



Société d'Ingénierie de l'Environnement et de l'Énergie



الدَّيَّوان الوطني للتَّطهير
OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT

N° Doc I2E

AF 09-17 – RPT – EIES - VD

Rev. : 2

Page : 169

Date : 22/01/2020

RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA MISE EN PLACE ET L'EXPLOITATION DE RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET DE LA STATION D'EPURATION DE LA KHELIDIA

2	22/01/2020	Version définitive	KL	SA	AGH	
1	19/04/2019	Version définitive	MN	SA	AGH	
0	02/04/2018	Version préliminaire	MN & HH	SA	AGH	
REV	DATE	Description	Émetteur	Vérificateur	Approbateur	Approbation client

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 2/176

RESUME NON TECHNIQUE

La présente Étude d'Impact Environnementale et Sociale (EIES), relative aux projets de réalisation d'un réseau d'assainissement et une station d'épuration dans la ville Khélidia, est réalisée par I2E pour le compte de l'ONAS.

Les aménagements qui seront exécutés pour l'évacuation et le traitement des eaux usées de la commune de la Khélidia sont essentiellement :

- Un réseau primaire d'environ 4,5 Km de longueur et de diamètre Ø400 en PVC
- Un réseau secondaire d'évacuation des eaux usées des différentes cités d'une longueur d'environ 23 km et de diamètre Ø250 en PVC
- Un réseau de refoulement d'environ 3.347 km de longueur et de diamètre varie entre Ø110 et Ø250
- 5 stations de pompage
- Une station d'épuration

L'horizon final de l'étude d'assainissement est l'année 2041. Les données de bases du projet sont récapitulées dans le tableau qui suit :

Année	Unité	2041
Population	-	18 930
Débit moyen journalier	m ³ /j	2 427
Débit de pointe temps de pluie	m ³ /h	324
Charge polluante totale	kg DBO ₅ /j	1 103
Total équivalent habitant	Eq.hab	21 738
Pollution Spécifique		
DCO = 2 x DBO ₅	Kg/jour	2 205
MES = 1 x DBO ₅	Kg/jour	1 103
Phosphore total = 0.05 x DBO ₅	Kg/jour	55
Azote total = 0.18 x DBO ₅	Kg/jour	198

Suite à la comparaison technico-économique entre les variantes envisagées et suite aux discussions avec les représentants du projet de l'ONAS, le procédé retenu pour la future STEP de la ville de la Khelidia est celui de boues activées à faible charge, aération prolongée, avec élimination de la matière organique liée au carbone et à l'azote et des composés phosphorés. La Futur station d'épuration comportera donc :

- Prétraitement
 - Dégrilleurs

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 3/176

Le dégrillage sera assuré au moyen d'un dégrilleur à nettoyage mécanique de 6 mm d'entrefer installé dans un canal rectangulaire. Les caractéristiques des dégrilleurs sont présentées par le tableau ci-dessous :

Tableau I-1- Tableau Récapitulatif des Dégrilleurs

Ouvrage	Génie civil	Équipement
Poste de dégrillage	2 canaux en béton Chaque canal Largeur = 0,8 m profondeur = 1 m	1 Grille à nettoyage automatique Grille à barreaux 3 mm ; Espacement = 6 mm Système de nettoyage automatique Transporteur à vis des déchets Benne de stockage des déchets Volume = 3 m ³ 1 Grille manuelle Espacement des barreaux 20 mm Épaisseur des barreaux 10 mm quatre vannes batardeaux : dimensions 0.50 × 1 m

- Dessablage déshuilage aéré :

Les caractéristiques des dessableurs/ déshuileurs de la STEP sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau I-2- Tableau récapitulatif Dessableurs / Déshuileurs

Paramètres	Unité	Valeur
Dessableurs		
Type	-	Cylindro-conique
Nombre	-	2
Diamètre	m	5
Hauteur d'eau	m	7
Capacité d'aération par dessableur	Nm ³ /h	100
Volume du mélange (eau +sable) à extraire	m ³ /j	156
Quantité des huiles à évacuer	m ³ /j	0.6

- Étage Biologique

L'étage biologique comporte essentiellement les étapes de traitement suivantes :

- Bassin de contact;
- Bassins anaérobies associés à un traitement physico-chimique pour l'élimination du phosphore
- Bassin d'aération
- Clarificateurs ;
- Recirculation des boues.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 4/176

- Traitement des boues

La filière de traitement des boues comporte essentiellement les étapes suivantes :

- Extraction et pompage des boues en excès
- Épaississement
- Déshydratation naturelle des boues par lits de séchage
- Déshydratation mécanique de secours par centrifugation

- Traitement des odeurs par des filtres à charbon actif

- Module pour le prétraitement
- Module pour l'épauilleurs
- Module pour la bêche des boues

- Traitement Tertiaire

Le traitement tertiaire comporte les étapes suivantes :

- Filtre à sable
- Désinfection par UV

➤ **État Initial du site**

Le site de la future station d'épuration s'étend sur environ 4 ha, et est situé à 120 m des premières habitations et à 1.37 km du centre-ville de Khélidia

Relief et pédologie	Le site du projet se trouve au centre Est de gouvernorat de Ben Arous, à une altitude d'environ 32 m. La topographie de la région est caractérisée par les plaines de Mornag de faible pente, drainées par oued Méliane
Géologie	La région de Khélidia est caractérisée par de nombreux effondrements provoqués par un réseau de failles à la fin de l'ère tertiaire. Ces effondrements s'identifient aux grands bassins de sédimentations : vallée de la Medjerda et la plaine d'Oued Méliane
Hydrologie et Hydrogéologie	<p>Les ressources en eau de surface de Mornag s'écoulent dans les cours d'eau de l'Oued Méliane et de son principal affluent, l'oued El Hma.</p> <p>Les principales ressources hydriques souterraines du gouvernorat de Ben Arous sont logées dans un système aquifère multicouche.</p> <p>Les nappes de Mornag regroupant 80% des eaux de la région.</p>

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 5/176

Climat de la zone	La région de Khélidia jouit d'un climat de type méditerranéen, caractérisé par des températures douces, parfois froides en hiver et très chaudes en été.
Faune & Flore	La zone d'étude correspond à une zone agricole marquée principalement par les arbres fruitiers, essentiellement les agrumes, ainsi que les cultures maraîchères.
Socio-économiques	La majorité dominante de la superficie totale de la région de Khélidia sont des terres agricoles. Elles sont caractérisées par une place prépondérante de l'arboriculture (pomme, poire, pêche, raisins de table) et des cultures fourragères, maraîchères légumineuse et les céréalicultures.

La phase de mise en place du réseau du transfert et de la STEP

Le démarrage des travaux de construction de la STEP est prévu pour la fin de l'année 2020. L'analyse des impacts environnementaux de cette phase est résumée ci-après :

Impacts négatifs

- Impacts sur le milieu physique :
 - Impact sur la qualité de l'air
 - Rejets de gaz d'échappement des engins et des camions ;
 - Émissions de poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur le site de la STEP et le long du tracé de réseau du transfert.
 - Impact sur les Sols
 - Compactage du sol
 - Érosion du sol
 - Contamination du sol
 - Impacts sur les ressources en eau superficielles et souterraines
 - Perturbation des écoulements superficiels
 - Risque de contamination de la nappe souterraine par infiltration des polluants
 - Impacts sur le paysage

Modification de la structure paysagère.

- Impacts sur le milieu biologique :
 - Impacts sur la faune et flore

Risques de perturbation temporaire des troupeaux de cheptel élevés dans la région.

- Impacts potentiels sur le milieu socio-économique
 - Impacts sur les sites archéologiques

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 6/176

Risque de destruction des artéfacts

- Impacts sur le trafic routier
 - L'intensification du trafic routier local et perturbation de la circulation
 - Les risques d'accidents liés à l'intensification du trafic surtout en poids lourds et en machines
 - Les nuisances sonores et les émissions de poussières
- Impacts sur la santé

Les rejets atmosphériques et les émissions sonores peuvent être nuisibles pour les gens vulnérables situés près de site des travaux.

Mesures d'atténuation

Les nuisances et effets environnementaux pendant la phase du chantier doivent être réduits au minimum par différentes mesures concomitantes menées parallèlement aux travaux.

- Mesures d'atténuation pour le milieu physique
 - Mesure d'atténuation pour la qualité de l'air
 - Arrosage des pistes et aires non goudronnées ;
 - Couverture des bennes de transport de sable et du remblai
 - Clôturer provisoirement l'emprise du chantier
 - Entretenir régulièrement les engins de chantier
 - Mesures d'atténuation pour la qualité des sols
 - ✓ Mesure pour la stabilité des sols
 - Exiger à ce que les camions et les engins suivent les voies d'accès spécifiques.
 - Utiliser les voies existantes pour éviter la perturbation du sol.
 - ✓ Mesure pour la contamination des sols
 - Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides
 - Collecte des déchets dans des conteneurs
 - Tri et valorisation
 - Élimination vers la décharge contrôlée ou vers un centre de transfert (par un collecteur agréé).
 - Stockage des déchets dangereux (batteries, filtres, pneus...) et récupération par des entreprises agréées.
 - Mesures d'atténuation des impacts dues aux rejets liquides
 - Les eaux usées sanitaires seront collectées dans une fosse septique étanche
 - Vidange périodique de la fosse par une entreprise agréée

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 7/176

- Interdiction du lavage et des opérations de vidange des engins et véhicules sur le chantier

- Mesures d'atténuation pour les ressources en eaux superficielles et souterraines

Les mesures compensatoires prévues pour la protection des sols permettront également d'éviter une pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

- Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique

- Limiter les interventions des engins à la partie stricte de l'emprise du chantier qui devra être bien délimitée.
- Appliquer les mêmes mesures proposées pour la protection des sols et ressources en eau
- Maintenir le cours d'eau propre et dégagé, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.

- Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu socio-économique

- Mesures d'atténuation des impacts dues aux bruits et vibrations
 - Entretien réguliers des véhicules et engins
 - Limiter la vitesse des véhicules sur le site de construction.
 - Éviter les travaux de nuit
- Mesures d'atténuation des impacts sur la sécurité humaine
 - Ouvriers équipés d'EPI (casques, souliers de chantier, gants,)
 - Sensibilisation et formation des ouvriers et des intervenants sur le chantier sur les règles et les moyens de sécurité sur le site.
 - Renforcement de la signalisation au niveau des voies d'accès au chantier.
 - Renforcement des mesures de contrôle et de sécurité.
- Mesures d'atténuation des impacts du chantier sur le trafic routier
 - Mise en place des signalisations pour les déviations.
 - Bonne organisation du chantier.
 - Remise en état de toutes les routes et voies creusées
- Mesures d'atténuation des impacts de fin de chantier
 - Enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants
 - Rétablissement des lieux dans leur état normal

La phase d'exploitation de la STEP et du réseau d'assainissement

Impacts négatifs

- Impacts sur le cadre physique

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 8/176

- Impacts sur la qualité de l'air
 - Émanation des mauvaises odeurs issues des ouvrages de la STEP (canalisations d'évacuation, prétraitement, déshydratation, épaisseur, bache des boues)
- Impacts sur les sols
 - Soustraction d'une superficie de 4 ha de la surface agricole de la région
 - Risque de contamination, dégradation et changement de texture de sol
- Impacts sur les eaux de surface et les eaux souterraines

Risque de contamination des eaux de surface et par conséquent les eaux souterraines en cas de dysfonctionnement ou surcharge de la STEP.

- Impacts sur le paysage

Modification de la structure paysagère.

- Impacts des bruits et vibrations

Les émissions sonores émises par les pompes

- Impacts sur le cadre biologique

En cas de panne de la STEP, les eaux brutes seront déchargées dans le milieu naturel. Ces eaux déchargées peuvent avoir un effet important sur l'eutrophisation de l'écosystème et la perturbation des formes de vie dans ces milieux.

- Impacts sur le cadre social
 - Les odeurs émises par les ouvrages de prétraitement, l'épaisseur, la déshydratation des boues et la bache des boues présente une source de nuisance pour les riverains.
 - Dérangement des riverains par les bruits émis par les équipements de la STEP

Mesures d'atténuation

- Mesures d'atténuation pour le milieu physique
 - Mesures d'atténuation pour la qualité de l'air
 - Un bon entretien des équipements et une évacuation régulière des refus des installations de prétraitements
 - Les canalisations de transfert des eaux usées seront souterraines de façon à ne pas favoriser le développement des moustiques et des odeurs.
 - Mesures d'atténuation pour la qualité des sols et les ressources en eaux
 - ✓ Mesures envisagées pour l'atténuation des impacts dus aux rejets liquides
 - Veiller sur le bon fonctionnement de la STEP pour éviter le by-pass des eaux usées directement vers le milieu récepteur.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 9/176

- Assurer l'étanchéité et l'entretien des équipements relatifs aux réseaux de transfert pour éviter toute fuite vers la nappe.
- La conception de l'unité de traitement des eaux usées à la STEP de Khélidia est effectuée pour qu'elle assure une qualité conforme aux valeurs limite présent dans l'annexe 1 de l'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.
- Installation des unités de filtration par filtre à sable et de désinfection par Ultraviolet pour assurer une qualité conforme aux normes NT 106-003 (réutilisation des eaux traitées en agriculture).
- ✓ Mesures envisagées pour l'atténuation des impacts dus aux rejets solides
 - Assurer un contrôle continu de la qualité des boues
 - Stockage provisoire des boues séchées dans une aire de stockage abritées (hangar) au niveau de la STEP afin d'être évacuées vers le centre de stockage et de valorisation de Sidi Fraj. La réutilisation d'une partie de ces boues en agriculture est envisagée à condition de conformités de leurs qualités aux exigences de la norme NT 106 .20.
 - Collecte des déchets issus de dégrillages et dessablage dans des conteneurs protégés des conditions climatiques, puis évacués une fois par semaine vers la décharge la plus proche.
 - Les huiles sont les graisses issues de déshuilages et des travaux de maintenance sont stockées dans des conteneurs étanches protégés des conditions climatiques, puis récupérés par des entreprises agréées.
- Mesures d'atténuation pour le paysage

Implantation de rideaux d'arbres entourant l'enclos de la station

- Mesures d'atténuation des impacts sur les riverains
 - Mise en place des filtres à charbon actif pour traitement des odeurs.
 - Les équipements émetteurs des bruits seront abrités dans des bâtiment.
 - Assurer un entretien régulier des équipements afin d'éviter les bruits due au dysfonctionnement.
- Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique
 - Désinfection des eaux traitées pour éviter la contamination d'eaux de surface et des eaux souterraines et la préservation de l'équilibre écologique de l'écosystème.
 - Mettre à profit des ressources tirées de la STEP, à savoir, les terres pour assurer des écrans pour que la végétation se développe.
- Lutte contre les insectes

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 10/176

- Des applications de produits larvicides seront effectuées si les moustiques prolifèrent ;
- Disposer autour des installations de prétraitement des attrape-mouches avec appât empoisonné ;
- Mesures pour éviter le dysfonctionnement des stations de pompes
 - Installation d'un groupe électrogène de secours pour se prémunir des pannes électriques ;
 - Doublement des pompes de façon à avoir toujours une pompe de secours pour se prémunir des pannes des pompes ;
 - Maintenance approfondie des équipements et des installations électriques, et plus particulièrement le tableau général électrique ;
 - Un plan d'intervention d'urgence sera établi, dans lequel on décrira les différentes étapes d'intervention en cas de dysfonctionnement.
- Mesures pour éviter le dysfonctionnement de la STEP
 - Contrôle et entretien des ouvrages de la STEP
 - Un suivi de la qualité de l'effluent sera effectué continuellement.
 - Des mesures du débit seront effectuées pour régler au mieux le fonctionnement des bassins et recueillir des données de base en vue d'agrandissements futurs
 - Équiper la STEP par un laboratoire de mesure et d'analyse complet et bien équipé, permettant d'effectuer la majorité des analyses de contrôle et de suivi.

Bilan des impacts positifs :

L'implantation d'une STEP dans Khélidia, ne semble pas pouvoir avoir d'incidences néfastes directes sur les milieux biologique et socioéconomique de la région.

Les rejets actuellement effectués à l'état brut dans la nature, seront rejetés à l'état épuré et désinfecté, ceci va entraîner l'amélioration de la qualité de vie des habitants, la réduction de taux des maladies issues de rejet des eaux usées dans la nature, création des emplois temporaire et permanent ainsi que la mise à disposition des ressources d'eaux pour la création des périmètres irrigués.

