industrie du sucre et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Public d'Assainissement (RPA) :

- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 2000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) : 600 mg/l
- Phosphore total : 15 mg/l

2.2 Les industries mécaniques et métallurgiques (Sidérurgie-Fonderie-Métaux non ferreux)

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	150	150	1000
Azote kjeldahl, NtK	mg N/l	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Aluminium : Al	mg/l	3	3	5
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,02	0,02	0,02
Cobalt : Co	mg/l	1	1	1
Chrome total: Cr	mg/l	0,5	0,5	1
Chrome hexavalent : Cr ^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Fer : Fe	mg/l	3	3	5
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Fluorures dissous : F ⁻	mg/l	3	3	3
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2	1	3
Etain : Sn	mg/l	2	2	2
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5

2.3 - Les industries Électriques, Électroniques et électroménager

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Conductivité	μS/cm	sans exigence	5000	5000
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Sélénium : Se	mg/l	0,5	0,1	1
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2	1	3
Titane : Ti	mg/l	1	1	2

2.4 - Industrie des Piles et Batteries

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	μS/cm	sans exigence	5000	5000
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	200	200	1000
Fer : Fe	mg/l	5	5	10
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	5
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,5
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2	1	3
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5

2.5 - Les industries chimiques et pharmaceutiques

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	30	30	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	30	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	150	200	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Sulfate : SO ₄ ²⁻	mg/l	1000	600	500
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Hydrocarbures	mg/l	10	2	10
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1
Indice de Phénols	mg/l	0,5	1	1
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Chrome total: Cr	mg/l	0,5	0,5	1
Chrome hexavalent : Cr ^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Mercuré : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Ingrédients actifs (chacun)	mg/l	0,05	0,05	0,05
Ketones (chacun)	mg/l	0,2	0,2	0,2
Acetonitrile	mg/l	10,2	10,2	10,2
Acétates (chacun)	mg/l	0,5	0,5	0,5
Benzène	mg/l	0,02	0,02	0,02
Chlorobenzène	mg/l	0,06	0,06	0,06
Chloroforme	mg/l	0,3	0,3	0,3
1,2- Dichlorobenzène	mg/l	0,06	0,06	0,06
1,2-Dichloroethane	mg/l	0,1	0,1	0,1
Amines (chacun)	mg/l	102	102	102
Dimethyl sulfoxide	mg/l	37,5	37,5	37,5
Méthanol / éthanol (chacun)	mg/l	4,1	4,1	4,1
n- Heptane	mg/l	0,02	0,02	0,02
n- Hexane	mg/l	0,02	0,02	0,02
Isobutyraldehyde	mg/l	0,5	0,5	0,5
Isopropanol	mg/l	1,6	1,6	1,6
Isopropyl ether	mg/l	2,6	2,6	2,6
Methyl cellosolve	mg/l	40,6	40,6	40,6
Chlorure de Méthylène	mg/l	0,3	0,3	0,3
Tetra hydro furane	mg/l	2,6	2,6	2,6
Toluène	mg/l	0,02	0,02	0,02
Xylènes	mg/l	0,01	0,01	0,01
Toxicité aux poissons	T.U*	2	2	2
Toxicité aux Daphnia	T.U*	8	8	8
Toxicité aux algues	T.U*	16	16	16
Toxicité aux bactéries	T.U*	8	8	8

(*) T.U = unité de toxicité

2.6 - Les industries du textile et de l'habillement

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	μS/cm	sans exigence	5000	5000
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2	1	3
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	35	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	160	160	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	30	30	400
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700 ^(*)
Sulfate : SO ₄ ²⁻	mg/l	1000	600	500 ^(*)
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Détergents anioniques type alkyl-benzène sulfonates (ABS)	mg/l	2	1	5
Chrome hexavalent : Cr ^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr ^{III}	mg/l	0,5	0,5	1
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Azote ammoniacal NH ₄	(mg N/l)	10	10	50
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100	70	fixer selon le cas
Volume spécifique	m ³ /tonne	50	50	50

(*) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl⁻) et les Sulfates (SO₄²⁻), une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de textile et de l'habillement et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Public d'Assainissement (RPA) :

- Chlorures (Cl⁻): 1200 mg/l
- Sulfates (SO₄²⁻) : 800 mg/l.

2.7 - Les industries du cuir et chaussure (Tanneries et mégisseries)

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température		35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700 (**)	700 (*)
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600 (**)	500 (*)
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	100	80	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	250 ou réduction 90% si DCO brut > 2500	250 ou réduction 90% si DCO brut > 2500	1000 (*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50 ou réduction 95% si DBO ₅ brut > 1000	50 ou réduction 95% si DBO ₅ brut > 1000	400 (*)
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr^{III}	mg/l	1	1	2
Azote ammoniacal NH_4	(mg N/l)	10	10	50
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	20	10	30
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonates (ABS)	mg/l	2	1	5
Volume spécifique	m ³ /tonne	40	40	40

(*) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl^-), les Sulfates (SO_4^{2-}), la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO), une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de tanneries et mégisseries et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Public d'Assainissement (RPA):

- Chlorures (Cl^-): 2500 mg/l
- Sulfates (SO_4^{2-}) : 1000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) : 600 mg/l
- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 1500 mg/l

(**) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl^-) et les Sulfates (SO_4^{2-}), une dérogation de déversement des effluents dans le domaine public hydraulique (DPH) de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de tanneries et mégisseries et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le domaine public hydraulique (DPH):

- Chlorures (Cl^-): 2500 mg/l
- Sulfates (SO_4^{2-}) : 1200 mg/l.