La phase consultation publique

Dans le cadre de l'étude d'exécution de la station d'épuration de la Khélidia et des réseaux d'assainissement et de système de transfert des eaux usées de la ville de la Khélidia., une consultation publique a été tenue au siège de la municipalité de la ville de la Khélidia en présence des représentants de l'ONAS afin de présenter aux parties prenantes et à la communauté locale l'avancement de l'étude ainsi que les principaux résultats de l'étude d'impact sur l'environnement.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 11/176

Coût de la mise en place du PGES :

Les estimations des dépenses correspondantes à la mise en place d'un PGE sont présentées dans le tableau qui suit :

Action	Coût (DT)
programme d'atténuation	306910
Suivi environnemental	37000
Formation et sensibilisation	20500
Total	364 410

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 12/176

TABLE DES MATIERES

RESUME NON TECHNIQUE	2
TABLE DES MATIERES.....	12
LISTE DES FIGURES	17
LISTE DES TABLEAUX	19
LISTE DES ABREVIATION	21
I. INTRODUCTION	22
II. PRESENTATION DES INTERVENANTS	23
II.1 Office national de l'assainissement ONAS.....	23
II.1.1 Création et mission	23
II.1.2 Organisation administrative.....	24
II.2 Bureau d'études I2E.....	24
III. CADRE REGLEMENTAIRE	27
III.1 Réglementation sur les EIIES.....	27
III.2 Autres textes réglementaires applicables au projet.....	27
III.2.1 La gestion de l'eau et exigences de la qualité des effluents	27
III.2.2 La gestion des déchets.....	31
III.2.3 La pollution de l'air.....	31
III.2.4 Nuisances sonores	32
III.2.5 Ressources culturelles.....	33
III.2.6 Santé et sécurité au travail.....	34
IV. PRESENTATION DU PERIMETRE DE L'ETUDE	36
IV.1 Cadre spatial.....	36
IV.1.1 Situation de la ville de Khélidia.....	36
IV.1.2 Site de la STEP.....	38
IV.2 Cadre Temporaire	40

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 13/176

IV.2.1	Horizon temporaire	40
IV.2.2	Délais possibles	40
V.	DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET.....	41
V.1	Consistance du projet	41
V.2	Paramètres de dimensionnement	41
V.3	Conception du réseau d'assainissement	42
V.4	Conception de la station d'épuration	45
V.4.1	Procédé de traitement retenu	45
V.4.2	Présentation des ouvrages de traitement	49
V.4.3	Bilan des déchets	61
VI.	REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES	64
VI.1.1	Introduction	64
VI.1.2	Aspects réglementaires de la réutilisation des eaux usées traitées	64
VI.1.3	Normes de réutilisation des eaux usées traitées en agriculture	65
VI.1.4	Utilisation des eaux usées traitées en agriculture	65
VII.	JUSTIFICATION DU PROJET.....	67
VII.1	Introduction	67
VII.2	Choix du site	67
VII.2.1	Présentation site 1	67
VII.2.2	Présentation site 2	68
VII.2.3	Comparaison des sites proposés	68
VII.3	Choix du process d'épuration.....	70
VII.3.1	Encombrement	71
VII.3.2	Complexité du procédé – Facilité de son exploitation	71
VII.3.3	Fiabilité	71
VII.3.4	Stabilité de rendement.....	71

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 14/176

VII.3.5	Impacts potentiels.....	72
VII.3.6	Conclusion	72
VII.3.7	Estimation générale des coûts.....	73
VII.3.8	Conclusion Générale du choix de Process.....	73
VII.4	Destination des sous-produits de la future STEP	74
VIII.	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT	75
VIII.1	Milieu naturel physique	75
VIII.1.1	Relief.....	75
VIII.1.2	Pédologie.....	75
VIII.1.3	Géologie.....	77
VIII.1.4	Ressources hydrographique.....	77
VIII.1.5	Climatologie.....	82
VIII.1.6	Qualité de l'air	84
VIII.1.7	Bruits et vibrations.....	84
VIII.1.8	Paysage	84
VIII.2	Cadre biologique.....	85
VIII.2.1	Flore.....	85
VIII.2.2	Faune	86
VIII.3	Cadre socio-économique.....	86
VIII.3.1	Données démographique.....	86
VIII.3.2	Les infrastructures	89
VIII.3.3	Les activités économiques	92
VIII.3.4	Le patrimoine culturel	94
IX.	ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS	95
IX.1	Méthodologie d'évaluation des impacts	95
IX.1.1	Description des indicateurs	97

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 15/176

IX.1.2	Évaluation de la signification de l'impact potentiel	101
IX.2	Impacts potentiels de la phase mise en place de la STEP et du réseau.....	102
IX.2.1	Impacts négatifs de la phase construction de la STEP Khélidia et du réseau d'assainissement	102
IX.2.2	Impacts négatifs de la phase raccordement des cités à la STEP	107
IX.2.3	Impacts positifs de la phase chantier pour la réalisation du réseaux d'assainissement et de STEP Khélidia.....	111
IX.3	Impacts de la phase exploitation de la STEP et du réseau d'assainissement.....	111
IX.3.1	Impacts négatifs de la phase exploitation du réseau et de la STEP.....	111
IX.3.2	Impacts positifs de la phase exploitation du réseau et de la STEP.....	116
X.	MESURES DE PROTECTION ET DE COMPENSATION	117
X.1	Mesures d'atténuation des impacts de la phase réalisation du réseau et de la STEP de Khélidia	117
X.1.1	Mesures d'atténuation des impacts sur le milieu physique.....	117
X.1.2	Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique	119
X.1.3	Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu socio-économique	120
X.1.4	Mesures d'atténuation des impacts de fin des travaux de construction.....	120
X.2	Mesures d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation du réseaux d'assainissement et de la STEP.....	121
X.2.1	Mesures d'atténuation des impacts sur le milieu physique.....	121
X.2.2	Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique	123
X.2.3	Lutte contre les insectes	123
X.2.4	Disposition fonctionnelle des ouvrages.....	123
X.2.5	Mesures pour éviter le dysfonctionnement des stations de pompage.....	124
X.2.6	Mesures pour éviter le dysfonctionnement de la STEP.....	124
XI.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIAL	126
XI.1	Introduction	126

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 16/176

XI.2	Programme d'atténuation des impacts négatifs sur l'environnement.....	126
XI.3	Plan de contrôle et de suivi environnemental et social.....	132
XI.3.1	Objectifs généraux	132
XI.3.2	Objectifs particuliers.....	132
XI.3.3	Paramètres de suivi	132
XI.3.4	Rôles et responsabilités	133
XI.3.5	Contrôle et suivi des indicateurs environnementaux durant la phase des travaux	133
XI.3.6	Rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGE	134
XI.3.7	Renforcement des capacités	139
XI.3.8	Mise en œuvre d'un programme de formation et sensibilisation.....	140
XI.3.9	INFORMATIONS ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES AFFECTEES PAR LE PROJET.....	142
XII.	CONCLUSION.....	143
XIII.	REFERENCES	145
XIV.	Annexes	146
	ANNEXE 1 : DECRET 26 MARS 2018	146
	ANNEXE 2 : CONVENTION DE PARTENARIAT POUR PROMOUVOIR LA VALORISATION DES EAUX USEES TRAITEES ET DES BOUES EN AGRICULTURE	149
	ANNEXE 4 : Recommandation de SECADENORD.....	159
	ANNEXE 5 : Compte rendu - CONSULTATION PUBLIQUE	161
	ANNEXE 6 : PV Réunion concernant le choix du site.....	170
	ANNEXE 7: lettre de la MAIRE DE la ville de Khélidia concernant la non objection des habitants concernant la réalisation du projet	172
	ANNEXE 8: listes des entreprises agréées pour le STOCKAGE, le transport et la régénération des huiles et lubrifiants usagées	173

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 17/176

LISTE DES FIGURES

Figure IV-1: Présentation de la délégation de Khélidia selon le nouveau découpage administratif	36
Figure IV-2: Le périmètre d'étude	37
Figure IV-3 : Site de la STEP de Khélidia.....	39
Figure V-1 : Schéma d'assainissement prévu	44
Figure V-2 : Plan masse de la STEP de Khelidia	47
Figure V-3 : Schéma de principe STEP de Khelidia.....	48
Figure V-4: Profil dessableur – déshuileur	49
Figure V-5 : Dimensions des bassins d'aération.....	54
Figure V-6 : Filtre à sable.....	56
Figure V-7 : Principe de fonctionnement de la centrifugeuse.....	59
Figure V-8 : Plan de l'air de stockage.....	60
Figure V-9 : Schéma de principe d'un adsorbeur	61
Figure VII-1 : Localisation du site 1.....	67
Figure VII-2 : Localisation du site 2.....	68
Figure VIII-1: Carte pédologique du Gouvernorat Ben Arous	76
Figure VIII-2 : Carte hydrologique de la zone de l'étude	78
Figure VIII-3 : Oued Meliane	79
Figure VIII-4 : Situation des travaux projetés par rapport la nappe phréatique de la région	80
Figure VIII-5 : Situation des travaux projetés par rapport la nappe profonde de la région	81
Figure VIII-6 : Répartition de l'âge moyen de la population du Gouvernorat Ben Arous.....	87
Figure VIII-7 : Répartition de la densité de la population du gouvernorat Ben Arous.....	88
Figure VIII-8 : Réseau de SONEDE dans le secteur de Khélidia.....	89
Figure VIII-9 : Taux des logements raccordés à l'ONAS dans le milieu urbain du gouvernorat Ben Arous	90
Figure VIII-10 : Etat d'assainissement de la zone du projet	91

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 18/176

Figure VIII-11 : Canal Medjerda	92
Figure VIII-12 : Occupation du sol du gouvernorat Ben Arous	93
Figure VIII-13 : situation des sites archéologiques d'Oudhna par rapport aux cités de la ville de khélidia	94
Figure IX-1: Processus d'évaluation des impacts environnementaux	96

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 19/176

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I-1- Tableau Récapitulatif des Dégrilleurs.....	3
Tableau I-2- Tableau récapitulatif Dessableurs / Déshuileurs.....	3
Tableau III-1 : Norme relative à la nuisance sonore.....	33
Tableau V-1 : Données de base	41
Tableau V-2 : Caractéristique du prétraitement de la future STEP	50
Tableau V-3 : Dimensions des zones de contact	51
Tableau V-4 : Agitateurs – Zone de contact.....	51
Tableau V-5 : Élimination du phosphore.....	52
Tableau V-6 : Agitateurs – Zones anaérobies.....	53
Tableau V-7 : Bassins d'aération.....	53
Tableau V-8 : Décanteurs secondaires.....	55
Tableau V-9 : Résultat de dimensionnement des filtres à sables.....	56
Tableau V-10 : Résultat de dimensionnement.....	57
Tableau V-11 : Dimensionnement de l'épaisseur	57
Tableau V-12 : Dimensionnement des lits de séchage	58
Tableau V-13 : Caractéristiques de la centrifugeuse.....	59
Tableau V-14: Dimensions Biofiltres	61
Tableau V-15: Quantité estimée des déchets de la station d'épuration de Khélidia	61
Tableau V-16 : Qualité des eaux traitées.....	63
Tableau V-17: Normes Tunisiennes pour la réutilisation des eaux traitées	65
VII-1 Comparaison environnementale et sociale entre les sites	69
Tableau VIII-1: Récapitulatif des caractéristiques des nappes phréatiques.....	80
Tableau VIII-2 : Les données de précipitations dans le Grand Tunis (1982-2012).....	82
Tableau VIII-3 : Températures moyennes mensuelles du Grand Tunis (1982-2012)	82
Tableau VIII-4: Rose des vents mensuelle (2010-2015).....	83

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 20/176

Tableau VIII-5: Variétés d'agrumes en Tunisie	85
Tableau VIII-6: Répartition des taux de la population dans les milieux non communaux de la région Mornag par groupe d'âge en 2014	87
Tableau VIII-7 : Répartition des logements de la région de Mornag-Khélidia par type	88
Tableau VIII-8 : Répartition des pourcentages des ménages de la région de Mornag selon source d'eau potable	89
Tableau IX-1 : Grille de détermination de la valeur de la composante.....	98
Tableau IX-2 : Grille de détermination de l'intensité de l'impact.....	99
Tableau IX-3: Grille de détermination de la signification de l'impact potentiel.....	102
Tableau IX-4: Évaluation des principaux impacts de la phase chantier	110
Tableau IX-5- Évaluation des principaux impacts de la phase exploitation	115
Tableau XI-1: Programme d'atténuation des impacts des phases de construction et exploitation de la STEP de Khélidia.....	127
Tableau XI-2: Plan de contrôle et de suivi environnemental	133
Tableau XI-3: Synthèse des Indicateurs et des niveaux de performance du PGE.....	134
Tableau XI-4- Programme de contrôle et de suivi environnemental et social.....	135
Tableau XI-5: Programme de renforcement des capacités.....	141

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 21/176

LISTE DES ABREVIATION

ONAS	Office National de l'Assainissement
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
SONEDE	Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
STEP	Station d'Épuration
PGE	Plan de Gestion Environnemental et Social
EIES	Étude d'Impact Environnementale et Sociale
UV	Ultra-violet
NT	Norme Tunisienne
MES	Matière En Suspension
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DBO ₅	Demande Biologique en Oxygène pendant 5 jours
NTK	Azote total
PVC	Polychlorure de Vinyle
EPI	Équipement de Protection Individuelle

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 22/176

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de ses activités d'amélioration d'état de l'assainissement dans le gouvernorat de Ben Arous, l'office national de l'assainissement ONAS se propose de réaliser une étude de construction d'un réseau d'assainissement et une station d'épuration dans la Délégation de Khélidia.

✓ **Méthodologie adoptée**

La méthodologie adoptée a comporté d'abord des investigations sur site et des constats in situ. Cette démarche tient compte des préoccupations environnementales et de la réglementation Tunisienne en vigueur.

Des visites des différentes zones concernées par le projet ont été effectuées afin d'identifier, d'une part, les caractéristiques générales de la région et des paysages et d'autre part pour déterminer la sensibilité des zones.

✓ **Contenu du rapport**

Dans ce rapport les différentes composantes du projet seront étudiées, une analyse de conformité avec les règles générales de protection de l'environnement et les normes Tunisiennes en vigueur.

Ce rapport d'EIES est réalisé suivant le décret n° 2005-1991 Du 11 juillet 2005, relatif aux Études d'impact environnemental et social, et comprend les chapitres suivants :

- Chapitre 2 : Présentation des intervenants.
- Chapitre 3 : Cadre politique, administratif et réglementaire. Ce chapitre présente le cadre légal du projet projeté.
- Chapitre 4 : Présentation du périmètre d'étude.
- Chapitre 5 : Description du projet. Ce chapitre fournit une description technique des principales activités prévues du projet.
- Chapitre 6 : Réutilisation des eaux usées traitées
- Chapitre 7 : Justification du projet
- Chapitre 8 : Description de l'état initial. Ce chapitre décrit l'état initial des éléments récepteurs de l'environnement dans la zone du projet projeté.
- Chapitre 9 : Analyse des impacts environnementaux. Il s'agit d'identifier et évaluer les impacts potentiels induits par les activités projetées du projet.
- Chapitre 10 : Mesures d'atténuation des impacts environnementaux et sociaux. Ce chapitre présente les mesures d'atténuation à mettre en place.
- Chapitre 11 : Plan de Gestion Environnemental et social (PGES)

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 23/176

II. PRESENTATION DES INTERVENANTS

II.1 Office national de l'assainissement ONAS

II.1.1 Création et mission

L'ONAS a été créé en vertu de la loi n° 73/74 en date du 3 août 1974, avec pour mission d'assurer la gestion du secteur de l'assainissement.

La loi portant création de l'Office a été amendée par la loi n°93/41, datée du 19 avril 1993, en vertu de laquelle l'ONAS est passé du rôle de gestionnaire du réseau d'assainissement à celui de principal intervenant dans le domaine de la protection du milieu hydrique et de la lutte contre toutes les sources de pollution.

L'ONAS est un établissement public à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Environnement.

Les domaines d'intervention de l'ONAS englobent :

- Les études : Les plans directeurs d'assainissement des villes et des gouvernorats, les études de faisabilité, les études prospectives ainsi que les études d'exécution relatives aux réseaux d'assainissement, aux stations d'épuration et de pompage ;
- Les travaux : Réalisation des projets d'assainissement et le contrôle des projets réalisés par les autres intervenants tels que les promoteurs immobiliers, publics ou privés... ;
- L'exploitation et l'entretien des réseaux et des ouvrages d'assainissement : L'ONAS intervient entièrement et directement dans toutes les zones prises en charge par décret ;
- L'assistance technique : L'ONAS apporte assistance technique et conseil aux collectivités locales et autres organismes publics ou privés dans le domaine de la lutte contre la pollution hydrique.

L'ONAS a pour missions :

- La lutte contre les sources de pollution hydrique ;
- La gestion, l'exploitation, l'entretien, le renouvellement et la construction de tout ouvrage destiné à l'assainissement des villes dont la prise en charge est fixée par décret ;
- La promotion du secteur de distribution et de la vente des eaux traitées et des boues des stations d'épuration ;
- La planification et la réalisation des projets d'assainissement ;
- L'élaboration et la réalisation de projets intégrés portant sur le traitement des eaux usées et l'évacuation des eaux pluviales.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 24/176

II.1.2 Organisation administrative

L'Office national de l'assainissement est administré par un Conseil d'administration ayant à sa tête un Président Directeur général, nommé par décret, et où siègent des représentants des départements ministériels en relation avec les activités de l'Office et d'un représentant des grandes municipalités.

L'organigramme de l'office se distingue par une structuration décentralisée qui comprend des directions centrales et de départements régionaux.

Les activités de l'ONAS, aux niveaux central et régional, se présentent comme suit :

- Niveau central
 - Structures de contrôle : audit, inspection, contrôle des dépenses ;
 - Structures de direction : planification, préparation du budget, contrôle de gestion, organisation, informatique, qualité ;
 - Structures de gestion : finances, comptabilité, gestion des ressources humaines, affaires juridiques, acquisitions et magasinage, formation, gestion des biens, coopération internationale ;
 - Structures techniques : grandes études d'assainissement, études des stations d'épuration, programmation des projets de délégation de service d'exploitation, suivi et assistance des unités de mise en œuvre et d'exploitation, recherche et développement, valorisation des produits des stations d'épuration, programmation des interventions sur les ouvrages des eaux pluviales.
- Niveau régional
 - Structures de gestion : gestion des ressources humaines, acquisition et magasinage, gestion des marchés, gestion de la clientèle et recouvrement, suivi du budget, finances, comptabilité, affaires juridiques, informatique, archives et études, travaux et contrôle des projets ;
 - Structures d'exécution : exploitation du réseau public d'assainissement et des stations d'épuration, contrôle de la pollution industrielle, suivi de la qualité des eaux épurées, entretien du matériel roulant et des équipements, suivi des contrats de sous-traitance ;
 - Structures d'inspection : inspection administrative, financière et technique.

II.2 Bureau d'études I2E

La société d'Ingénierie de l'Environnement et de l'Énergie (I2E) est un bureau d'études tunisien, dont le capital social est de 164 000 DT. Ce bureau appartient à EPPM société d'ingénierie et de réalisation dans le domaine de l'environnement.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 25/176

Dans la réalisation des projets, I2E adopte une démarche globale qui s'applique à toute volonté :

- De développement de nouveaux axes stratégiques à partir d'un inventaire et d'un diagnostic de l'existant ;
- D'organisation et de mise en valeur des ressources et de l'espace et notamment les aménagements pour les activités économiques (voies routières, zones industrielles, espaces aménagés pour le tourisme...).

Dans ce cadre, I2E mobilise des équipes d'experts pour conduire des études relatives aux divers volets et composantes des études d'impacts, comportant les aspects biotomiques des milieux d'accueil, les aspects techniques de l'aménagement programmé, les aspects sociaux directs et indirects, ainsi que le poids économique de l'ensemble des mesures arrêtées (coût environnemental).

Cette approche globale de la gestion des milieux et des ensembles doit aider à prendre en compte l'environnement dans les choix techniques et économiques lors de l'élaboration du nouveau projet, tant en termes de réaménagement des espaces qu'en terme de protection et de valorisation de milieux sensibles et vulnérables.

Un travail interactif avec les principaux partenaires permet d'élaborer un diagnostic complet, afin de définir et hiérarchiser les actions à mettre en œuvre, et vérifier leur cohérence et leur incidence sur l'environnement. Ainsi, l'aide socio-économique et juridique à la décision doit :

- Mettre en évidence les avantages et les coûts que la collectivité et/ou le secteur privé peut retirer d'un projet, de la lutte contre une pollution ou une nuisance, d'une action environnementale ;
- Permettre d'exprimer les préférences selon un langage commun ;
- Permettre d'analyser le contexte et la conformité juridique du projet ou de l'action politique.

En 2016, la société d'Ingénierie de l'Environnement et de l'Énergie « I2E » a obtenu la certification intégrée en HSE (Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement) selon les référentiels internationaux ISO 9001 : 2015, ISO 14001 :2015 et OHSAS 18001 :2007, pour ses activités d'études et d'ingénieries (générales et de détails) et d'assistance technique en environnement et en sécurité (études d'impact sur l'environnement, PGE, études de dépollution industriel, études de dangers, PII, POI, Plans HSE) dans les secteurs industriel et pétrolier.

Au cours des années, I2E a acquis un savoir-faire appréciable dans les études environnementales et le développement des meilleurs pratiques HSE relatives au secteur industriel à l'échelle internationale. Parmi les études élaborées dans le domaine de l'environnement, il est important de citer :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 26/176

- Étude d'impact sur l'environnement des projets d'exécution pour les stations d'épuration des villes de Thala et Feriana.
- Actualisation de l'Etude d'impact sur l'environnement du projet de réhabilitation du pôle épuratoire Sud Méliane.
- Étude d'impact sur l'Environnement du projet de création d'un périmètre irrigué à partir des eaux usées traitées de Béja & Medjez El Bab.
- Étude d'impact sur l'environnement des projets d'amélioration de La qualité d'eau potable desservie dans le sud-ouest tunisien (Gouvernorat De Tozeur).
- Étude d'impact sur l'environnement des projets d'exécution pour les stations d'épuration des villes de Maamoura- Tazarka & Soma.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 27/176

III. CADRE REGLEMENTAIRE

Les activités qui seront projetées (travaux, exploitation de la station d'épuration de la ville Khélidia) sont sources de divers impacts sur l'environnement. Nous allons introduire ci-après la réglementation nationale concernée par ces impacts.

III.1 Réglementation sur les EIES

Décret n°2005-1991 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Dans son article premier, ce décret définit l'Étude d'Impact sur l'Environnement comme étant « l'étude qui permet d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects, à court, moyen et long terme de la réalisation de l'unité sur l'environnement et qui doit être présentée à l'Agence nationale de protection de l'environnement pour avis avant l'obtention de toutes autorisations administratives relatives à la réalisation de l'unité. »

III.2 Autres textes réglementaires applicables au projet

Les activités du projet vont toucher essentiellement aux aspects suivants ;

- La gestion de l'eau
- La gestion des déchets solides
- L'utilisation des sols
- Le bruit
- La qualité de l'air
- L'archéologie et vestiges historiques
- La santé et sécurité au travail

Nous développons ci-après les exigences réglementaires sur ces sujets.

III.2.1 La gestion de l'eau et exigences de la qualité des effluents

Les rejets des eaux usées dans le milieu récepteur sont réglementés par les textes suivants (lois, décrets, arrêtés et normes) :

- Loi N° 75-16 du 31 mars 1975, portant promulgation du Code des eaux, modifiée par la loi du 26 novembre 2001 ;
- Décret N° 85-56 du 2 janvier 1985 : réglementation des rejets dans le milieu récepteur ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 28/176

- Arrêté du ministère de l'économie nationale du 20 juillet 1989 portant homologation de la norme tunisienne relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique ;
- 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 présentée dans l'annexe 1.
- Décret N° 94-1885 du 12 septembre 1994 fixant les conditions de déversement et de rejet des eaux résiduaires autres que domestiques dans les réseaux d'assainissement implantés dans les zones d'intervention de l'ONAS ;
- Décret N° 89- 1047 du 28 juillet 1989, modifié par décret N° 93- 2447 du 13 décembre 1993, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles ;
- Arrêté du ministère de l'agriculture du 21 juin 1994, fixant la liste des cultures qui peuvent être irriguées par les eaux traitées ;
- Arrêté des ministres de l'agriculture, de l'environnement et de l'aménagement du territoire et de la santé publique du 28 Septembre 1995, approuvant le cahier des charges, fixant les modalités et les conditions particulières de l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles ;
- **Normes NT 106-003 (1989)** : utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles spécifications physicochimiques et biologiques.

Le code des eaux fixe les principes à respecter pour restituer les eaux dans le milieu récepteur pour qu'elles ne constituent pas un danger pour la santé publique, pour la vie biologique dans le milieu récepteur, pour la ressource elle-même et pour ne pas compromettre l'usage qui est fait de cette ressource. Ces principes se trouvent résumés dans l'article 109 pour le milieu hydrique : « II est interdit de laisser écouler, de déverser ou de jeter dans les eaux du domaine public hydraulique, concédées ou non, des eaux résiduelles ainsi que des déchets ou substances susceptibles de nuire à la salubrité publique ou à la bonne utilisation de ces eaux pour tous usages éventuels ».

L'article 116 fixe les principes de rejet des eaux traitées dans le milieu naturel :

«L'eau traitée peut être évacuée dans les cours d'eau quand elle ne renferme pas de matière en suspension, en flottaison ou en solution susceptible, après déversement dans les cours d'eau, d'entraîner la formation de dépôts sur les berges ou dans le lit du cours d'eau, de provoquer des fermentations avec des gaz nauséabonds, d'infecter ou d'intoxiquer les personnes, les animaux ou végétaux, de favoriser le développement, de germes pathogènes ou d'insectes nuisibles, de gêner directement ou indirectement l'usage normal des eaux à l'aval du point de rejet».

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 29/176

En application du code des eaux et des décrets mentionnés ci-dessus, **le décret de 26 mars 2018** quantifie la qualité de rejet requise pour trois types de milieu récepteur à savoir : le domaine public maritime, le domaine public hydraulique et les canalisations publiques (ONAS).

La norme NT 106-003 fixe quantitativement la qualité des eaux épurées autorisées à être réutilisées en agriculture.

Les paramètres de cette norme sont de nature :

- Physique,
- Organique (pollution organique biodégradable),
- Éléments nutritifs (eutrophisation),
- Divers éléments minéraux,
- Produits toxiques tels que les métaux lourds, les pesticides etc.,
- Bactériologiques.

L'épuration dans des stations d'épuration traite généralement les paramètres physiques, organiques et en partie les éléments nutritifs. Lorsque l'épuration secondaire est complétée par l'épuration tertiaire, elle traite en plus les paramètres nutritifs et bactériologiques. Les paramètres relatifs aux produits toxiques, aux éléments minéraux et aux pesticides ne peuvent pas être traités par voie biologique, ils doivent donc être éliminés à la source (au niveau des industries, etc.).

Nous récapitulons ci-dessous les paramètres se rapportant aux traitements biologiques et bactériologiques:

Paramètre	Unité	Arrêté 26 Mars 2018		NT 106-003
		Rejet dom maritime	Rejet dom Hydraulique	Réutilisation agricole
Température	°C	35 °C	25 °C	-
PH	-	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5
Matière décantable	mg/l (2H)	0,3	0,3	-
DBO ₅	mg/l	30	30	30
DCO	mgO ₂ /l	125	125	90
MES	mg/l	30	30	30
Azote ammoniacal et organique (NKj)	mg/l	30	1	-
Nitrite	mg/l	5	5	-
Nitrate	mg/l	50	50	-
Phosphore	mg/l	2	2	-

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 30/176

Paramètre	Unité	Arrêté 26 Mars 2018		NT 106-003
		Rejet dom maritime	Rejet dom Hydraulique	Réutilisation agricole
Conductivité	µS/cm	-	-	7000
Coliformes fécaux	Unité par 100ml	2000	2000	-
Streptocoques fécaux	Unité par 100ml	1000	1000	-
Moyenne Arithmétique œufs nématodes intestinaux	-	-	-	1 œuf/litre

Les deux normes sont pratiquement équivalentes sur les principaux paramètres organiques (DBO₅, DCO, MES). Ces niveaux sont aisément atteints par un traitement biologique secondaire approprié.

Pour les éléments nutritifs (azote et phosphore), la norme de rejet dans le domaine hydraulique est très sévère (1 mg/l pour NKJ et 2 mg /l pour le phosphore) alors que pour la réutilisation agricole aucune exigence n'est faite sur ces paramètres. Ces niveaux ne peuvent être atteints qu'avec un traitement très poussé, nécessitant le recours à des technologies très sophistiquées, engendrant, de ce fait, des efforts économiques non justifiés.

Pour la réutilisation agricole, le code des eaux « article 106 » et le Décret N° 89- 1047 du 28 juillet 1989, modifié par décret N° 93- 2447 du 13 décembre 1993, qui fixe les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles, interdisent l'irrigation par les eaux usées traitées des cultures maraîchères, dont les produits peuvent être contaminés par suite de l'irrigation des cultures, dont les produits sont consommables crus. L'irrigation par les eaux usées traitées n'est autorisée que pour des cultures définies par une liste fixée par arrêté.

Cette liste contient notamment :

- Les cultures industrielles, dont le coton, le tabac, le lin, le jojoba, le ricin et le carthame ;
- Les cultures céréalières, dont le blé, l'orge, le triticale et l'avoine ;
- Les cultures fourragères, dont le bersim, le maïs et le sorgho fourragers et vesce ;
- Les arbres fruitiers, dont les dattiers, les agrumes et les vignes, à condition, qu'ils ne soient pas irrigués par aspersion ;
- Les arbustes fourragers dont l'acacia et l'atriplex ;
- Les arbres forestiers ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 31/176

- Les plantes florales à sécher ou à usage industriel dont le rosier, l'iris, le jasmin, la marjolaine et le romarin.
- Le pâturage direct est prohibé dans les parcelles irriguées par les eaux usées traitées.

III.2.2 La gestion des déchets

Les déchets générés au cours des phases de travaux, d'exploitation et de la station d'épuration Khélidia doivent être gérés conformément à la réglementation en vigueur :

- **Loi n° 96-41 du 10 juin 1996**, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, et ses textes d'application : Cette loi préconise que tous les déchets solides doivent être gérés selon la réglementation tunisienne et notamment les différents plans de gestion des déchets. Pour les déchets ménagers et assimilés, une priorité est donnée à la valorisation et au recyclage, et la mise en décharge comme traitement ultime. L'incinération à l'air libre des déchets est strictement interdite. D'après cette loi, tout producteur de déchets est responsable de sa gestion.
- **Décret n° 97-1102 du 2 juin 1997**, fixant les conditions et les modalités de reprise et de gestion des sacs d'emballages et des emballages utilisés modifié par le décret n°2001-843 du 10 avril 2001.
- **Décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000** fixant la liste des déchets dangereux.
- **Décret n° 2002-693 du 1er avril 2002** relatif aux conditions et aux modalités de reprise des huiles lubrifiantes et des filtres à huiles usagées et de leur gestion.
- **Décret n° 2005-3395 du 26 décembre 2005**, fixant les conditions et les modalités de collectes des accumulateurs et piles usagées.
- **Arrêté du 28 février 2001** du ministre de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, portant approbation des cahiers des charges fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport, de stockage et de valorisation des déchets non dangereux.
- **Arrêté du 17/01/2007**, relatif à l'approbation des cahiers de charges fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte de transport, de stockage, de traitement, de recyclage et de valorisation des déchets non dangereux.
- **Norme tunisienne NT 106-020** relative à la qualité des boues pouvant être valorisées (réutilisation agricole).

III.2.3 La pollution de l'air

Lors de travaux de construction de génie civil ainsi que pendant la phase d'exploitation et fermeture, il y a production de nuisances sonores et pollution de l'air. Suite à cela la disposition réglementaire applicable est :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 32/176

- **Décret gouvernemental n° 2018-447 du 18 mai 2018**, fixant des valeurs limites et des valeurs guides pour certaines substances polluantes contenues dans l'air ambiant, en dehors des locaux de travail. Le paramètre qui nous intéresse dans le cas de notre projet est la concentration en particules en suspension PM 10 (poussières).

- Valeurs limites :

- ✦ Moyennes journalières sur l'année : 50 µg/m³ cette valeur limite est applicable à compter du 1er janvier 2021.
- ✦ Avant cette date, la valeur limite de l'année 2021 sera appliquée avec augmentation des marges de dépassement suivantes :

Années	2018	2019	2020	2021
Marges de dépassement (en µg/m ³)	50	30	10	0

- ✦ Moyenne annuelle : 40 µg/ m³. Cette valeur limite est applicable à compter du 1er janvier 2021.
- ✦ Avant cette date, cette valeur limite sera appliquée avec augmentation des marges de dépassement suivantes :

Années	2018	2019	2020	2021
Marges de dépassement (en µg/m ³)	18	12	6	0

- ✦ Seuils d'alerte : 150 µg/m³ en moyenne journalière dépasser pendant trois jours consécutifs Cette valeur sera appliquée à compter du 1er janvier 2021.
- ✦ Les valeurs limite et les seuils d'alerte précités ne s'appliquent qu'à la part des concentrations non liées à des événements naturels. On définit par "événements naturels" les événements suivants : éruptions volcaniques, activités sismiques, vents violents et remise en suspension atmosphérique ou transport de particules naturelles provenant de régions désertiques.

III.2.4 Nuisances sonores

L'impact du bruit relève de la réglementation relative à l'hygiène et la santé du travailleur et fait référence aux codes de santé en vigueur dans les différentes professions.

La Tunisie ne dispose pas encore de normes relatives à la nuisance sonore. Cependant, la municipalité de Tunis a mis en application une circulaire municipale fixant les valeurs limites (en dB) tolérées. Le seuil tolérable est variable selon l'heure et la zone (selon le plan d'aménagement de la ville de Tunis) où a lieu la nuisance sonore et ce conformément au Tableau III-1:

Tableau III-1 : Norme relative à la nuisance sonore

Type de Zone	Seuils en décibels		
	Nuit	Période intermédiaire - 7h et 20h - 22h	6h 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

Dans notre cas, nous appliquerons cette circulaire, et notamment la ligne 5 pour l'évaluation des nuisances sonores du projet, soit 55 dB pendant la nuit et 65 dB pendant le jour.

III.2.5 Ressources culturelles

Les sites du projet ne renferment pas de ressources culturelles physiques. Seules les possibilités de découvertes fortuites de vestiges lors de la phase des travaux (fouille) peuvent s'appliquer au projet.

Lors des travaux de fondations, et en cas de découverte archéologique, l'entrepreneur doit se conformer à la **Loi N°86-35 de 9 Mai 1986**, relative à la protection des biens archéologiques, des monuments historiques et des sites naturels et urbains, et notamment l'article 10, qui mentionne ce qui suit :

Article,10 - Toute personne physique ou morale, ainsi que les responsables des services publics sont tenus d'informer les autorités archéologiques et monuments historiques, lors d'opérations de cadastre, d'aménagement, d'immatriculation foncière ou à l'occasion de toute autre activité et ce, dans un délai ne dépassant pas 15 jours à partir de la date de la découverte.

Si le site est enregistré et classé en tant que bien archéologique par les autorités archéologiques, le maître d'ouvrage devra alors se conformer à l'article 12 de la même loi, qui instaure certaines servitudes et interdiction dans les zones de protection du site archéologique.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 34/176

➤ Procédures de découvertes d'un patrimoine culturel

Le promoteur s'assurera que les dispositions pour la gestion des découvertes, définie comme patrimoine culturel physique rencontrées de façon inattendue lors de l'exécution du projet, sont en place.

Ces dispositions comprennent la notification des organismes compétents des objets ou des sites trouvés, l'alerte du personnel du projet et l'évacuation hors de la zone des découvertes pour éviter toute perturbation ou destruction plus loin. Le promoteur ne pourra pas perturber les découvertes jusqu'à ce qu'une évaluation par un spécialiste désigné et qualifié soit faite et des actions cohérentes avec la législation nationale et la présente norme soit identifiée.

III.2.6 Santé et sécurité au travail

La loi n° 66-27 du 30 Avril 1966, portant promulgation du code du travail, les amendements de la loi n°96-62 du 15 juillet 1996 et les différents autres amendements adoptés.