2.8 - Les industries des pâtes, papiers et cartons

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence	700	700
Sulfate : SO ₄ ²⁻	mg/l	1000	600	500
MES selon la méthode de production:				
pulpe de sulfite et kraft	mg/l	130	130	400
autres types de papiers	mg/l	30	30	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅) selon la méthode de production:				
pulpe de sulfite et kraft	mg O ₂ /l	80	80	400
autres types de papiers	mg O ₂ /l	40	40	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO) selon la méthode de production :				
pulpe de sulfite	mg O ₂ /l	700	700	1000
Kraft	mg O ₂ /l	300	300	1000
pulpe de fibre recyclée	mg O ₂ /l	125	125	1000
autres types de papiers	mg O ₂ /l	250	250	1000
Composés organiques halogénés (AOX) selon la méthode de production :				
pulpe de sulfite	mg/l	5	5	5
Kraft	mg/l	5	5	5
autres types de papiers	mg/l	0,8	0,8	0,8
Volume spécifique	m ³ /tonne	50	50	50

2.9 - Les industries des matériaux de construction, de la céramique et du verre

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg O ₂ /l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ /l	125	125	1000
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	0,1	0,1	1
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Chrome Total : Cr	mg/l	0,1	0,1	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cobalt : Co	mg/l	0,5	0,5	0,5

2.10 : Les unités de dessalement des eaux de mer et des eaux saumâtres

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)
Température mesurée au moment du prélèvement	En degrés Celsius (°C)	35
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100
pH		6,5 < pH < 8,5
Matières en Suspensions (MES)	(mg/l)	30
Nitrates NO ₃ -N	(mg NO ₃ /l)	90
Nitrites NO ₂ -N	(mg NO ₂ /l)	5
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30
Phosphore total, Pt	(mg/l)	2
Chlorures : Cl ⁻	mg/l	sans exigence
Conductivité	µS/cm	sans exigence
Chlore actif : Cl ₂	mg Cl ₂ /l	0,6
Sulfate : SO ₄ ²⁻	mg/l	3700 6700 : cette valeur limite est permise dans la zone de rejet qui devra avoir une profondeur minimale de 7 mètres et dont le rayon de la surface de rejet ne devra pas dépasser 150 mètres du point de rejet. Le rejet devra être effectué à une distance minimale de 1m au dessus du fond de la mer pour éviter la sédimentation et assurer une meilleure dispersion des saumures.
Magnésium : Mg	mg/l	2000 2700 : cette valeur limite est permise dans la zone de rejet qui devra avoir une profondeur minimale de 7 mètres et dont le rayon de la surface de rejet ne devra pas dépasser 150 mètres du point de rejet. Le rejet devra être effectué à une distance minimale de 1m au dessus du fond de la mer pour éviter la sédimentation et assurer une meilleure dispersion des saumures.
Calcium : Ca	mg/l	sans exigence
Potassium : K	mg/l	1000
Sodium : Na	mg/l	sans exigence
Fer+Aluminium: Fe+Al	mg/l	5
Sulfures : S ²⁻	mg/l	2
Fluorures dissous : F ⁻	mg/l	3
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10
Hydrocarbures aliphatiques totaux (huiles, graisses et goudron) d'origine minérale	mg/l	10
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonates (ABS)	mg/l	2
Cuivre : Cu	mg/l	2
Zinc : Zn	mg/l	5
Arsenic : As	mg/l	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01
Cyanure : CN	mg/l	0,1
Mercure : Hg	mg/l	0,005

ANNEXE 3

Méthodes de prélèvement et d'analyse

Les méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons d'eau sont les suivantes:

NT 09.01 (1983)	Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage
NT 09.02 (1983)	Guide général sur les techniques d'échantillonnage
NT 09.03 (1989)	Précautions à prendre pour effectuer, conserver et traiter les prélèvements
NT 09.05 (1983)	Qualité des eaux – Mesures colorimétrique du pH.
NT 09.06 (1983)	Qualité des eaux – Mesures électrométrique du pH avec l'électrode de verre – Méthode de référence.
NT 09.07 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du CO, Ni, Cu, Zn, Cd, et Pb – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique avec flamme.
NT 09.08 (1985)	Qualité des eaux – Dosage de l'arsenic total – Méthode spectrophotométrique au diéthylthiocarbamate d'argent.
NT 09.09 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du Ca et du Mg – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique.
NT 09.10 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du calcium – Méthode titrimétrique à l'EDTA.
NT 09.15 (1983)	Qualité des eaux – Mesure de l'indice de diffusion dite mesure de la turbidité.
NT 09.16 (1983)	Qualité des eaux – Mesure de la couleur par comparaison avec l'échelle HAZEN.
NT 09.17 (1983)	Qualité des eaux – Détermination de l'alcalinité – (Titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet).
NT 09.18 (1984)	Qualité des eaux – Dosage de l'azote ammoniacal.
NT 09.19 (1984)	Qualité des eaux – Mesure de la dureté au réactif complexant.
NT 09.20 (1984)	Qualité des eaux – Détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO).
NT 09.21 (1984)	Qualité des eaux – Détermination des matières en suspension.
NT 09.23 (1984)	Qualité des eaux – Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO). Méthode par le dichromate de potassium.
NT 09.25 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du fer – Méthode spectrométrique à la phénanthroline – 1,10.
NT 09.26 (1984)	Qualité des eaux – Détermination des agents de surface anioniques et non ioniques.
NT 09.28 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du manganèse – Méthode spectrométrique à la formaldoxine.
NT 09.30 (1984)	Qualité des eaux – Dosage des nitrates.
NT 09.31 (1984)	Qualité des eaux – Dosage de l'azote Kjeldahl.
NT 09.34 (1987)	Qualité des eaux – Détermination de la conductivité électrique.
NT 09.35 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du cadmium – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme.
NT 09.36 (1985)	Essais des eaux – Dosage spectrophotométrique du sélénium.
NT 09.37 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du mercure total par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme.
NT 09.41 (1988)	Qualité des eaux – Dosage des cyanures – Partie 1 : Dosage des cyanures totaux.
NT 09.65 (1989)	Essais des eaux – Dosage du sodium et du potassium – Méthode par spectrométrie d'émission de flamme.
NT 09.66 (1989)	Essais des eaux – Dosage du sodium et du potassium – Méthode par spectrophotométrie d'absorption atomique.
NT 09.77 (1989)	Qualité des eaux – Dosage des chlorures – Titration au nitrate d'argent avec chromate comme indicateur – (Méthode de MOHR).
NT 09.78 (1989)	Qualité des eaux – Dosage des sulfates – Méthodes gravimétrique au chlorure de baryum.
NT 16.21 (1983)	Eaux – Directives générales pour le dénombrement des coliformes – Techniques du nombre le plus probable après incubation à 35 – 37°C.
NT 16.22 (1984)	Eaux – Dénombrement des coliformes totaux et fécaux – Méthode par filtration sur membrane.
NT 16.23 (1984)	Eaux – Dénombrement des streptocoques fécaux – Méthodes par filtration sur membrane.
NT 16.24 (1984)	Eaux – Directives générales pour le dénombrement des streptocoques fécaux.