Sont applicables notamment :

- Le livre II : l'exécution du travail,
- Le livre VII, chapitre V, relatif à la médecine du travail.

Les différents textes réglementaires en SST en Tunisie :

- **Décret n°74-320 du 4 avril 1974** relatif au tableau des maladies professionnelles.
- **Loi n°97-37 du 2 juin 1997**, relative au transport par route des matières dangereuses
- **Loi n°96-63 du 15 juillet 1996**, fixant les conditions de fabrication, d'exportation, d'importation, de transport, de stockage, d'utilisation et de commercialisation des matières explosives utilisées à des fins civiles
- **Loi n°91-39 du 8 juin 1991** relative à la lutte contre les calamités, à leur prévention et à l'organisation des secours
- **Décret n°75-503 du 28 juillet 1975** portant réglementation des mesures de protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- **Arrêté du Ministère des affaires sociales du 12 juin 1987**, déterminant les machines et éléments de machines qui ne peuvent pas être utilisés, mise en vente, vendus ou loués sans dispositifs de protection.
- **Arrêté du ministère des affaires sociales du 5 mai 1988** déterminant le poids maximum des charges pouvant être transportées par un seul travailleur.
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables pour les marchés publics des Travaux, du 19 Octobre 1990, et notamment les articles 31 à 36.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 35/176

En cas de non existence de législation tunisienne, il sera fait usage de la législation internationale (UE et OIT).

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 36/176

IV. PRESENTATION DU PERIMETRE DE L'ETUDE

IV.1 Cadre spatial

IV.1.1 Situation de la ville de Khélidia

La délégation de Khélidia¹ est située dans le Nord-Est de la Tunisie, au centre du gouvernorat de Ben Arous. Les principales zones urbaines de la délégation sont les cités Khélidia centre, Bir Ejdid, Ennacime et La Mosquée, qui font l'objet de ce projet de collecte et traitement des eaux usées.

Le centre-ville Khélidia se situe à environ 30 km sud de Tunis et ayant les coordonnées géographiques suivantes (36°38' Nord 10°11' Est).



Figure IV-1: Présentation de la délégation de Khélidia selon le nouveau découpage administratif

(source : [1])

¹ Le Décret gouvernemental n°2016-602 du 26 mai 2016, portant modification des limites territoriales de certaines communes, a explicité que la délégation de Khélidia est indépendante de la délégation de Mornag.

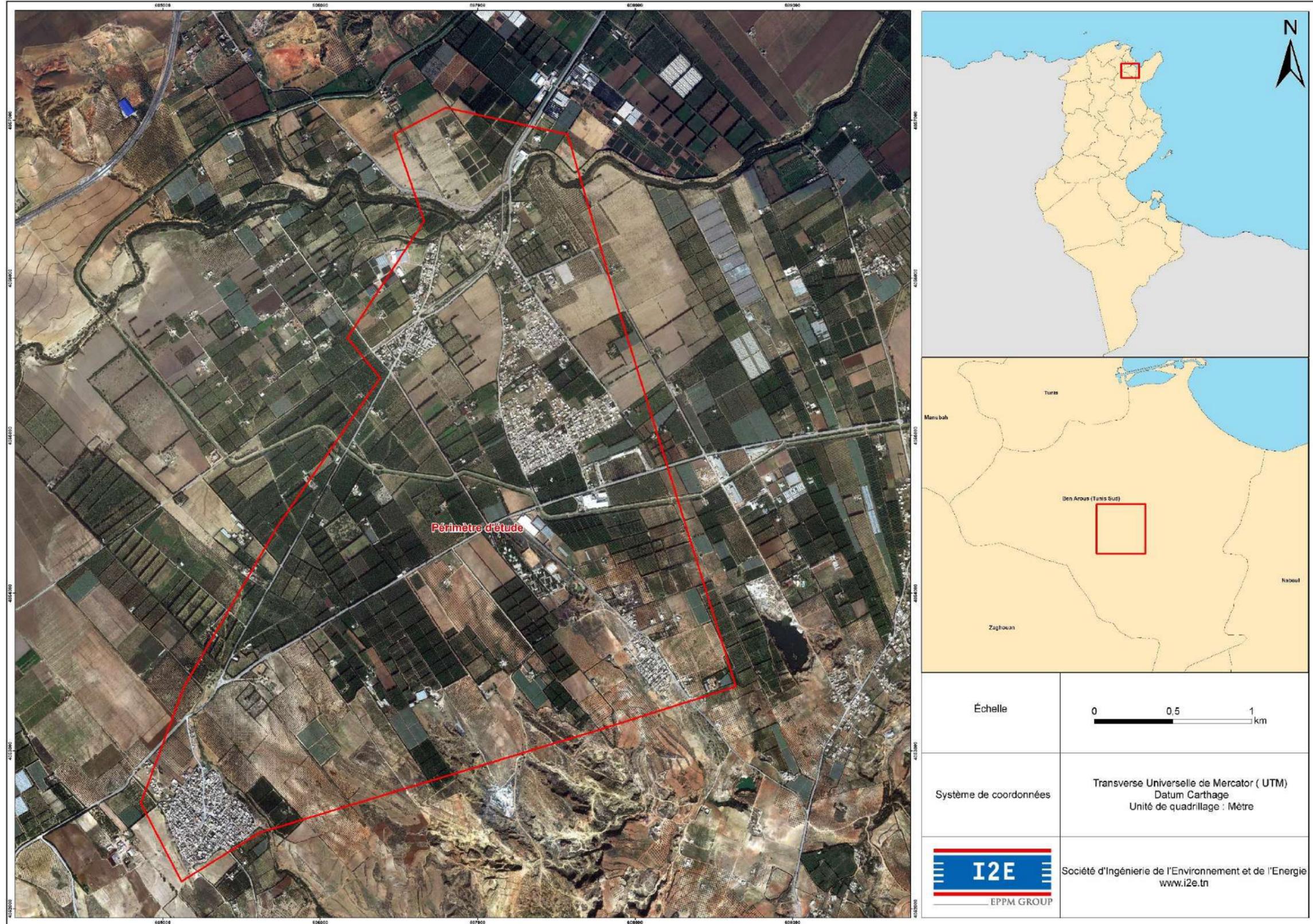


Figure IV-2: Le périmètre d'étude

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 38/176

IV.1.2 Site de la STEP

Le site de la future STEP d'El Khélidia est implanté au Nord de la Ville, sur un terrain domanial assez étendu. Il se trouve à 1.37 Km de centre-ville et à 0.6 km de cité Ejamaa. Il se situe au nord d'oued Meliane, à environ 600m de la rive de l'oued.

Ce site est accessible à partir d'une route locale classée.

Le site d'implantation de la future STEP se trouve sur un terrain plat à caractère domanial entouré de terres agricoles, à grandes cultures et oliviers, arbres fruitiers, cultures maraichères.

L'occupation du site pour la STEP sera de l'ordre de 4 ha.

Les coordonnées géographiques du site selon la projection Universelle Transverse de Mercator (UTM) sont:

- ✦ X : 606705.93 m Est
- ✦ Y : 4057489.91 m Nord

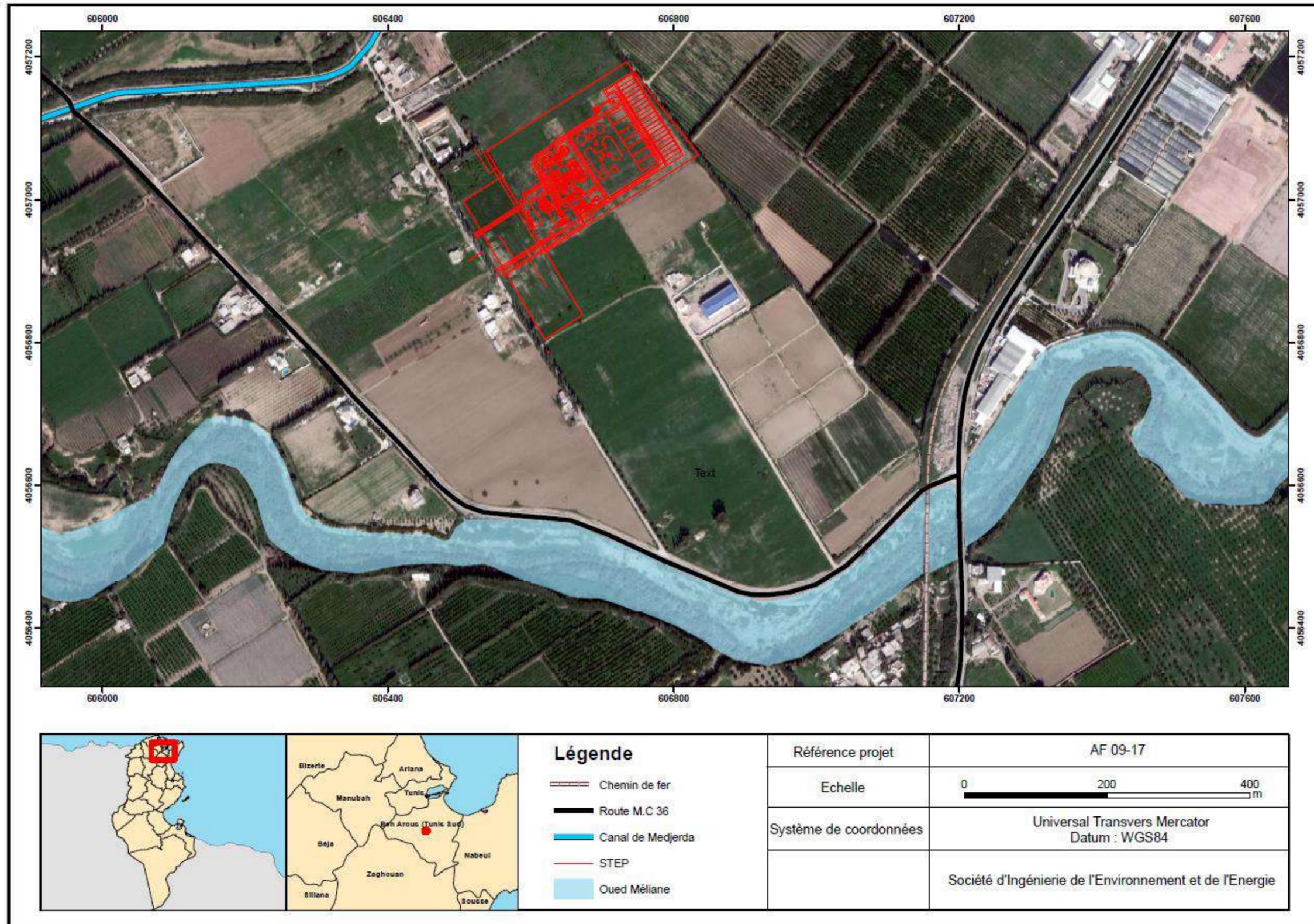


Figure IV-3 : Site de la STEP de Khélidia

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 40/176

Le site de la STEP de Khélidia présente plusieurs avantages :

- L'espace disponible est relativement important.
- Le site est situé à proximité de la route C36. Il est accessible par une route classée locale.
- Existence d'Oued Méliane à proximité du site, propice pour le rejet.
- Existence des périmètres agricoles à proximité (oliviers, arbres fruitier, cultures maraichères) potentiellement propice à la réutilisation d'eaux traitées.
- Le terrain est la propriété de l'État.

IV.2 Cadre Temporaire

IV.2.1 Horizon temporaire

Pour la prévision de tout projet d'assainissement, le choix de planification dépend des deux conditions fondamentales suivantes :

- L'optimisation de la durée de vie des ouvrages nécessaires permettant un certain surdimensionnement ;
- La prise en compte des contraintes financières du projet limitant de ce fait la capacité des systèmes auto fonctionnels.

Pour satisfaire au mieux ces deux impératifs, la station d'épuration devra avoir une capacité suffisante pour assurer le traitement des eaux usées des cités Khélidia centre, Bir Ejdid, El Amal, Farch El Annabi et Ejamaa, pour un horizon d'une dizaine à une quinzaine d'années en garantissant le cas échéant une marge de souplesse de cinq années.

IV.2.2 Délais possibles

Le démarrage de travaux de construction de STEP pourra être prévu pour la fin 2020. Dans ces conditions et pour un délai d'exécution de 02 ans, la mise en service pourra être donc envisagée au plus tard 2022.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Energie	Date : 22/01/2020
	Etude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 1 Page : 41/176

V. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET

Dans le Cadre de la stratégie de développement régional, l'ONAS propose un projet de construction d'une station d'épuration dans la Khélidia qui permettra d'éliminer les rejets des eaux usées brutes dans le milieu naturel afin d'améliorer les conditions de vie, de l'hygiène et de salubrité pour la population locale ainsi que la réduction des dommages à l'environnement dans cette région, ainsi que la création d'un cadre économique plus attractif.

V.1 Consistance du projet

Les aménagements nécessaires pour l'évacuation pour le traitement des eaux usées de la commune de la Khélidia sont essentiellement :

- Un réseau primaire d'environ 4,5 Km de longueur et de diamètre Ø400 en PVC
- Un réseau secondaire d'évacuation des eaux usées des différentes cités d'une longueur d'environ 23 km et de diamètre Ø250 en PVC
- Un réseau de refoulement d'environ 3.347 km de longueur et de diamètre varie entre Ø110 et Ø250
- 5 stations de pompage
- Une station d'épuration

V.2 Paramètres de dimensionnement

Les données de base de dimensionnement sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau V-1 : Données de base

Année	Unité	2016	2017	2021	2026	2031	2036	2041
Population	-	11 811	12 071	13 118	14 484	15 914	17 399	18 930
Débit moyen journalier	m ³ /j	-	-	1 104	1 605	1 879	2 187	2 427
Débit de pointe journalier	m ³ /h	-	-	74	104	121	140	155
Débit de pointe horaire	m ³ /h	-	-	109	150	172	197	216
Débit de pointe temps de pluie	m ³ /h	-	-	164	226	258	295	324
Charge polluante totale	kg	-	-	703	792	888	992	1 103
Total équivalent habitant	Eq.hab			15 322	16 832	18 412	20 050	21 738
Pollution Spécifique								
DCO = 2 x DBO ₅	Kg/jour	-	-	1 407	1 584	1 777	1 984	2 205
MES = 1 x DBO ₅	Kg/jour	-	-	703	792	888	992	1 103

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Energie	Date : 22/01/2020
	Etude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 1 Page : 42/176

Année	Unité	2016	2017	2021	2026	2031	2036	2041
Phosphore total = 0.05 x DBO ₅	Kg/jour	-	-	35	40	44	50	55
Azote total kjeldahl = 0.18 x DBO ₅	Kg/jour	-	-	127	143	160	179	198
Concentration moyenne								
DBO	mg/l	-	-	637	494	473	454	454
DCO	mg/l	-	-	1 274	987	946	907	908
MES	mg/l	-	-	637	494	473	454	454
Phosphore total	mg/l	-	-	32	25	24	23	23
Azote total kjeldahl	mg/l	-	-	115	89	85	82	82

V.3 Conception du réseau d'assainissement

La conception des différents réseaux a été basée sur la restitution de la commune de la Khélidia sur les levés topographiques des principaux axes.

Les collecteurs des eaux usées seront donc projetés pour étendre les réseaux dans tous les quartiers et dans les nouvelles zones d'extension prévues par le plan d'aménagement.

Pour la cité de Farch El Annebi, l'assainissement en eaux usées nécessite la réalisation, comme trois collecteurs principale (Col.11, Col.6 et Col.1) longeant les trois grands axes routiers de la cité et la construction d'une station de pompage SP1.

Les eaux usées de cette cité seront ensuite véhiculées par SP1 et un collecteur Col.1.A vers l'intersection du route RL 565, passant devant la centre de formation professionnelle de la STEG (reliant Mornag A Oudhna) et la route de Cité El Amal, au niveau de lequel sera raccordé le Collecteur Col.16, qui collectera les eaux provenant de la cité El Amal, pour être transférer vers le réseau de la ville el Khelidia par l'intermédiaire d'une station de pompage (SP3), permettant la traversée du canal de Medjerda, et d'un collecteur Col.34 qui traverse la ville de Khélidia en passant par la route MC36. Sur ce collecteur viendront se greffer une multitude de collecteur dont principalement :

- Le collecteur Col.35 permettra de collecter les eaux usées du quartier Nord-Ouest de Khelidia centre.
- Le collecteur Col.38 permettra de collecter les eaux usées du quartier Sud-Ouest de Khelidia centre.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Energie	Date : 22/01/2020
	Etude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 1 Page : 43/176

- La conduite de refoulement de SP4 qui permettra de refouler les eaux usées du Cité El Jamâa.
- Le collecteur Col.29 longera la route passant à l'Ouest de Bir Ejdid.
- Le Collecteur Col.30 longera la route passant à l'Est de Bir Ejdid.
- Le collecteur Col.42 permettra d'assainir la cité El Moustakbal

Le collecteur Col.34 véhiculera les eaux collectées dans les différentes cités de la commune de Khélidia vers la Station de pompage SP5. Cette station sera installée sur la MC36 sur la rive droite d'oued Méliane à une dizaine de mètre du pont. Elle refoulera les eaux usées vers le site de la station d'épuration située à une distance d'environ 2 km.

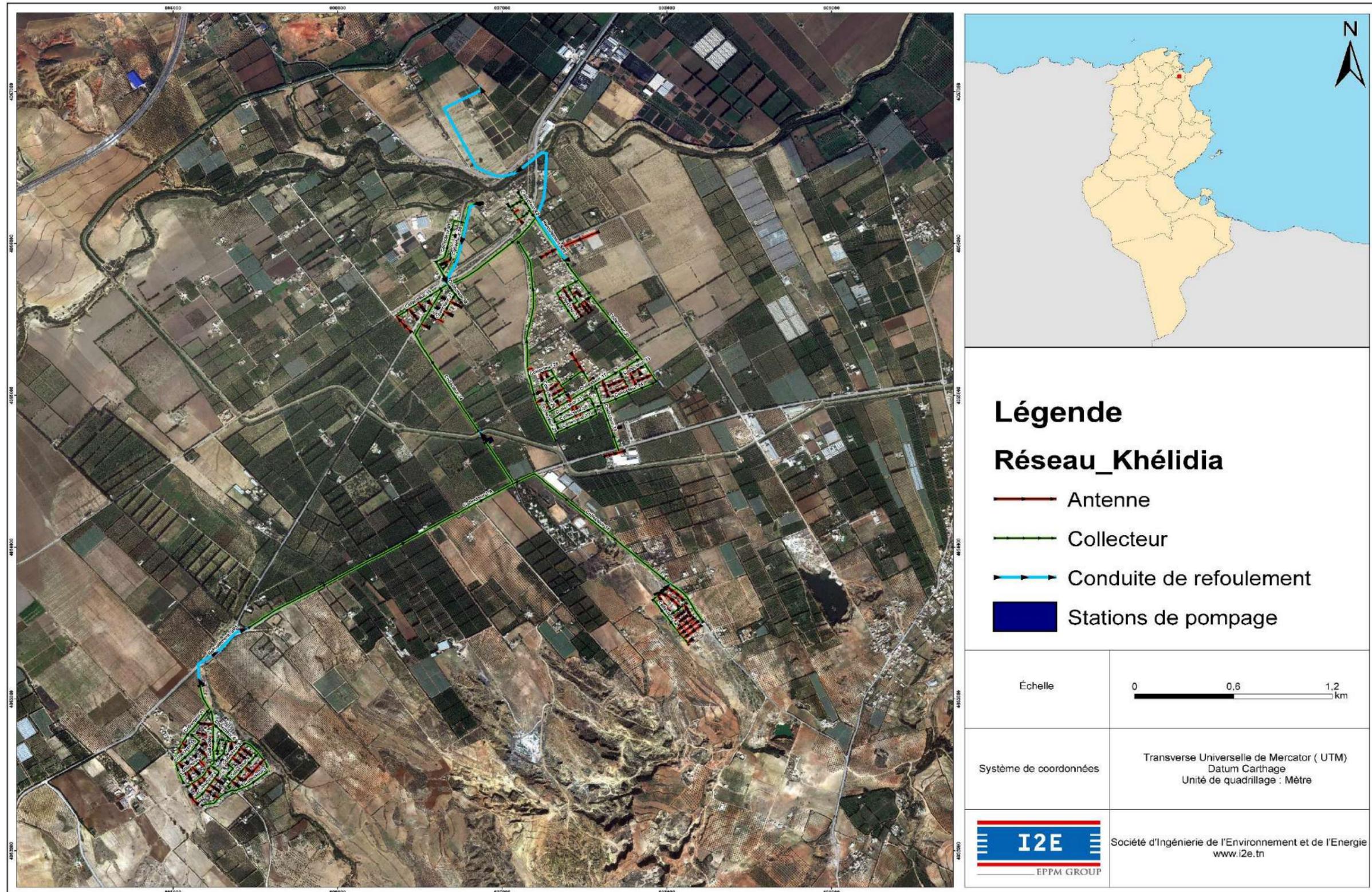


Figure V-1 : Schéma d'assainissement prévu

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 45/176

V.4 Conception de la station d'épuration

V.4.1 Procédé de traitement retenu

Suite à la comparaison technico-économique entre les variantes envisagées (boue activée, lit bactérien et SBR) et suite aux discussions avec les représentants du projet de l'ONAS, le procédé retenu pour la future STEP de la ville de la Khelidia est celui de boues activées à faible charge, aération prolongée, avec élimination de la matière organique liée au carbone et à l'azote et des composés phosphorés.

Ce procédé le meilleur compromis entre simplicité, efficacité, fiabilité et stabilité de fonctionnement. Le procédé d'aération prolongée possède aussi une capacité importante d'adaptation à une évolution future des charges traitées. Conçu avec une charge massique faible au départ, il peut faire face à l'augmentation des débits traités même au-delà de l'horizon du projet. On pourra en effet augmenter la capacité nominale de l'installation en introduisant des aménagements assez limités. En ce qui concerne la qualité des effluents traités (teneurs en DBO₅, MES, DCO), elle ne subira pas de modifications sensibles même avec un dépassement significatif de la capacité nominale de l'installation.

La conception générale retenue par filière (eau, boues, air) est organisée selon les principales étapes suivantes :

✦ **Filière Eau :**

- Ouvrage de réception
 - **Traitement primaire**
 - Poste de dégrillage comportant un dégrilleur fin (01) à nettoyage mécanique automatisé ;
 - Une grille à nettoyage manuelle
 - Deux files de dessablage déshuilage combiné
 - **Traitement secondaire**
 - Bassin d'aération de type chenal d'oxydation y compris zone de contact et traitement du phosphore par voie biologique associée à un traitement complémentaire physico-chimique,
 - Clarificateurs ;
 - **Traitement tertiaire**
 - Filtre à sable
 - Unité de désinfection Ultra-violet
 - Canal de comptage des eaux épurées type Venturi.

✦ **Filière Boue :**

- Recirculation des boues et extraction des boues en excès ;
- Épaississement des boues en excès ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 46/176

- Lits de séchage avec unité de déshydratation mécanique de secours.
- Hangar pour stockages des boues déshydratées.

A ces deux filières s'ajoute des ouvrages et équipements annexes indispensable au bon fonctionnement de la station d'épuration qui sont :

- Eaux industrielles et lavage de machines ;
- Poste toutes eaux ;
- Eaux d'arrosage des espaces verts ;
- Poste de livraison électrique ;
- Groupe électrogène.

✦ **Traitement des odeurs**

- Filtre à charbon actif pour traitement des odeurs émis par les ouvrages de prétraitement ;
- Filtre à charbon actif pour traitement des odeurs émis par la déshydratation mécanique et l'épaississeur ;
- Filtre à charbon actif pour traitement des odeurs émis par la bêche des boues en excès.

Les caractéristiques dimensionnelles de la future station d'épuration de la commune de la Khelidia sont :

- Horizon de dimensionnement : 2041
- Débit moyen journalier : 2427 m³/j
- Débit de pointe journalier : 155 m³/h
- Débit de pointe horaire : 216 m³/h
- Débit de pointe temps de pluie : 324 m³/h
- Charge polluante : 1103 kg DBO₅/j
- Équivalent habitant : 21 740 Eq.hab

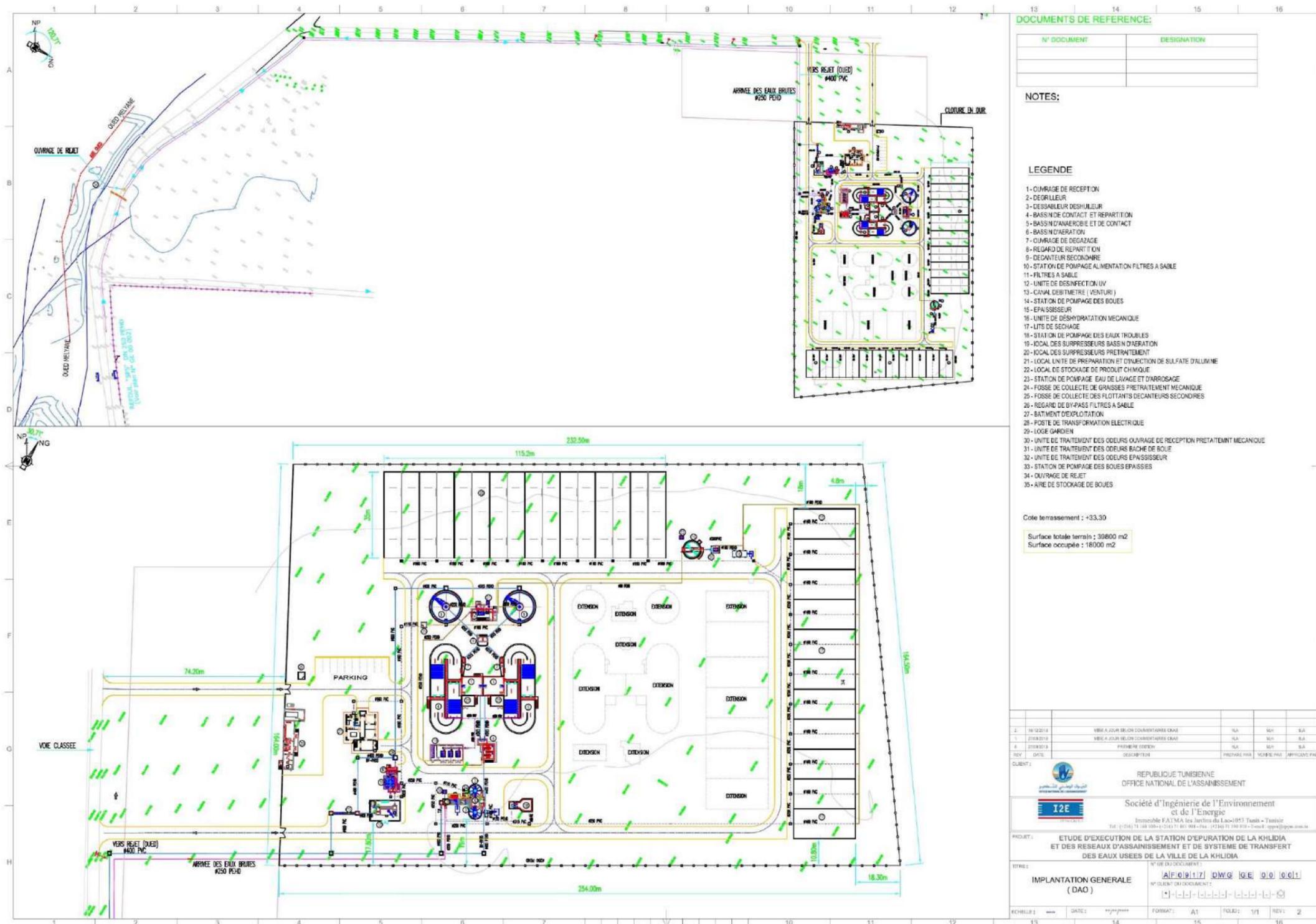


Figure V-2 : Plan masse de la STEP de Khelidia

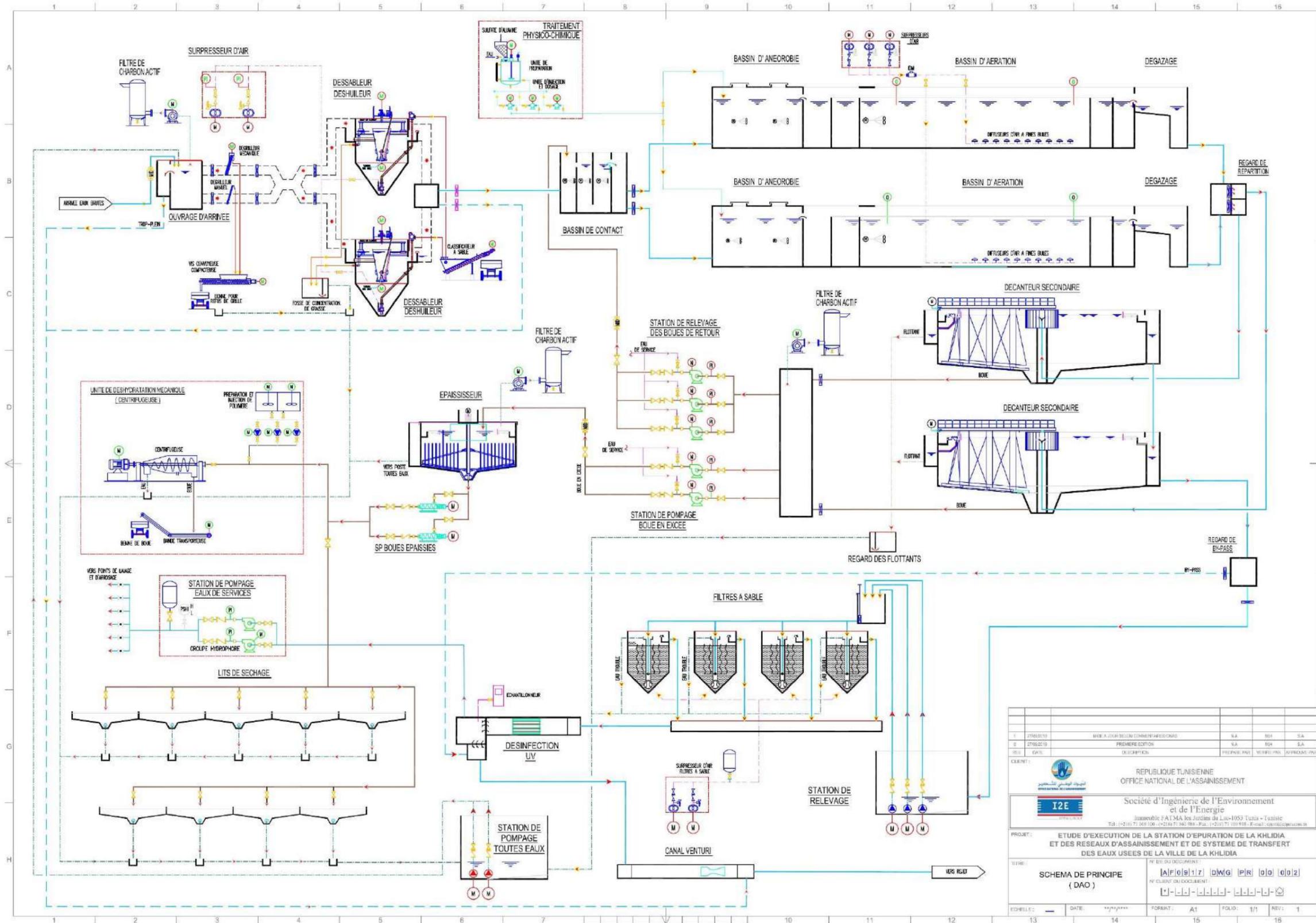


Figure V-3 : Schéma de principe STEP de Khelidia

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 49/176

V.4.2 Présentation des ouvrages de traitement

V.4.2.1 Le prétraitement

Les eaux usées arrivant au niveau de l'ouvrage d'entrée de la STEP sont ensuite distribuées vers les ouvrages de prétraitements. Ces prétraitements comprennent un dégrillage des eaux, permettant de récupérer tous les déchets solides (appelés refus de dégrillage), tels que lingettes, papiers, etc. Ces refus, après compactage, sont stockés dans des bennes ou containers et peuvent être évacués avec les ordures ménagères.

Les eaux sont ensuite réparties sur deux dessableur-déshuileur cylindro-coniques. L'eau est introduite tangentiellement dans un déflecteur cylindrique central noyé entourant la turbine fine bulle et est reprise à travers un orifice immergé de la paroi cylindrique. La partie conique inférieure de l'ouvrage forme une trémie inclinée à 45°. Cette partie conique permet la récupération des sables alors que les huiles et les graisses sont récupérées par un racleur dans une fosse étanche.

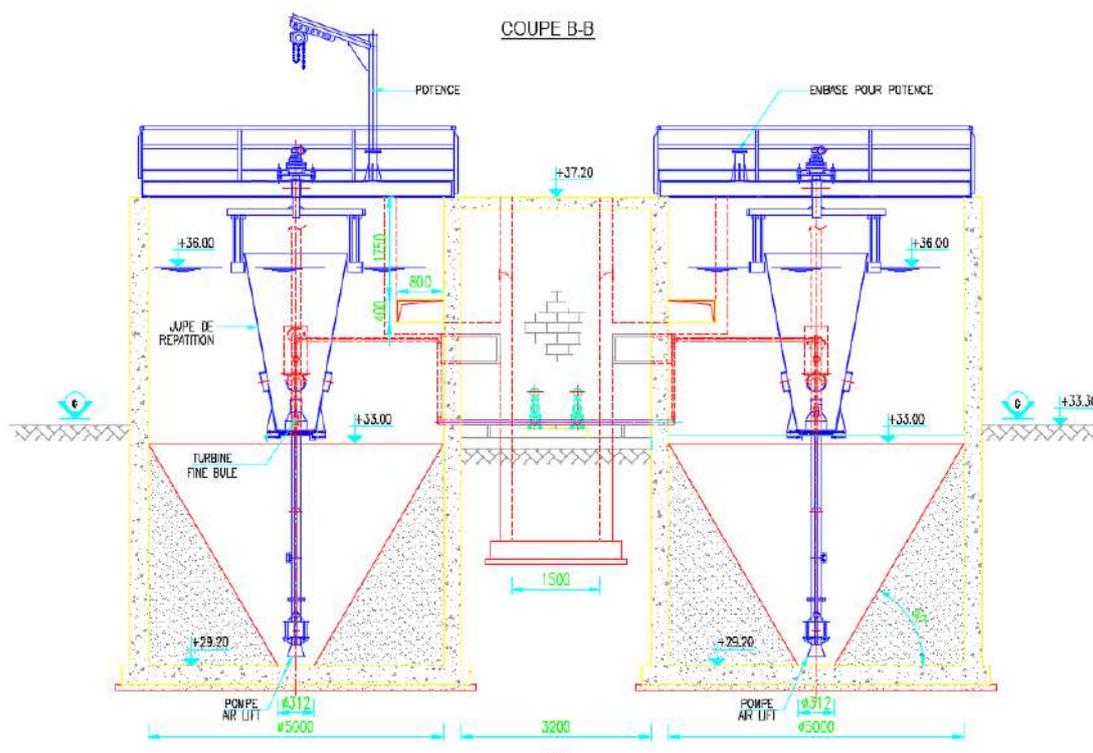


Figure V-4: Profil dessableur – déshuileur

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 50/176

Le dimensionnement des ouvrages de prétraitement est donné par le tableau suivant :

TableauV-2 : Caractéristique du prétraitement de la future STEP

Dégrillage		
Nombre de canaux	-	2
Largeur de canal	m	0.80
Profondeur	m	1.00
Dessableur - Déshuileurs		
Type	-	Circulaire
Nombre	-	2
Diamètre	m	5
Hauteur d'eau	m	8
Capacité d'aération par dessableur	Nm ³ /h	100
Volume du mélange (eau + sable) à extraire	m ³ /j	156
Quantité des huiles à évacuer	m ³ /j	0.6

V.4.2.2 Traitement biologique

Après le passage par le prétraitement, les eaux usées seront traitées biologiquement. L'aération prolongée réalise en même temps l'élimination des hydrates de carbone (mesurées par la DBO), la stabilisation des boues par l'élimination des excès de substances organiques et la nitrification de l'azote. Pour réaliser ces objectifs, on utilise des charges de fonctionnement très faible et des temps d'aération élevés. La culture biologique est ainsi placée dans des conditions favorisant la respiration endogène aboutissant à la stabilisation des boues. On favorise aussi le développement d'une biomasse autotrophe pouvant transformer l'azote présent en nitrates. Étant donné les conditions de fonctionnement du système, la demande en oxygène est importante et le rendement de réduction de la DBO₅ élevé (> 95 %).