2. Normes NT.106.03 relatives à la réutilisation des EUE en agriculture

Paramètre	Unité	Valeur NT.106.03
Turbidité	NTU	
DBO5	mg/L	30
DCO	mg/L	90
MES	mg/L	30
pH		6.5 - 8.5
Conductivité	µS/cm	7000
Salinité (RS)	g/L	4.4.
SAR	mg/L	-
Sodium (Na)	mg/L	-

Magnesium (Mg)	mg/L	-
Calcium (Ca)	mg/L	-
Azote Total	mg/L	-
NH ₄ -N	mg/L	-
NO ₃ -N	mg/L	-
Chlorures (Cl)	mg/L	2000
Fluorures (F)	mg/L	3
Organochlorés	mg/L	0.001
Arsenic (As)	mg/L	0.1
Bore (B)	mg/L	3
Cadmium (Cd)	mg/L	0.01
Cobalt (Co)	mg/L	0.1
Chrome (Cr)	mg/L	0.1
Cuivre (Cu)	mg/L	0.5
Fer (Fe)	mg/L	5
Manganèse (Mn)	mg/L	0.5
Mercuré (Hg)	mg/L	0.001
Molybdène (Mo)	mg/L	-
Nickel (Ni)	mg/L	0.2
Plomb (Pb)	mg/L	1
Sélénium (Se)	mg/L	0.005
Vanadium (V)	mg/L	0.1
Zinc (Zn)	mg/L	5
Œufs de Nématodes	n/100 mL	0.1
Coliformes fécaux	n/100 mL	-

3. Valeurs limites de bruit

TYPE DE ZONE	SEUILS EN DÉCIBELS		
	NUIT	PÉRIODE INTERMÉDIAIRE 6h - 7h et 20h - 22h	JOUR
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aire de protection d'espaces naturels.	35	40	45
Zone résidentielle suburbaine avec faible circulation du trafic terrestre, fluvial ou aérien.	40	45	50
Zone résidentielle urbaine.	45	50	55
Zone résidentielle urbaine ou suburbaine avec quelques ateliers, centre d'affaires, commerces ou des voies du trafic terrestre, fluvial ou aérien importantes.	50	55	60
Zone à prédominance d'activités commerciales industrielles ou agricoles.	55	60	65
zone à prédominance d'industrie lourde.	60	65	70

4. Normes NT 106.04 relatives aux valeurs limites et valeurs guides de l'air ambiant

Polluant	Durée moyenne normale	Période de dépassement acceptée	Valeur limite ⁽¹⁾		Valeur guide ⁽²⁾	
			ppm	µg/m ³	ppm	µg/m ³
CO	8 heures	2 tous les 30 jours	9	10.000	9	10.000
	1 heure	2 tous les 30 jours	35	40.000	26	30.000
NO ₂	Moyenne annuelle	Aucune	0,106	200	0,080	150
	1 heure	1 tous les 30 jours	0,350	660	0,212	400
O ₃	1 heure	2 tous les 30 jours	0,12	235	0,077-0,102	150-200
PM ₁₀	Moyenne annuelle	Aucune	-	80	-	40-60
	24 heures	1 tous les 12 mois	-	260	-	120
SO ₂	Moyenne annuelle	Aucune	0,030	80	0,019	50
	24 heures	1 tous les 12 mois	0,12	365	0,041	125
	3 heures	1 tous les 12 mois	0,50	1300	Aucune	Aucune
Pb	Moyenne annuelle	Aucune	-	2	-	0,5-1,0
H ₂ S	1 heure	1 tous les 12 mois	0,14	200	Aucune	Aucune

Tableau 53 : Programme de suivi trimestriel de performance de STEP

Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de référence	Département régional du Nord			Département Régional du Sud					
					Menzel Bourguiba	Hammamet Sud	Klibia	Sousse Nord	Jammal	Frina	Msaken	Zarzis	Jerba Aghir
					X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:
S. 100	Qualité des eaux usées brutes à l'entrée de la STEP												
101	DBO5	mg/l											
102	DCO	mg/l											
103	MES	mg/l											
104	Salinité	mg/l											
105	Azotes totaux	mg/l											
106	Phosphores totaux,	mg/l											
107	Coli. Fécaux	germes/ml											
	Coli. totaux	germes/ml											
	E. Coli	germes/ml											
108	Al	mg/l											
	Cu	mg/l											
	Pb	mg/l											
	Zn	mg/l											
	Ni	mg/l											
	Hg	mg/l											
	Cd	mg/l											
S. 200	Qualité des eaux usées épurées à la sortie de la STEP												
201	DBO5	mg/l											
202	DCO	mg/l											
203	MES	mg/l											

ONAS - ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN PGES/PEES DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES MISES EN PLACE PAR LES
EXPLOITANTS PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION DES STATIONS

204	Salinité	mg/l											
205	Azotes totaux	mg/l											
206	Phosphores totaux	mg/l											
207	Coli. Fécaux	germes/ml											
	Coli. totaux	germes/ml											
	E. Coli	germes/ml											
208	Al	mg/l											
	Cu	mg/l											
	Pb	mg/l											
	Zn	mg/l											
	Ni	mg/l											
	Hg	mg/l											
	Cd	mg/l											
S. 300	Qualité des boues de la STEP												
301	Siccité	%											
302	Al	ppm/kg MS											
	Cu	ppm/kg MS											
	Pb	ppm/kg MS											
	Zn	ppm/kg MS											
	Ni	ppm/kg MS											
	Hg	ppm/kg MS											
	Cd	ppm/kg MS											

Tableau 54 : Programme de suivi trimestriel du milieu récepteur

Réf.	Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Etat de Référence	Département régional du Nord			Département Régional du Sud					
					Menzel Bourguiba	Hammamet Sud	Klibia	Sousse Nord	Jemmel	Frina	Msaken	Zarzis	Jerba Aghir
					X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:	X: Y:
S. 400	Qualité des eaux de surface (un point par STEP) :												
401	DBO5	mg/l											
402	DCO,	mg/l											
403	MES	mg/l											
404	Nitrates,	mg/l											
405	Phosphores totaux	mg/l											
406	Coli. Fécaux	germes/ml											
	Coli. totaux	germes/ml											
	E. Coli	germes/ml											
407	Al	mg/l											
	Cu	mg/l											
	Pb	mg/l											
	Zn	mg/l											
	Ni	mg/l											
	Hg	mg/l											
	Cd	mg/l											
S. 500	Qualité des eaux de la nappe: (un point par STEP et par trimestre) un piézomètre par STEP												
501	Nitrate	mg/l											
502	Phosphores totaux	mg/l											
503	Coli. Fécaux	germes/ml											
	Coli. totaux	germes/ml											
	E. Coli	germes/ml											