L'exploitation des installations d'aération prolongée est particulièrement simplifiée à condition de prendre quelques précautions au niveau de la conception et la conduite de la clarification des effluents.

L'étage biologique comporte essentiellement les étapes de traitement suivantes :

- Bassin de contact;
- Bassins anaérobies associés à un traitement physico-chimique pour l'élimination du phosphore
- Bassin d'aération
- Clarificateurs ;
- Recirculation des boues.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 51/176

V.4.2.2.1 Zones de contact

La technologie de bassin de contact constitue la première étape du traitement biologique. Ce bassin n'a pas un rôle de dépollution mais il est nécessaire pour éviter la prolifération des bactéries filamenteuses. La boue recirculée est injectée dans cette zone de contact et grâce à une agitation intense, ces boues sont mélangées avec l'eau à traiter. Ainsi, dans ce bassin de faible volume, la concentration en nutriments se trouve considérablement augmentée. Le brassage permet également une bonne aération. Or, dans un environnement aéré comportant une forte teneur en carbone assimilable les bactéries floculantes ont une vitesse de croissance nettement plus élevée que les bactéries filamenteuses. Cette zone permet donc la sélection d'un type de bactérie.

Deux zones de contact sont prévues, une zone par file de traitement. Pour le dimensionnement de cet ouvrage, les hypothèses de base suivantes ont été adoptées:

- Temps de contact est de l'ordre de 15
- Charge au floc appliquée dans la zone : 100 mg DCO assimilable/g de MES

Le dimensionnement de la zone de contact est donné par le tableau suivant :

Tableau V-3 : Dimensions des zones de contact

Paramètres	Unité	Valeur
Débit de pointe	m ³ /h	216
Temps de contact	min	15
Taux de recyclage des boues	%	100
Volume total des bassins de contact	m ³	108
Nombre	-	2
Volume unitaire	m ³	54
Dimensions de chaque zone de contact		
Largeur	m	2.5
Longueur	m	4.3
Hauteur d'eau	m	5

Le mélange et le brassage de l'effluent brute aux boues de retour sera assuré par deux (02) agitateurs rapides, installés à raison d'un agitateur par bassin ayant les caractéristiques suivantes :

Tableau V-4 : Agitateurs – Zone de contact

Paramètres	Unité	Valeur
Capacité spécifique de brassage	W/m ³	25
Puissance totale de brassage	kW	2.7
Nombre des agitateurs	-	2

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 52/176

Paramètres	Unité	Valeur
Puissance de chaque agitateur	kW	1.35

V.4.2.2.2 Bassins anaérobiques

Afin d'assurer l'élimination des composés phosphorés et garantir l'objectif de traitement escompté, l'étage biologique sera doté de deux files de bassins anaérobies associée à un traitement complémentaire par voie physico-chimique avec injection de sulfate d'alumine ($Al_2(SO_4)_3$).

Les équipements liés à ce traitement physico-chimique comprennent :

- Une unité de stockage,
- Une unité de préparation,
- Une unité de dosage et injection de ($Al_2(SO_4)_3$) dans les bassins.

Les résultats de dimensionnement des unités de déphosphoration biologique et physico-chimique sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau V-5 : Élimination du phosphore

Paramètres	Unité	Valeur
Déphosphoration biologique		
Nombre des bassins anaérobiques	-	2
Temps de contact	h	1.5
Volume total des bassins anaérobies	m ³	540
Volume unitaire	m ³	270
Hauteur d'eau	m	5
Longueur	m	8
Largueur	m	6.75
Déphosphoration chimique		
Quantité moyenne de sulfate d'alumine	Kg/j	302
Quantité max de sulfate d'alumine	Kg/h	38
Densité de $Al_2(SO_4)_3$	Kg/m ³	1320
Débit de $Al_2(SO_4)_3$	l/h	29
Nombre des pompes doseuses	-	2
Capacité de chaque pompe	l/h	14.5

Le brassage en continu de chaque zone sera assuré par trois agitateurs submersibles à vitesse rapide ayant les caractéristiques suivantes :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 53/176

Tableau V-6 : Agitateurs – Zones anaérobies

Paramètres	Unité	Valeur
Capacité spécifique de brassage	W/m ³	10
Puissance totale de brassage	kW	5.4
Nombre des agitateurs	-	6
Puissance de chaque agitateur	kW	0.9

V.4.2.2.3 Bassins d'aérations

Le dimensionnement des bassins d'aération est un résultat de la charge massique et du contenu en matière sèche. Il est normalement dimensionné pour des charges massiques <0,1 kg DBO₅/kgMES/j, ce qui correspond pour une concentration de liqueur de 3 à 5 kg MES/m³ à une charge volumique d'environ 0,3 à 0,5 kg DBO₅/m³/j. Les valeurs choisies sont fonction des températures dans la région considérée.

Quelle que soit la conception géométrique considérée, le procédé nécessite, une séparation des boues par décantation dans des appareils indépendants du bassin d'aération, des moyens auxiliaires, ainsi que de l'énergie pour le recyclage des boues en retour.

Les résultats de dimensionnement des bassins d'aération sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau V-7 : Bassins d'aération

Paramètres	Unité	Valeur
Débit moyen journalier	m ³ /j	2427
Débit de pointe horaire	m ³ /h	216
Charge massique	kgDBO ₅ /kgMVS.j	0.08
Concentration en biomasse dans le bassin	g/l	4
Volume total des bassins d'aération	m ³	4000
Nombre des bassins	-	2
Forme des bassins	-	Carrousel
Volume unitaire	m ³	2000
Age de boue	j	12.7
Profondeur d'eau	m	5
Surface unitaire	m ²	400
Largueur	m	12
Longueur partie rectangulaire	m	23.6
Longueur totale	m	36

Les caractéristiques dimensionnelles des bassins d'aération sont présentées dans la figure suivante :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 54/176

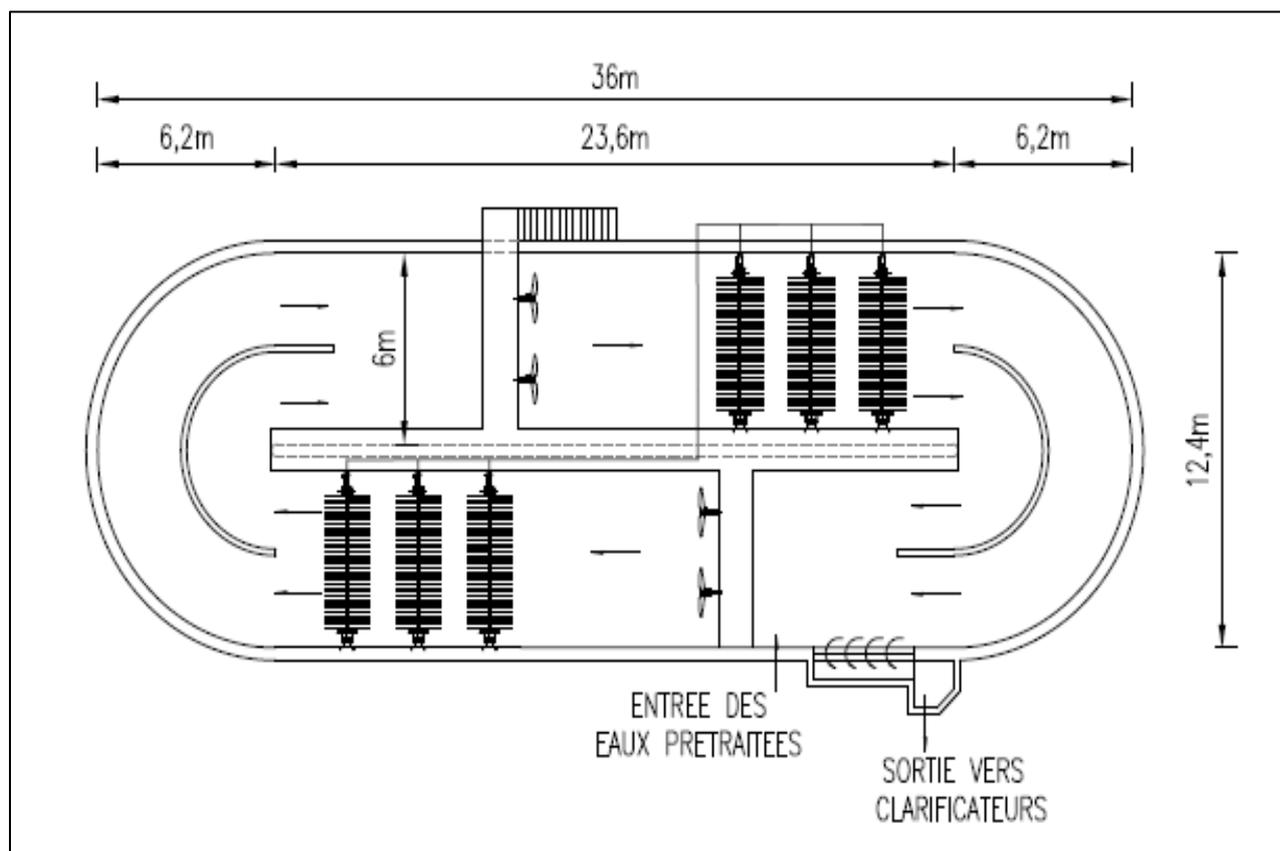


Figure V-5 : Dimensions des bassins d'aération

V.4.2.2.4 Décanteurs secondaires

À partir du procédé biologique, l'eau traitée s'écoule vers les bassins de décantation secondaire qui remplissent deux fonctions essentielles, à savoir :

- La séparation des boues activées et de l'effluent traité, avec recirculation des boues décantées vers les bassins d'aération pour assurer une teneur constante en MS dans le réacteur biologique.
- Le recyclage de nitrate dans le bassin d'aération aux fins de dénitrification

Étant donné que les bassins ont une conception de type Carrousel, la deuxième de ces fonctions devient moins importante. La nécessité d'une recirculation des boues décantées s'impose uniquement pour les besoins en MS.

Il est retenu pour la nouvelle STEP de la ville de la Khelidia des décanteurs circulaires, qui sont mieux adaptés que les bassins rectangulaires.

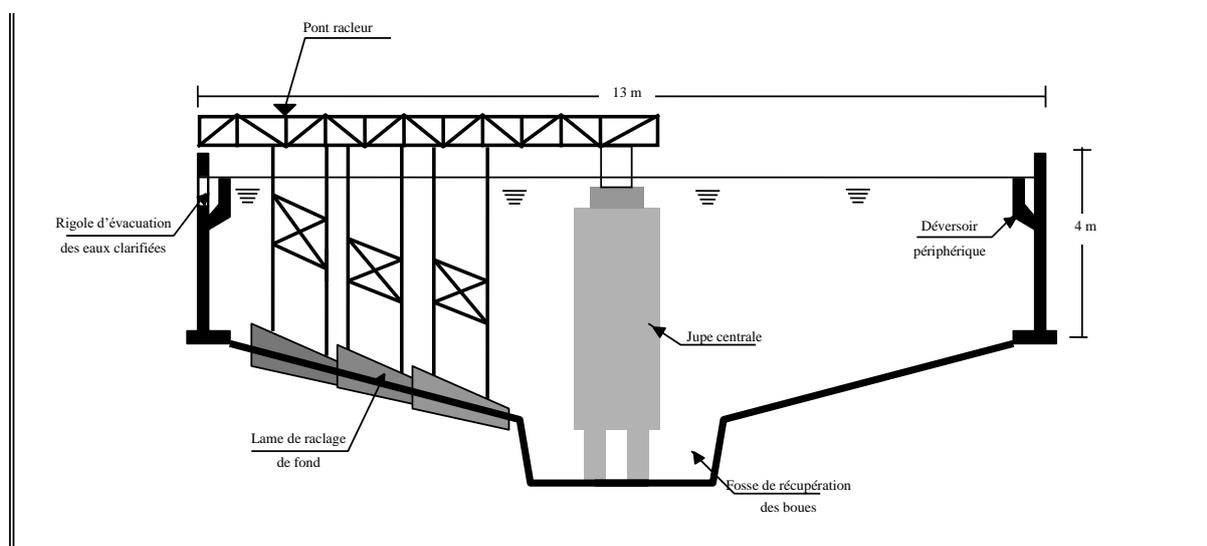
Les résultats de dimensionnement des décanteurs secondaires sont présentés au tableau suivant.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 55/176

Tableau V-8 : Décanteurs secondaires

Paramètres	Unité	Valeur
Débit de pointe horaire	m ³ /h	216
Vitesse ascensionnelle	m ³ /m ² .h	0.83
Surface totale de décantation	m ²	259
Nombre des décanteurs	-	2
Surface unitaire	m ²	130
Diamètre de chaque décanteur	m	13
Hauteur de la partie cylindrique	m	4
Volume utile de chaque décanteur	m ³	324
Temps de séjour hydraulique	h	3

Chaque clarificateur sera équipé d'un pont racler, à entraînement central ou périphérique. Le pont racler entraîne une ou plusieurs lames de raclage du fond et un racler de surface pour la récupération des flottants. Ces flottants sont amenés par le biais du réseau de drainage des eaux troubles vers la tête de la station.



V.4.2.3 Traitement tertiaire-désinfection

Afin d'assurer une qualité de rejet conforme aux valeurs limites présent dans l'annexe 1 de l'arrêté de 26 mars 2018 et la norme de réutilisation des eaux épurées en agriculture NT106.03, la station d'épuration sera dotée d'une unité de filtration à sable suivie par un traitement par les rayons UV.

V.4.2.3.1 *Filtre à sable*

Pour le traitement tertiaire des eaux usées, le filtre à sable est utilisé pour l'élimination de MES résiduelles et du phosphore. Ce type de filtration tertiaire est particulièrement intéressant pour améliorer tout procédé de désinfection en aval tel que le rayonnement UV ou la chloration. Cet ouvrage sera

alimenté par trois pompes centrifugeuses dont une de secours. Ainsi, il sera équipé par deux pompes de lavage (1+1 en secours) et de 4 supprimeurs (2+2 secours).

Les résultats de dimensionnement sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Tableau V-9 : Résultat de dimensionnement des filtres à sables

Paramètres	Unité	Valeur
Débit moyen journalier	m ³ /j	2427
Débit de pointe horaire	m ³ /h	216
Vitesse de filtration	m ³ /m ² .h	7
Surface de filtration	m ²	31
Nombre des filtres en fonctionnement	-	3
Nombre total des filtres	-	4
Largueur unitaire	m	3

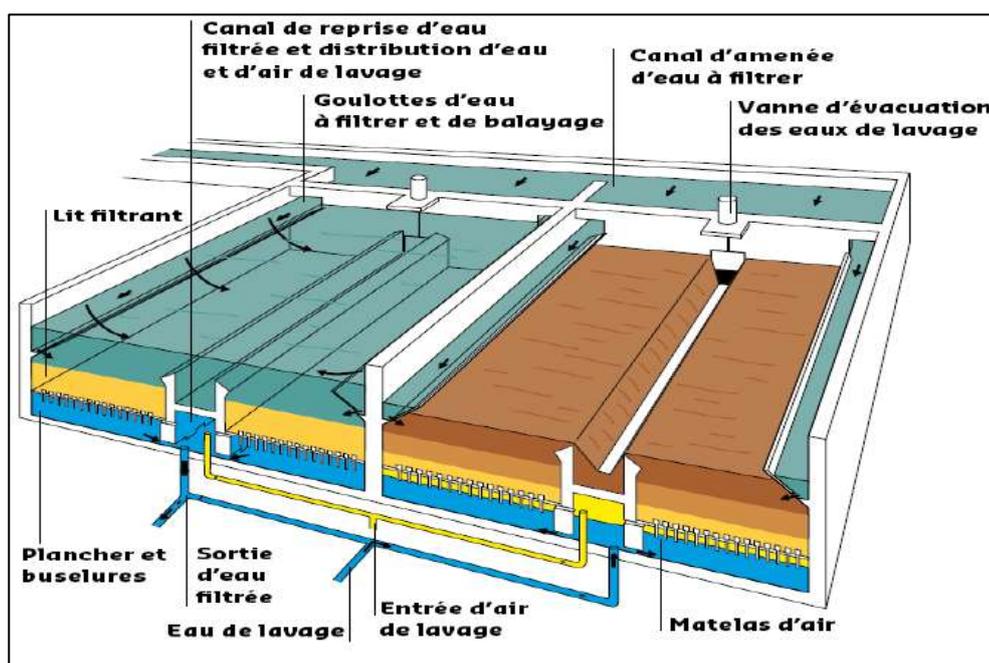


Figure V-6 : Filtre à sable

V.4.2.3.2 Traitement par Ultraviolet

La désinfection par ultraviolet (UV) est une technologie écologique, dont l'efficacité contre un grand nombre d'agents pathogènes est reconnue (dont les virus et les protozoaires).

La gamme de désinfection UV offre une désinfection alternative pour protéger l'environnement des sous-produits et des risques liés à l'utilisation importante de désinfectants chimiques, comme le chlore.

Les avantages de La désinfection UV sont principalement :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 57/176

- Le faible temps nécessaire à l'inactivation des pathogènes ;
- Le quasi absence de sous-produits ;
- La très large gamme de pathogènes concernés, et surtout leur efficacité vis-à-vis des kystes de protozoaires.

Tableau V-10 : Résultat de dimensionnement

Paramètres	Unité	Valeur
Débit moyen journalier	m ³ /j	2427
Débit de pointe horaire	m ³ /h	216
Type du réacteur	-	Réacteur fermé
Type de lampe	-	Basse pression
Taux de transmission UV	%	60
Nombre des chenaux	-	2

V.4.2.4 Traitement des boues

La filière de traitement des boues comporte essentiellement les étapes suivantes :

- Épaississement
- Déshydratation naturelle des boues par lits de séchage
- Déshydratation mécanique de secours par centrifugation

V.4.2.4.1 *Épaississeur*

Déjà stabilisées dans le réacteur biologique, les boues seront envoyées vers l'étape d'épaississement. Le rôle de l'épaississement est notamment de réduire le volume des boues et ainsi diminuer la charge appliquée aux traitements suivants. À cet effet, Nous prévoyons la construction d'un épaisseur cylindro-conique muni d'un système d'hersage rotatif.

Les résultats du calcul de l'épaississement des boues en excès sont illustrés dans le tableau suivant:

Tableau V-11 : Dimensionnement de l'épaississeur

Paramètres	Unité	Valeur
Production totale des boues en excès	Kg/j	1256
Concentration moyenne des boues en excès	mg/l	7.7
Débit des boues en excès	m ³ /j	162
Charge superficielle	30 kg/m ² /j	30
Surface d'épaississement	m ²	2(1+1)
Nombre d'ouvrage	-	1
Diamètre	m	7.3

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 58/176

Paramètres	Unité	Valeur
Hauteur du lit de boues	m	4
Concentration des boues épaissies	g/l	30
Débit des boues épaissies	m ³ /j	42
Temps de rétention des boues épaissies	j	2
Débit des eaux de surverse	m ³ /j	120

L'épaississeur est équipé d'une passerelle en béton armé pour le soutènement du groupe moto-réducteur et l'épaississeur tournant à faible vitesse.

L'épaississeur sera équipé d'un racleur de fond surmonté d'une herse composée de barreaux métallique placés verticalement. L'ensemble, racleur et herse, sont entraînés, à faible vitesse, par une moto réductrice.

V.4.2.4.2 Lits de séchage

Il est nécessaire de dimensionner les lits de séchage en fonction des conditions les plus défavorables correspondant à la saison hivernale. Pour cela, en supposant une durée maximale de séchage de 30 jours, un lit de séchage peut être utilisé à peu près 12 fois par an.

Les résultats de dimensionnement des lits de séchage sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau V-12 : Dimensionnement des lits de séchage

Paramètres	Unité	Valeur
Débit des boues épaissies	m ³ /j	42
Temps de séchage	j	30
Quantité totale des boues	m ³	1256
Épaisseur du lit de boues	m	0.4
Surface totale des lits de séchage	m ²	3140
Longueur unitaire	m	25
Largeur unitaire	m	12
Surface unitaire	m ²	300
Nombre des lits de séchage	-	10.5 soit 11

V.4.2.4.3 Déshydratation mécanique

La station d'épuration de la ville de la Khelidia sera équipée d'une unité de déshydratation mécanique de boues transportables de secours.

La solution retenue pour la déshydratation mécanique des boues est la centrifugation qui consiste à séparer l'eau des boues épaissies par la force centrifuge développée dans un cylindre tournant à grande vitesse. En sortie, les boues sont pâteuses avec une siccité de 18 à 25 %.

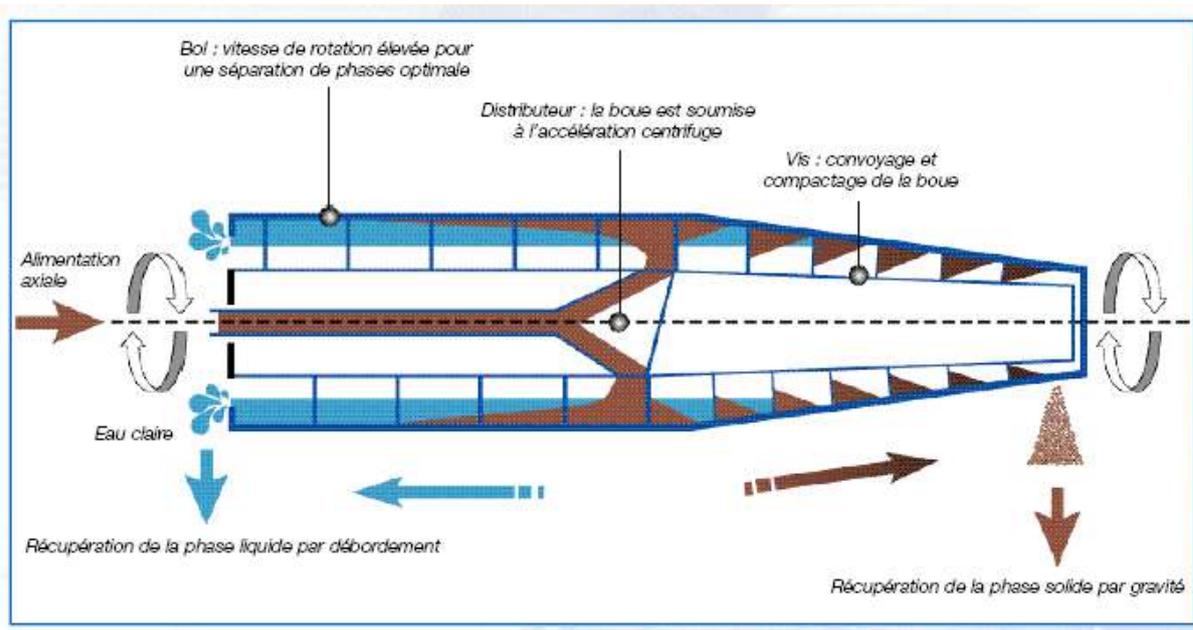


Figure V-7 : Principe de fonctionnement de la centrifugeuse

Les caractéristiques techniques de la centrifugeuse sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau V-13 : Caractéristiques de la centrifugeuse

Paramètres	Unité	Valeur
Débit des boues épaissies	m ³ /j	42
Nombre de centrifugeuse	-	1
Nombre d'heure de fonctionnement	h	8
Capacité de la centrifugeuse	m ³ /h	5.25
Épaisseur du lit de boues	m	0.4
Siccité des boues déshydratées	%	25
Volume des boues déshydratées	m ³ /j	5

V.4.2.4.4 Aire de stockage provisoire des Boues (Hangar)

Les boues stabilisées et déshydratées sont stockées au niveau d'une aire de stockage provisoire abritée pour être soit valorisée en agriculture soit évacuée vers le centre de stockage et de valorisation projetée de Sidi Fradj. Le site de stockage provisoire est formé par une plateforme étanche en béton armé. Cette plateforme est protégée par une charpente métallique et un mur de 2.5 de hauteur. Le hangar est muni d'un système de collecte des eaux qui sont récupéré par un collecteur en PVC de diamètre 160 mm pour être envoyé en tête de la station (**Figure-V 8**). Cette aire de stockage est dimensionnée pour stockée environ la quantité produite durant 8 mois soit 10 048 m³. L'évacuation des boues vers le centre de stockage de sidi Fredj sera effectué chaque 3 mois.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 60/176

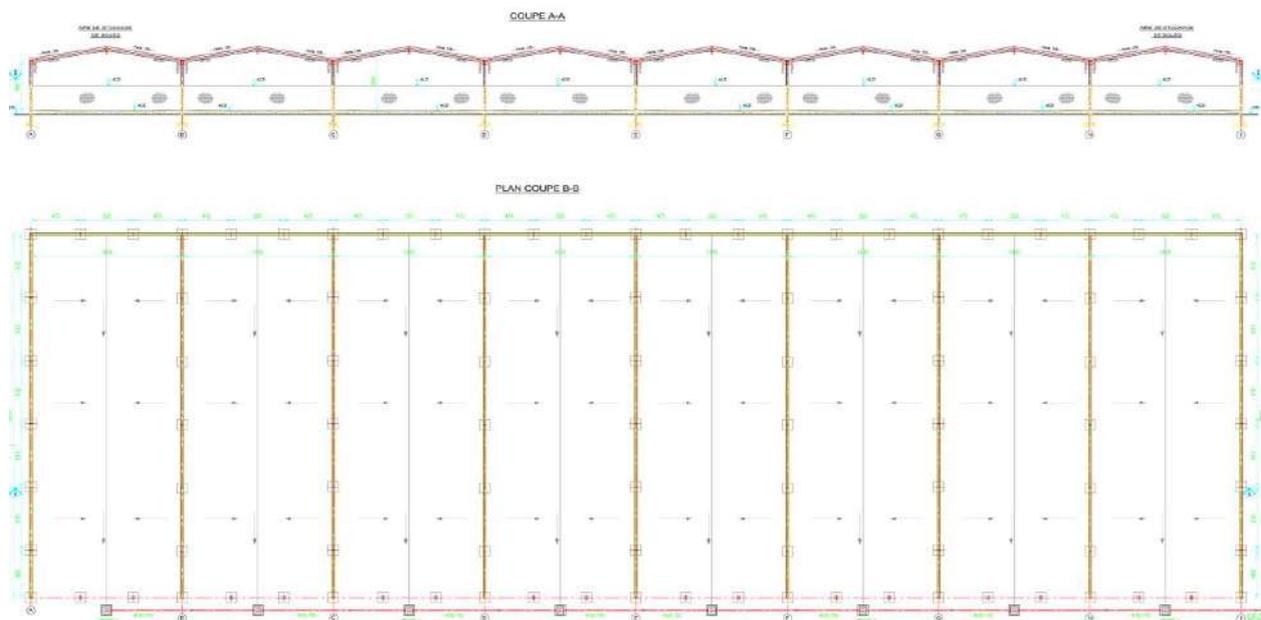


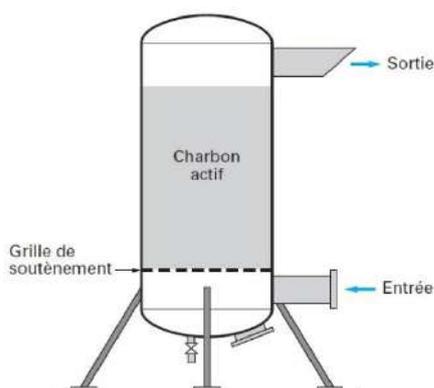
Figure V-8 : Plan de l'air de stockage

V.4.2.5 Traitement des odeurs

Vu l'emplacement de la STEP de Khélidia qui est situé à proximité des habitations., Trois filtres à charbon actifs seront implantés afin de traiter les odeurs émises par les ouvrages suivants :

- Prétraitement,
- Déshydratation mécanique et épaisseurs ;
- Bâche des boues en excès ;

Le charbon actif présente une grande capacité d'adsorption des molécules odorantes. Le filtre est composé d'un container, garni d'adsorbant en charbon actif supporte par une grille de soutènement. Le passage de l'air à travers le charbon permet l'adsorption des molécules odorantes.



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 61/176

Figure V-9 : Schéma de principe d'un adsorbueur

Tableau V-14: Dimensions des modules de traitement des odeurs par charbon actif

Module	Module 1	Module 2	Module 3
Équipements	Prétraitement	Déshydratation mécanique et épaisseurs	Bâche des boues
Volume espaces accessibles	19	315	11
Taux de renouvellement de l'air (l/h)	15	15	15
Débit d'air de ventilation (m ³ /h)	317	4 725	165
Charge à appliquer (m ³ /h/m ²)	100	100	100
Temps de rétention (min)	1	1	1
Superficie de filtre (m ²)	3	47	2
Volume de media (m ³)	5	79	3
Hauteur garnissage (m)	1	1	1
Largeur (m)	1.78	6.87	1.28
Longueur (m)	1.78	6.87	1.28

V.4.3 Bilan des déchets

V.4.3.1 Les déchets solides

Les divers déchets solides issus de la STEP sont :

- Les produits de dégrillage : Ce sont les divers déchets retenus dans le dégrilleur. Ces divers produits seront collectés dans une remorque et transportés vers la décharge contrôlée Borj Chekir. La quantité correspondante a été estimée par des formules empiriques se rapportant à la décharge spécifique par équivalent habitant : soit une quantité totale de déchet solides de 0.81 m³/jour ;
- Les sables : Ce sont les matières retenues dans le dessableur qui sont pompées et lavées et stockées à l'intérieur du périmètre de la STEP. La quantité totale produite serait de l'ordre de 0.8 m³/jour. En principe ces sables sont bien lavés avec les eaux épurées de la station pour les débarrasser de la matière organique. À cet effet, ils sont réutilisés pour les drains des lits de séchage de la station ;
- Les huiles et les graisse : Les huiles et les graisses sont collectées à partir du déshuileur, du décanteur secondaire, des entretiens et vidanges des équipements seront récupérées par une entreprise agréée. La quantité étant estimée à 0.6 m³/jours ;

Tableau V-15: Quantité estimée des déchets de la station d'épuration de Khélidia

Type de déchets	Quantité m ³ /j	Destination
Refus dégrillage du dégrilleur	1	Décharge contrôlée Borj Chekir
Huiles et graisses	0.6	Entreprise agréée
Sable du dessableur	0.8	Usage interne

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 62/176

V.4.3.2 Les boues déshydratées

Le projet de réalisation de la station d'Épuration de Khélidia rentre en exploitation 2022. Les boues produites par cette station sont estimées à cet horizon (2022) à environ 800 kg MS/j soit 1256 m³/mois. Concernant la gestion des boues, la STEP sera munie d'un hangar qui permet le stockage provisoire d'une quantité d'environ 10048 m³/j.

Ces boues seront stockées provisoirement dans la STEP. Elles seront transportées en partie au centre d'entreposage et de stockage des boues projeté de Sidi Fraj qui rentrera en exploitation 2021/2022 et qui sera réalisé pour recevoir les boues séchées issues des STEP existantes et projetées de la région du Grand Tunis. L'évacuation des boues sera effectuée chaque trois (03) mois.

Le projet de réalisation du centre de stockage et de valorisation de Sidi Fraj est en phase de préparation du dossier de consultation pour la désignation d'un bureau d'études qui sera chargé de l'élaboration des études d'exécution (EIES, AP et DAO). Ce projet est financé par la KFW dans le cadre du programme de gestion et de valorisation des boues (1 ère tranche: 2016-2021).

Il est à signaler que le centre de stockage et de valorisation de Sidi Fraj a eu l'accord de principe sur l'EIE préliminaire de l'ANPE et ce en parallèle avec l'étude du plan directeur de gestion et de valorisation des boues du Grand Tunis élaboré en 2015. Et actuellement, le site est en phase de finalisation des procédures d'acquisition du terrain

Vu le potentiel agricole existant dans la région et vu que la solution de base pour le séchage des boues seront les lits de séchage, les boues qui seront produites de la STEP auront une siccité élevée pouvant ainsi être valorisées dans les terres agricoles avoisinantes et ce conformément aux exigences de la norme NT 106.020.

Il est à signaler aussi, qu'une convention de Partenariat (voir Annexe2) pour promouvoir la valorisation des eaux usées traitées et des boues en agriculture a été signée en décembre 2017 entre l'ONAS et l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la pêche.

V.4.3.3 Matières dangereuses

Les déchets dangereux produits par la STEP de Khélidia sont les déchets d'emballage des produits chimiques utilisés et seront stockés dans un abri étanche qui leur sera réservé sur le site de la station d'épuration.

Ces déchets seront par la suite collectés par des sociétés spécialisées agréées et autorisées par le Ministère des Affaires Locales et de L'Environnement ou transportés à la décharge contrôlée la plus proche.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 63/176

V.4.3.4 Les rejets hydriques

Ce sont essentiellement les effluents épurés de la station d'épuration de Khélidia qui seront rejetés vers Oued Méliane ou réutilisés pour l'irrigation des périmètres irrigués.

Selon les résultats du logiciel Carrousel 2000, la qualité des eaux usées traitées de la STEP de la ville de la Khelidia est comme suivie :

Tableau V-16 : Qualité des eaux traitées

Paramètres	Unité	Valeur	Norme de rejet (DPH)
DBO₅	mg/l	7	30
DCO	mg/l	58	125
MES	mg/l	10	30
Nkj	mg/l	1.1	5
NO₂-N	mg/l	0.5	0.5
NO₃-N	mg/l	1	50
Pt	mg/l	0.2	2

Le degré de traitement des eaux usées dépend principalement du devenir des eaux épurées et de leur impact sur l'environnement. Les eaux usées épurées de la future STEP de Khélidia seront réutilisées en irrigation sinon rejetées dans l'Oued Méliane.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 64/176

VI. REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITÉES

VI.1 Introduction

Face à la demande en eau sans cesse croissante pour les besoins de divers secteurs et compte tenu des limitations hydriques imposées par les conditions naturelles, il a été rendu inévitable le recours à la réutilisation d'une ressource non conventionnelle mais potentielle et dont les volumes ne cessent de s'accroître d'une année à une autre, il s'agit de la réutilisation des eaux usées épurées en agriculture.