504	Al	mg/l											
	Cu	mg/l											
	Pb	mg/l											
	Zn	mg/l											
	Ni	mg/l											
	Hg	mg/l											
	Cd	mg/l											
S. 600	Sédiments dans le milieu récepteur (un point par STEP et par trimestre)												
601	COT												
602	Al												
	Cu												
	Pb												
	Zn												
	Ni												
	Hg												
	Cd												

Tableau 23: Fourniture et installation des piézomètres

N° prix	Désignation
S.700	La fourniture et l'installation de 9 piézomètres de 20 ml de profondeur au minium à raison de un piézomètre au niveau de chacune des STEP du

5. **PV de la réunion interne de l'ONAS du (Remarques & recommandations à tenir compte dans le rapport final de la phase1)**

6. Annexe11 : Manuel de procédures de gestion environnementale et sociale de l'ONAS

-Pro-PGES.01 : Recrutement de consultant PGES :

Manuel des Procédures de Surveillance Environnementale et Sociale

Pro-PGES-01 : Recrutement de Consultant PGES

Réf.	Critères	Références	Qualification requise
1	Nombre d'années d'expérience globale	Année 1: ... Année 2: ... Année 3: ... Année 4: ... Année 5: ...	5 ans d'expériences justifiés
2	Nombre d'études d'EIES et/ou de PGES	Etude 1: Etude 2:	2 études de PGES et ou EIES de projet de STEP et/ou de projet d'assainissement justifiés
3	Nombre de mission similaire (mise en œuvre de PGES d'exploitation de STEP)	Mission d'AT à la mise en œuvre de PGES de	une mission d'assistance technique à la mise en œuvre de PGES de projet de STEP justifiée

Visas :

Responsable de la CSES:

Direction régional ONAS

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

-Pro-PGE-02 : Désignation du point focal environnement à la STEP de:

Date:

Nom et prénom:

Titre:

Fonction:

est désigné point focal environnemental et social au département de dans le cadre du suivi de la mise en œuvre du cadre de gestion environnementale et sociale de l'ONAS.

Monsieurveille à l'application de la politique environnementale & sociale de l'office national d'assainissement. Il se charge de la coordination entre la cellule de suivi environnementale et sociale au niveau central et les responsables environnementaux et sociaux des STEP.

Visas :

Direction générale de l'ONAS:

Date :

Nom :

Visa :

Cellule de suivi environnemental et social :

Date :

Nom :

Visa :

-Pro-PGES-03 : Désignation du responsable environnement de l'entreprise

à la STEP de

.....

Date:

Nous soussignons, Monsieur, responsable à l'entreprise, chargée de l'exploitation de la STEP de l'ONAS, pour la période de, selon le contrat n°.....

Nous désignons Monsieur (Nom et prénom)....., (fonction), contact , responsable environnemental et social de la STEP.

Visa de l'entreprise

-Pro-PGES-04 : Canevas des rapports de supervision environnementale et sociale de la STEP de

1- Contenu du compte rendu de visite mensuelle :

I.	Activités réalisées par le projet durant le mois écoulé
II.	Résultats de la mission de supervision de mise en œuvre du PGES
1.	<i>Principaux constats réalisés</i>
2.	<i>Etat de l'environnement</i>
3.	<i>Risques et accidents</i>
4.	<i>Etat de santé et qualité de vie</i>
III.	Mesures de correction proposées
IV.	Etat de réalisation des mesures proposées lors des missions précédentes
V.	Activités prévues pour la prochaine visite

2- Contenu du rapport trimestriel :

I.	Récapitulation des activités réalisées par le projet durant le trimestre écoulé
II.	Etat d'avancement de mise en œuvre du PGES durant le trimestre
1.	<i>Synthèse des principaux constats réalisés</i>
2.	<i>Etat de l'environnement dans et aux alentours de la STEP (bilan trimestre) : Consommation des ressources (Eau, Electricité, Gaz), bilan des émissions (EU, GES, bruit)</i>
3.	<i>Bilan des incidents/ accidents (trimestre)</i>
4.	<i>Etat de l'environnement dans les zones environnantes de la STEP et du PI à partir des EUE (rejets des eaux usées, émissions de gaz, bruit, état de perception sociale de la STEP, plaintes des riverains,...)</i>
III.	Mesures d'atténuation
1.	<i>Mesures proposées dans le cadre du PGES</i>
2.	<i>Mesures complémentaires</i>
3.	<i>Etat d'avancement de réalisation du PGES</i>
IV.	Résultats de réalisation du PGES (récapitulation)

3- Contenu du rapport annuel

I.	Contexte du projet
II.	Activités du projet
III.	Etat de mise en œuvre de PGES
1.	<i>Synthèse des principales problématiques posées par la STEP</i>
2.	<i>Etat de l'environnement à l'intérieur de la STEP:</i>
	- <i>Bilan de consommation des ressources (Eau, Electricité, Gaz),</i>
	- <i>Bilan des émissions (EU, GES, bruit)</i>
	- <i>Qualité des eaux à l'Entrée et à la Sortie de la STEP</i>
	- <i>Qualité des eaux au niveau du bassin de stockage des eaux (réutilisation si elle existe)</i>
	- <i>Production et mode de gestion des boues</i>
3.	<i>Bilan des incidents/accidents</i>
4.	<i>Etat de l'environnement dans les zones environnantes de la STEP</i>
	- <i>Etat de la pollution dans le BV de la STEP: Cadastre des industriels, principales sources de pollution, qualité des eaux des Ets classés</i>
	- <i>Etat du milieu récepteur (Oued, lac, mer, nappe)</i>
	- <i>Etat de la réutilisation des EUE (périmètre irrigué)</i>
	- <i>Etat de réutilisation des boues</i>
	- <i>Etat des émissions de gaz (H2S, odeurs),</i>
	- <i>Etat du Bruit,</i>
	- <i>Bilan de GES et mesures d'adaptation eu changement climatique</i>
	- <i>Plaintes des riverains: Odeurs, moustiques, insectes,</i>
IV.	Mesures d'atténuation
1.	<i>Synthèses des mesures d'atténuation des impacts</i>
2.	<i>Synthèse des mesures complémentaires</i>
3.	<i>Bilan de réalisation des mesures environnementales</i>
V.	Evaluation de l'état de l'environnement de la STEP (récapitulation)
1.	<i>Indicateurs d'impact environnemental de la STEP (qualité des EUE, Qualité des boues, bilan matière des rejets (milieu récepteur, périmètre irrigué), qualité des eaux de milieu récepteur, qualité des eaux de nappe</i>
2.	<i>Indicateurs de résultats (réalisation du PGES)</i>

-Pro-PGES-05 : Rapport annuel de suivi environnemental et social des activités de l'ONAS

(Réservé à la cellule environnement de l'ONAS)

Pro-PGES-06 : Renforcement des capacités

-

STEP de

Date:

<i>Activités de renforcement de capacité</i>	<i>Nombre de personnes formées</i>	<i>Nombre de jours de formation</i>	<i>Commentaires</i>
Gestion environnementale et sociale			
Communication et gestion des plaintes			
Hygiène & Sécurité			
Techniques d'analyses et interprétation des résultats			
Contrôle des établissements classés			
Mangement des STEPs			
Surveillance du milieu récepteur			

Autres besoins :

Visas :

RE STEP:

PFES ONAS:

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-07.01 : SUIVI DES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION INDUSTRIELLE

AMONT DE LA STEP DE

(SI NCESSAIRE)

Date:

Paramètres analysés	Normes			Industriels				
	D.P.M	D.P.H	ONAS					
DCO (mg/l)	90	90	1000					
DBO5 (mg/l)	30	30	400					
MES (mg/l)	30	30	400					
Azote Kjeldahl (mg/l)	30	1	100					
Phosphore total (mg/l)	0.1	0.05	10					
Nitrates (mg/l)	90	50	90					
Nitrites (mg/l)	5	0.5	10					
Chlorures (mg/l)	-	600	700					
Détergents (mg/l)	2	0.5	5					
Huiles et graisses (mg/l)	20	10	30					
Aluminium (mg/l)	5	5	10					
Arsenic (mg/l)	0.1	0.05	0.1					
cuivre (mg/l)	1.5	0.5	1					
Manganèse (mg/l)	1	0.5	1					
Mercuré (mg/l)	0.001	0.001	0.01					
Nickel (mg/l)	2	0.2	2					
Plomb (mg/l)	0.5	0.1	1					
Zinc (mg/l)	10	5	5					
Chrome VI (mg/l)	0.5	0.01	0.5					
fer (mg/l)	1	1	5					
Cadmium (mg/l)	0.005	0.005	0.1					

Visas :

RE STEP:

PFES ONAS:

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-07.02 : QUALITE DES EUE ENTREE/SORTIE DE LA STEP DE

<i>Paramètres</i>	<i>Entrée</i>	<i>Sortie</i>	<i>Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 de rejet dans le milieu naturel</i>	<i>Dépassements de la norme et observations (Sortie)</i>	<i>Rendement (%)</i>
pH			6-8		
DBO5			90		
DCO			90		
MES			30		
Salinité			10		
Azotes totaux			2		
Phosphores totaux,			1		
Coli. Fécaux			0.5		
Coli. totaux			2000		
Al					
Cu					
Pb					
Zn					
Ni					
Hg					
Cd					

Dépassements observés et action corrective :

<i>Paramètre</i>	<i>Niveau de dépassement (Réf. Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018)</i>	<i>Raison de dépassement</i>	<i>Action corrective</i>	<i>Chronogramme de mise en œuvre</i>

Visas :

RE STEP:

Date :
Nom :
Visa :

PFES ONAS:

Date :
Nom :
Visa :

PRO-PGES-07.03 : QUALITE DES EUE DESTINEE A LA REUTILISATION AGRICOLE
STEP DE

<i>Paramètres</i>	<i>Qualité des EUE</i>	<i>Norme NT106-03 de rejet réutilisation</i>	<i>Dépassements de la norme et observations (Sortie)</i>
pH		6,5-8,5	
DBO (mg/l)		30	
DCO (mg/l)		90	
MES (mg/l)		30	
Salinité (g/l)		4.4	
Cd (mg/l)		0.01	
Hg (mg/l)		0.001	
Cu (mg/l)		0.5	
Fe (mg/l)		5	
Zn (mg/l)		5	

Dépassements observés et action corrective :

<i>Paramètre</i>	<i>Niveau de dépassement (Réf. norme NT106-03)</i>	<i>Raison de dépassement</i>	<i>Action corrective</i>	<i>Chronogramme de mise en œuvre</i>

Visas :

RE STEP:

Date :

Nom :

Visa :

PFES ONAS:

Date :

Nom :

Visa :

PRO-PGES-07.04: QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE
TEMOIN (piézo-0), MILIEU RECEPTEUR (piézo-1), STEP (piézo-2) et PRIMETRE IRRIGUEE (piézo-3)

STEP de

Paramètres	unité	Qualité des eaux de la nappe			
		Témoin (Piézo-0)	Piézo-1	Piézo-2	Piézo-3
Coordonnées géographiques		X : Y :	X : Y :	X : Y :	X : Y :
Niveau piézométrique					
pH					
Nitrate	mg/l				
Phosphores totaux	mg/l				
Coli. Fécaux	germes/ml				
Coli. totaux	germes/ml				
E. Coli	germes/ml				
Al	mg/l				
Cu	mg/l				
Pb	mg/l				
Zn	mg/l				
Ni	mg/l				
Hg	mg/l				
Cd	mg/l				

Observations :

Visas :

RE STEP :

PFES ONAS :

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-07.05 : QUALITE DES EAUX DE SURFACE : (OUED, MER OU LAC)

Paramètres	Stations de suivi		Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018 rejet dans le milieu naturel (oued et lac)	Dépassements de la norme et observations	
	SE1 : Amont au point de rejet	SE-2 : Aval au point de rejet		En SE1	En SE2
Coordonnées	X : Y :	X : Y :			
pH			6-8		
DBO5			30 mg/L		
DCO,			90 mg/L		
MES			30 mg/L		
Nitrates,			10 mg/L		
Phosphores totaux			2 mg/L		
Coli. Fécaux			1		
Coli. totaux			0.05		
E. Coli			2000		
Al					
Cu					
Pb					
Zn					
Ni					
Hg					
Cd					

Dépassements observés et action corrective :

Paramètre/site	Niveau de dépassement (Réf. Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018)	Raison de dépassement	Action corrective	Chronogramme de mise en œuvre

Visas :

RE STEP:

PFES ONAS :

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-08.01 : BRUIT A L'INTERIEUR DES BUREAUX D'EXPLOITATION DE LA STEP DE

.....

Nom de la station : STEP de	Date :
Coordonnées géographiques de la station de mesure	X : Y :
Vent :	
Température :	

RESULTATS :

Points de mesures	Mesures			VAI	Dépassement et Actions de protection
	Min	Moy	Max		
M1					
M2					
M3					
Moyenne					

Observations :

--

Visas

RE STEP:

Date :

Nom :

Visa :

PFES ONAS :

Date :

Nom :

Visa :

**PRO-PGES-08.02 : SUIVI DU BRUIT A L'EXTERIEUR DE LA STEP DE
(200 M DE LA STEP)**

Nom de la station :	Date :
Coordonnées géographiques De la station de mesure	X : Y :
Vent : Température : Heure de mesure :	

RESULTATS :

Points de mesure	Mesures			Dépassement normes bien être	Actions de protection Chronogramme
	Min	Moy	Max		
M1					
M2					
M3					
Moyenne					

Observations : (obstacles)

--

Visas

RE STEP : Date : Nom : Visa :	PFES ONAS : Date : Nom : Visa :
---	---

PRO-PGES-08.03: SUIVI DU BRUIT A L'EXTERIEUR DE LA STEP DE
(AU NIVEAU DE LA STATION DE POMPAGE)

Nom de la station :	Date :
Coordonnées géographiques De la station de mesure	X : Y :
Vent : Température : Heure de mesure :	

RESULTATS :

Points de mesure	Mesures			Dépassement normes bien être	Actions de protection Chronogramme
	Min	Moy	Max		
M1					
M2					
M3					
Moyenne					

Observations : (obstacles)

--

Visas

RE STEP :

Date :
Nom :
Visa :

PFES ONAS :

Date :
Nom :
Visa :

--	--

PRO-PGES-09.01 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR LA STEP DE

Date : STEP

de:

Entreprise :

Activités :

Nature d'énergie	Qté/mois (l)	OBSERVATIONS
Gasoil		
Essence SP		
Gaz de ville		
Electricité		
Autres sources :		

Observation :

VISAS

RE STEP :

Date :

Nom :

Visa :

PFES ONAS :

Date :

Nom :

Visa :

PRO-PGES-09.02: EMISSIONS DE GES PAR LA STEP DE

Année :

Année: Paramètres	Total Energie	CO2	CH4	NO2	Emission total GES
	TEP	T	T	T	T éq CO2
Jan.					
Fév.					
Mar.					
Avr.					
Mai.					
Juin.					
Juil.					
Août.					
Sept.					
Oct.					
Nov.					
Déc.					
Total					

Observation :

Approbation et révision

RE STEP:

PFES ONAS

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-09.03: EMISSIONS DE H2S DE LA STEP DE

Année :

Année: Paramètres	H2S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Valeurs limites
	H2S-1 : STEP X : Y :	H2S2 : SP X : Y :	 X : Y :	Moyenne 24h en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Trimestre1				200
Trimestre2				
Trimestre3				
Trimestre4				

Observation :

Approbation et révision

RE STEP:

PFES ONAS :

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

PRO-PGES-10.1 : INVENTAIRE DES DECHETS E LA STEP DE

Nature de déchets	Sources	Etat physique				Caractéristiques des dangers *	Quantité	Catégorie		Mode de gestion	Observation (constat réalisé)
		gaz	Liquid	Semi liquid	Solide			Spécial	Banal		
Déchets ménagers											
Huiles usagées et filtres											
Huiles et graisses											
Sables contaminés											
Déchets verts											
Boues d'épuration											
Déchets d'emballages (carton, plastiques, bois, ...)											

Visas :

RE STEP:

Date :

Nom :

Visa :

PFES ONAS:

Date :

Nom :

Visa :

PRO-PGES-10.02 : FICHE D'INSPECTION DE STEP DE:

Nom de l'agent :

Date / heure :

<i>Type de déchets</i>	<i>Constats réalisés/ quantité</i>	<i>Solution de gestion</i>	<i>Signature du RE STEP</i>
Déchets ménagers			
Huiles usagées et filtres			
Huiles et graisses			
Sables contaminés			
Déchets verts			
Boues d'épuration			
Déchets d'emballage			
Rebus et déchets encombrants (carcasses véhicules et engins)			

Observation :

Approbation et Révision :

RE STEP:

PFES ONAS:

Date :

Date :

Nom :

Nom :

Visa :

Visa :

Pro-PGES-10.03: Qualité de boues de la STEP de :

Nom de la station :	Date :
Quantité de boue produite (T/j):	Quantité de boue réutilisée (T/an):
Humidité:	

Paramètres	Unité	Arrêté N°2018-315 en date du 26/03/2018	Trimestre1	Trimestre2	Trimestre3	Trimestre4	Moyenne annuelle
Siccité	%						
Al	ppm/kg MS						
Cu	ppm/kg MS						
Pb	ppm/kg MS						
Zn	ppm/kg MS						
Ni	ppm/kg MS						
Hg	ppm/kg MS						
Cd	ppm/kg MS						

Observation :

Approbation et Révision :	
RE STEP:	PFES ONAS:
Date :	Date :
Nom :	Nom :
Visa :	Visa :

PRO-PGES-11: SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DANS

LE PPI A PARTIR DES EUE :

(SI REUTILISATION, SI NON SEDIMENT DU MILIEU RECEPTEUR)

Année:

CRDA de:

Nom et localisation du PPI:

Occupation du sol:

Nom de l'Agent: Date / heure :

<i>Paramètres</i>	<i>Sol témoin (ESt)</i>	<i>ES2</i>	<i>Analyse des écarts</i>
Texture du sol (type de sol)			
Taux d'humidité			
COT			
Al			
Cu			
Pb			
Zn			
Ni			

Observation :

Approbation et Révision :

PFES CRDA:

Date :

Nom :

Visa :

Responsable sol CRDA:

Date :

Nom :

Visa :

7. Annexe-12 : Opération de contrôle et de surveillance du fonctionnement de STEP :

Dégrillage : Les principales pièces mécaniques (moteurs, système de relevage des peignes) sont contrôlées et font l'objet des opérations de maintenance prévues par le constructeur.

Chaque jour :

- Vérifier les éventuelles frictions entre les éléments métalliques.
 - Vérifier journalièrement le parallélisme des rails de guidage.

Chaque semaine :

- Vérifier le bon fonctionnement du dégrilleur automatique, l'absence de fuite d'huile et modifier les cadences du peigne au besoin ;

Au moins 2 fois par an :

- Vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs
- Vérifier, pour les dégrilleurs droits, l'usure du dispositif de levage (sangle ou autre) ;
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing).

Dessablage : Les principales pièces mécaniques (moteurs, compresseurs d'air) sont contrôlées et font l'objet des opérations de maintenance prévues par le constructeur.

Chaque semaine :

- Contrôler visuellement la qualité des sables (teneur en eau et matières organiques)
 - Vérifier l'absence de fuite d'huile.

Chaque mois :

- Vérifier les quantités de sable en fond de dessableur, de façon à modifier si la fréquence d'extraction.

Au moins 2 fois par an :

- Vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing).

Déshuilage – dégraissage : Cet ouvrage est souvent combiné avec le dessableur. Son contrôle est réalisé en même temps que celui du dessableur.

Chaque semaine :

- Contrôler le bon fonctionnement du dispositif du dégraissage
- Contrôler l'usure du système de raclage (caoutchouc) ainsi que la bonne évacuation des graisses dans la trémie (risque de bouchage). Si nécessaire, modifier les fréquences de raclage et vérifier l'absence de fuite d'huile ;
- Évaluer l'état de saturation de la fosse de stockage des graisses de façon à anticiper les opérations de curage.

Au moins 2 fois par an :

- Vérifier la qualité de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) ; (commune avec l'entretien du dessableur)
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing). (commune avec l'entretien du dessableur)

Décantation primaire et clarification : L'ouvrage dispose d'équipements électromécaniques permettant le raclage du fond pour la collecte des boues déposées et leur envoi dans une fosse

d'extraction et les flottants sont raclés et déversés dans une goulotte d'où ils sont envoyés dans un regard de collecte. Les principales pièces mécaniques (moteurs, système de raclage...) sont contrôlées et font l'objet des opérations de maintenance prévues par le constructeur.

Chaque semaine :

- Contrôler le mouvement des racleurs, l'absence de bruits anormaux, l'état de la surface du miroir et de la cloison siphon en amont du déversoir de sortie, l'aspect de l'eau traitée et le niveau de boues dans l'ouvrage
- Veiller à la bonne évacuation des flottants, nettoyage de la lame déversante et de la goulotte d'évacuation.
- En présence de billes de graisses ou déchets dans le décanteur primaire, vérifier le fonctionnement et l'efficacité des prétraitements ;
- Vérifier régulièrement la bonne tenue de la lame siphon et des lames du système de raclage.
 - Vérifier l'usure des bavettes de reprise des écumes et les changer si nécessaire ;Au

moins 2 fois par an :

- Vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) ;
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing) ;
- Vérifier l'étanchéité de la lame déversante.
- Vérifier le bon état de la bande de roulement et déceler d'éventuels patinages (corriger si nécessaire).
 - Vérifier l'étanchéité de la lame déversante dentelée.

Tous les 10 ans :

- Procéder à une vidange de l'ouvrage afin de contrôler l'état de la racle de fond et remplacer la bande de caoutchouc. Cette opération doit être réalisée après chaque remplacement de la roue du pont racleur pour compenser les usures (cas des décanteurs circulaires).

Aération : A titre d'exemple, dans le cas d'un procédé d'aération à fines bulles d'air, les opérations de contrôle et vérification concernent la centrale de production d'air comprimé, le circuit de distribution et d'injection de l'air ainsi que la recirculation des boues et l'aspect des rejets.

Inspection visuelle quotidienne :

- Vérifier l'aspect de l'aération et des compartiments de clarification finale
- Vérifier le bon fonctionnement et la lubrification de l'aérateur
- Vérifier le bon fonctionnement de la ligne de recyclage des boues.
- Vérifier le dispositif de lubrification et de commande
- Vérifier que le rejet est d'apparence normale, ne comporte pas de graisse ou d'autres éléments non désirables

-La soufflante doit faire l'objet des vérifications et inspections suivantes :Une fois/trimestre :

- Vérifier l'absence de vibrations et de bruits anormaux
- Vérifier que le filtre à air est en place et qu'il n'est pas colmaté
- Vérifier l'échauffement des paliers du moteur
- Vérifier que les grilles de protection sont en place et sécurisées
- Vérifier les connexions électriques
 - Vérifier l'intégrité du câblage électrique

Deux fois / ans :

- Inspecter et nettoyer les lames des rotors
- Vérifier que les connexions électriques sont serrées et l'absence de corrosion
- Vérifier les niveaux d'huile

Le circuit de distribution et de diffusion de l'air font l'objet des vérifications suivantes:

Chaque jour :

- Vérifier l'apparence de la surface du réacteur
- Vérifier l'absence de fuites d'air dans les conduits d'amenée
 - Vérifier et consigner la pression de service et le débit d'air Une fois / an :

- Vérifier que les bagues de rétention sont en place et bien serrées
- Vérifier que les joints d'étanchéité et de dilatation sont bien serrés

Epaississement des boues: L'épaississement des boues est réalisé par décantation prolongée dans un ouvrage de forme cylindro-conique équipé d'un racleur de fond et d'une herse. Les opérations de vérification dont ces ouvrages font l'objet sont les suivantes :

Chaque jour :

- Vérifier la qualité des eaux surnageantes.
 - Vérifier le niveau du voile de boues (maintenu à 2/3 de la hauteur de l'ouvrage Une fois par mois :

-Contrôler l'état des engrenages et des chaînes d'entraînement des racleurs. Au moins 2 fois par an :

- Vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) ;
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing)

Digestion des boues : Les opérations de contrôle et inspection des digesteurs de boues sont effectuées au rythme suivant

Chaque jour :

- Enregistrement des débits de boues à traiter
- Contrôle de la concentration des boues (MS)
- Mesure du temps de pompage si l'alimentation du digesteur est séquencée.
- Contrôle de la pression du gaz sous coupole
- Enregistrement de la température et du compteur totaliseur de biogaz
- Contrôle de l'évacuation des boues digérées
- Contrôle du niveau d'écumes à travers le hublot d'observation
- Contrôle de la lubrification des compresseurs de gaz, contrôle de la température, pression
 - Contrôle des pompes : presse étoupes, débit, pression

Deux fois par semaine :

-Contrôle de la concentration en MV des boues à traiter Une fois par semaine :

- Contrôle de la soupape – Vérification avec indicateur manométrique
- Contrôle de l'action du variateur de vitesse (pompage des boues)
- Contrôle de l'action du variateur de vitesse (pompage boues digérées)
- Inspection de la pompe de recirculation des boues, pompe de circulation eau chaude, dôme flottant du gazomètre

Une fois par mois :

- Contrôle du pare flamme (nettoyage si nécessaire)
- Contrôle de la tension des courroies des compresseurs à gaz
- Contrôle de la tension des courroies des pompes
- Contrôle de la présence des extincteurs
- Contrôle des vannes sur circuits, essais ouverture – fermeture des vannes, contrôle descircuits gaz
- Une fois par trimestre :
- Inspection des bougies poreuses des compresseurs de gaz et nettoyage à haute pression à l'eau chaude

Une fois par an :

- Vérifier le bon fonctionnement des extincteurs
- Etalonnage des débitmètres eau, boues et gaz
- Vérification du dôme du gazomètre et des équipements gaz
- La vidange et inspection du digesteur doit intervenir tous les cinq à 10 ans.

8. Annexe 13– Plan d’Engagement Environnemental et Social (PEES) pour l’exploitation des stations d’épuration

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
1. Général – Cadre de Gestion Environnemental et Social (CGES)					
Mise en œuvre générale du CGES	Mise en œuvre générale du CGES	ONAS	(à finaliser)		Rapport E & S (annuel)
2. Atténuation des nuisances & risques environnementaux et sociaux de l’exploitation					
Pollution industrielle et raccordement des établissements classés (Bassin versant amont de la STEP)	Surveillance de la pollution industrielle et par les établissements classés :	ONAS / ANPE			
	Liste des établissements industriels par secteurs d’activités raccordés à l’ONAS	ONAS / ANPE			
	Contrôle de la qualité des effluents des principales sources industrielles raccordés sur STEP	ONAS / ANPE			
Risque de perturbation de la performance de la STEP par les rejets illicites des Ets classés dans le réseau de l’ONAS (industriels, abattoirs, ...)	Surveillance des raccordements illicites des Ets classés sur le réseau ONAS	ONAS / ANPE			
Etat de performance de la STEP	Surveillance de la performance de la STEP :	ONAS			
	Suivi de la qualité des effluents à l’entrée de la STEP (EUB)	ONAS			
	Suivi de la qualité des eaux usées épurées (EUE) à la sortie de la STEP	ONAS/CRDA			
	Suivi de la qualité des boues de la STEP	ONAS			
Pollution des ressources en eaux par les rejets de la STEP Eaux de surface (oued, lac, sebkha) Eaux de mer Eau des nappes phréatiques et profondes	Surveillance de la qualité des eaux dans le milieu récepteur : Suivi de la qualité des eaux de surface (EDS) Suivi de la qualité des eaux de mer Suivi de la qualité des eaux de nappe (EDN)	ONAS/CRDA/MS			
Bruit et nuisances sonores occasionnés par la STEP : Milieu professionnel (à l’intérieur de la STEP) Milieu extraprofessionnel (aux alentours de la STEP)	Suivi du niveau de bruit dans et aux alentours de la STEP : Milieu professionnel (Employés de la STEP) Milieu extraprofessionnel (Riverains)	ONAS			

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
Mauvaises odeurs et dégradation de la qualité de l'air ambiant dans et aux alentours de la STEP	Surveillance de qualité de l'air ambiant & des odeurs nauséabondes (H2S) dans et aux alentours de la STEP et des SP (par la sensation et mesures de H2S) Milieu professionnel (Employés de la STEP) Milieu extraprofessionnel (Riverains)	ONAS/ANPE			
Contamination des sols par les déchets d'entretien des réseaux et SP, les déchets dangereux (emballages des produits utilisés par la STEP), les refus de prétraitement, les EU et les boues d'épuration	Surveillance de la qualité des sols dans les périmètres réutilisation des boues et des EUE : Salinisation des sols Contamination des sols par les métaux Taux de matière organique dans les sols Qualité des produits agricoles	CRDA			
3. Gestion des boues de la STEP					
Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des : Déchets de prétraitement Déchets d'entretiens (Réseaux et STEP)	Gestion des déchets de prétraitement, des réseaux et des SP : Plan de gestion des déchets du système de prétraitement Plan de gestion des déchets d'entretien du réseaux et SP Programme de suivi de la gestion des déchets d'entretien Formation du service d'exploitation de la STEP	ONAS/ANGED			
Risques pour l'environnement et la santé liés à la mauvaise gestion des boues : Réutilisation en Agriculture Risques contamination sols Risques pour la santé	Gestion des boues de la STEP (Valorisation agricole): Plan de gestion des boues d'épuration (lits de séchage, déshydratation mécanique, autres) Suivi de la qualité des boues Suivi de la réutilisation des boues en agriculture (ou autres utilisation comme Co-incinération dans les cimenteries) Formation du personnel du service d'exploitation de la STEP, des agents de vulgarisation agricole et des bénéficiaires	ONAS/ANPE/ANGED/CRDAMS			
4. Surveillance de l'état de l'Hygiène, Santé & Sécurité					

Thème	Actions requises	Ressources et responsabilités	Source de financement	Calendrier : préparation & mise en œuvre	Indicateur de réalisation effective
Risques biologiques et chimiques : Exposition des ouvriers des STEP aux agents pathogènes, produits dangereux et gaz toxiques (H2S) Exposition des populations riveraines aux risques liés à la STEP Exposition des ouvriers agricoles aux agents pathogènes	Mesures préventives des risques sanitaires et d'hygiène : Surveillance de l'état de santé des ouvriers de la STEP et réseaux Surveillance de l'état de santé des ouvriers dans les périmètres irrigués à partir des EUE et qui utilisent les boues Traitement des gîtes des moustiques et insectes pour protéger les populations riveraines	ONAS/Inspection du travail			
5. Conformité à la législation nationale					
Validation des EIES par l'ANPE pour les projets de catégorie A	Validation des EIES par l'ANPE pour les projets de catégorie A	ONAS/ANPE			
6. Mise en œuvre de mesures E&S					
Mises en œuvre des mesures E&S	Mises en œuvre des mesures environnementales et sociales préconisées par le CGES et par les études E&S	ONAS			
Mesures E&S spécifiques	Réalisation d'un PAR pour chaque sous-projet le nécessitant	ONAS/Consultant			
	Réalisation de l'étude complémentaire non collectif / collectif	ONAS/Consultant			
	Campagne de sensibilisation et de communication	ONAS			
7. Dispositif de suivi-évaluation / Renforcement de capacités					
Suivi E&S	Mise en œuvre du programme global de suivi E&S prévu au CGES	ONAS			
	Surveillance de l'exécution des mesures E&S préconisées par les études E&S	ONAS			
Responsabilité du suivi	Désignation d'un Responsable E&S au niveau Central ONAS	ONAS			
	Désignation de Responsable E&S aux niveaux régionaux ONAS	ONAS			
Renforcement de capacités	Mise en œuvre des actions de renforcement de capacités prévues par le CGES	ONAS			