La réutilisation des eaux usées épurées en agriculture a fait l'objet de nombreuses études. En effet les résultats obtenus montrent que la qualité chimique de ces eaux diffère d'une station à une autre en fonction de la qualité des eaux qui transitent dans le réseau, de la proportion des eaux industrielles par rapport aux eaux domestiques et aussi du niveau de traitement préconisé au niveau de la STEP.

Dans le cas de Khelidia, la totalité des eaux entrant à la STEP sont des eaux usées urbaines ce qui représente une incitation essentielle à l'exploitation des eaux usées urbaines pour l'irrigation.

Les possibilités de réutilisation des eaux usées urbaines épurées (EUE) en l'agriculture dans la zone d'étude sont multiples. D'une manière générale, ce sont la disponibilité en sol et en eau d'irrigation ainsi que les traditions agricoles de la zone entourant le site qui conditionnent les possibilités de réutilisation des EUE.

VI.2 Aspects réglementaires de la réutilisation des eaux usées traitées

On aura à prendre en considération l'application de la réglementation en vigueur tout en tenant compte des contraintes propres à l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles. Cette réglementation est bien détaillée dans les textes suivants :

- Le décret n° 89-1047 du 28 Juillet 1989 et le décret n° 93-2247 du 13 Décembre 1993 le modifiant, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles ;
- L'arrêté du Ministère de l'Agriculture du 21 Juin 1994 fixant la liste des cultures autorisées à l'irrigation par les EUT ;
- L'arrêté des Ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et de la Santé Publique du 28 Septembre 1995 approuvant le cahier des charges fixant les modalités et les conditions de l'utilisation des EUT à des fins agricoles.

Aspect sanitaire de l'utilisation des eaux usées traitées : Pour cela, il y a lieu de définir les différentes modalités de prévention sanitaire et des mesures d'accompagnement nécessaires à la protection sanitaire des utilisateurs des EUE avec les services de la Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement (DHMPE) du Ministère de la Santé Publique.

VI.3 Normes de réutilisation des eaux usées traitées en agriculture

La norme tunisienne NT 106.03 apparue en 1989 régleme la qualité des eaux demandée pour l'irrigation. Le tableau ci-dessous présente cette norme tunisienne :

Tableau V-17: Normes Tunisiennes pour la réutilisation des eaux traitées

Paramètres	Normes Tunisiennes Concentration Maximale
pH	6,5 < pH < 8,5
DCO (mg O ₂ /l)	90 moyenne de 24h
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	30 moyenne de 24h
MES (mg/l)	30
Chlorures (mg/l)	2000
Fluorures (mg/l)	3
Organochlorés (mg/l)	0,001
Arsenic (mg/l)	0,1
Bore (mg/l)	3
Cadmium (mg/l)	0,01
Cobalt (mg/l)	0,1
Chrome (mg/l)	0,1
Cuivre (mg/l)	0,5
Fer (mg/l)	5
Manganèse (mg/l)	0,5
Mercuré (mg/l)	0,001
Nickel (mg/l)	0,2
Plomb (mg/l)	1
Sélénium (mg/l)	0,05
Zinc (mg/l)	5
Œufs des Nématodes intestinaux (Helminthes)	1 ou moindre par 1000 ml

VI.4 Utilisation des eaux usées traitées en agriculture

Dans le cadre de la stratégie de développement durable du pays, et devant la faiblesse de l'infrastructure hydraulique dans la région, il est impératif de rechercher de nouvelles ressources en eau indispensables au développement du secteur agricole. Pour cela, les eaux usées épurées constituent une ressource d'eau importante, non conventionnelle mais potentielle. Ces eaux sont riches en éléments minéraux indispensables aux cultures.

Les eaux usées épurées utilisées en agriculture ont fait l'objet de nombreuses études dont les résultats se présentent comme suit :

- L'irrigation avec des eaux usées traitées semblent garantir des rendements élevés des cultures pratiquées. En effet, des essais réalisés un peu partout dans le monde ont permis d'obtenir une amélioration de la croissance et de la production du blé, du coton et de la luzerne.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 66/176

- Les eaux usées présentent une teneur en éléments fertilisants intéressant, supérieure à celle des eaux du puits ou de surface. La présence de ces éléments nutritifs leur confère une valeur fertilisante dont on doit tenir compte dans les apports azotés et autres (phosphate, potasse et oligo-éléments).
- En fonction de l'origine des eaux usées et après leur traitement, elles présentent des teneurs variables en éléments traces qui constituent dans certains cas un facteur limitant pour l'utilisation de ces eaux en agriculture. Ce problème apparemment ne se présente pas dans le cas de la STEP de Khelidia où les eaux industrielles sont absentes. Il faut par conséquent toujours se référer aux normes de tolérance des cultures pour chaque élément.
- L'effet des eaux usées traitées sur les caractéristiques physiques des sols est généralement une tendance à l'amélioration de la porosité sous des apports de boues résiduaires et dans certains cas une augmentation de leur teneur en éléments lourds qui sont faiblement lessivés en profondeur (Mobilité réduite de ces éléments dans le sol).
- Quant aux risques épidémiologiques, l'approche utilisée dans divers cas d'études contredit l'idée que les risques sanitaires peuvent être déterminés sur la base des données sur les agents pathogènes (taux de suivi). Ces recommandations furent entérinées par l'OMS en 1989 :
 - Ce sont les nématodes intestinaux qui sont considérés comme source de risques réels. Le nombre d'œufs variable par litre, moyenne arithmétique, ne doit pas dépasser l'unité pour toute forme d'utilisation.
 - En matière de contamination bactérienne, la restriction est imposée pour les cultures vivrières, les terrains de sport et les parcs publics (doit être inférieur ou égale à 1000 coliformes fécaux par 100 ml).

Pour le cas de la Tunisie, la norme NT 106.03 fixent les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles a interdit l'irrigation ou l'arrosage des cultures maraîchères et le système d'aspersion pour l'arboriculture. La norme Tunisienne a fixé une seule condition biologique (1 œuf de nématodes intestinaux au maximum/100 ml) pour l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 67/176

VII. JUSTIFICATION DU PROJET

VII.1 Introduction

Les différentes composantes du projet sont définies en fonction, à la fois, de la destination de l'effluent, du système de traitement adopté, des mesures d'atténuation retenues et de la conception du système d'entretien à appliquer au niveau de la STEP.

VII.2 Choix du site

Deux sites ont été proposé pour l'implantation de la future STEP de Khelidia.

VII.2.1 Présentation site 1

Le site 1 est proposé par l'ONAS. Il est situé au Nord de la ville, au bord de la route régionale reliant Khélidia à Mohammedia sur un terrain domanial. L'occupation du site pour la STEP sera de l'ordre de 2 ha. Ce site se trouve à environ 1 km de centre-ville et environ 300 m de cité Ejamaa.

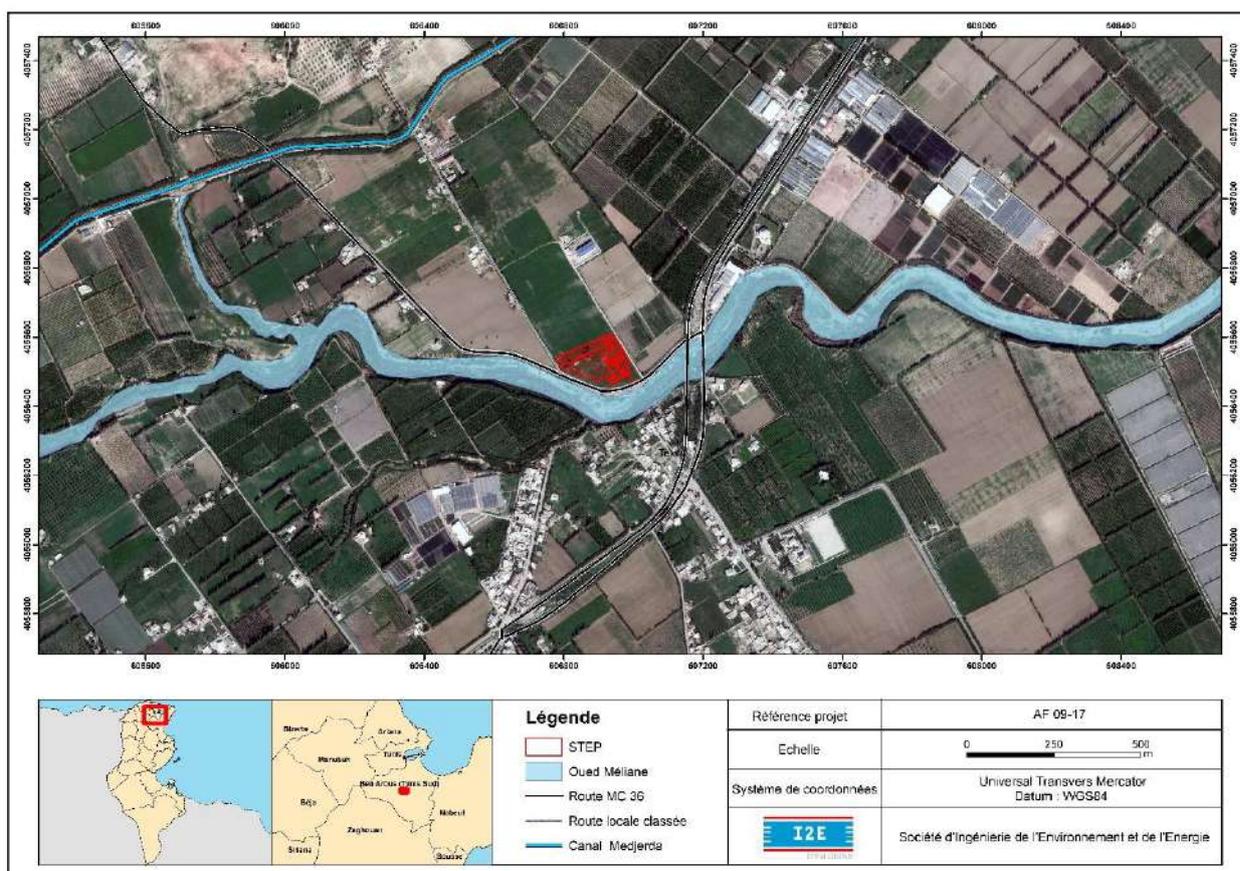


Figure VII-1 : Localisation du site 1

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 68/176

VII.2.2 Présentation site 2

Le site 2 de la future STEP de Khélidia est proposé par l'ONAS. Il est implanté au Nord de la Ville, sur un terrain domanial assez étendu. Il se trouve à 1.37 Km de centre-ville et à 600 m de cité Ejamaa. Il se situe au nord d'oued Meliane, à environ 600m de la rive de l'oued. L'occupation du site pour la STEP sera de l'ordre de 5 ha

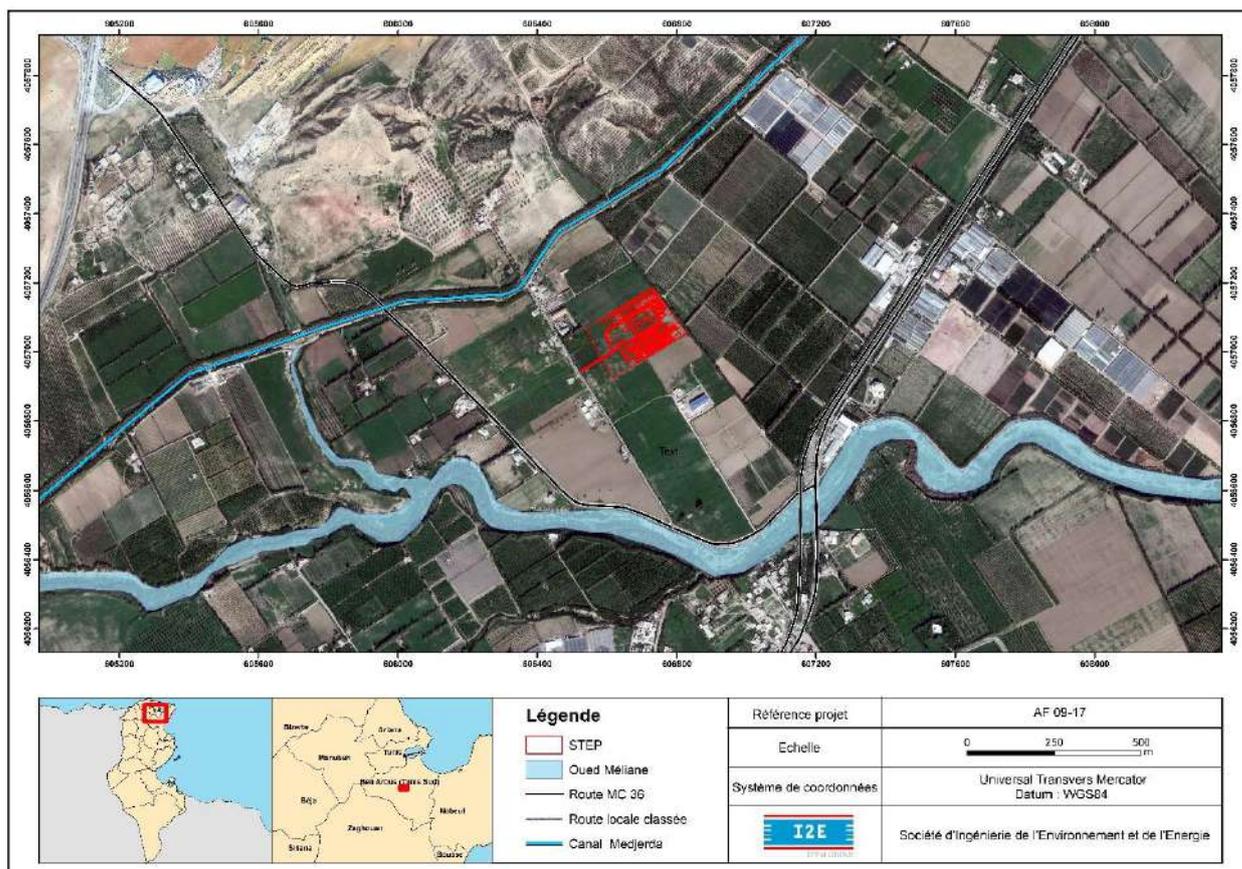


Figure VII-2 : Localisation du site 2

VII.2.3 Comparaison des sites proposés

VII.2.3.1 Comparaison environnemental et sociale entre les sites

Une comparaison des deux sites proposés a été menée au choix de la variante 2 pour l'implantation de la STEP sur la base des critères d'évaluation suivants :

- Éloignement de la population avoisinante et limites du plan d'aménagement,
- Direction des vents dominants et risques de nuisances olfactives,
- Inondabilité des sites,
- Statut foncier des terrains, usage actuel.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 69/176

VII-1 Comparaison environnementale et sociale entre les sites

	Éloignement de la population	Direction des vents dominants	Inondabilité des sites	Statut foncier des terrains
Site 1	Éloigner d' environ 1 km de centre-ville et environ 300 m de cité Ejamaa	Nord-Ouest et Sud-Ouest ; Est et Nord-Est	Zones inondables(risque majeurs)	propriété domaniale
Site 2	Éloigner d'environ 1.37 Km de centre-ville et de 600m de cité Ejamaa Très proche de quelques habitation (distance moins de 100 m à l'ouest du site)	Nord-Ouest et Sud-Ouest ; Est et Nord-Est	Zones non inondables (risque mineur)	propriété domaniale

VII.2.3.2 Comparaison économique entre les sites

VII.2.3.2.1 *Transfert des eaux brutes vers les sites proposés*

Concernant le site 1, les eaux brutes seront refoulées moyennant une station de pompage composé de 3 pompes (2+1) de débit unitaire 108 m³/h. Le refoulement sera effectué le long de 545 m par une conduite de diamètre 250 mm vers une brise charge, puis l'écoulement vers la STEP sera assuré par une conduite gravitaire de diamètre 250 mm le long de 555 m.

Concernant le site 2, les eaux brutes seront refoulées moyennant une station de pompage composé de 3 pompes (2+1) de débit unitaire 108 m³/h. Le refoulement sera effectué le long de 2000 m par une conduite de diamètre 250 mm vers la STEP.

Le coût de transfert des eaux usées est récapitulé dans le tableau suivant :

	Coût en dinars Tunisien
Transfert vers site 1	670 306
Transfert vers site 2	1 788 624

VII.2.3.2.2 *Transfert des eaux épurées vers le milieu récepteur*

Les eaux épurées seront transférées vers Oued meliane (milieu récepteur). Le tableau ci-dessous présent les coûts de transfert des eaux épurées vers le milieu récepteur :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 70/176

	Longueur conduite	Diamètre conduite	Coût en dinars Tunisien
Site 1	75	400 PVC	17 483
Site 2	750	400 PVC	174825

VII.2.3.3 Contraintes liées au choix du site

Un avis défavorable de la part de la CRDA a été accordé pour le choix du site 1. Cet avis est basé sur les points suivants :

- Le site est proche de la rive d'oued Méliane ce qui présente un risque d'inondation ;
- La nécessité d'avoir une distance de 100 m de la rive de l'oued.

Ce dernier point présente un problème de dépassement de la limite du terrain domanial. En effet les procédures d'acquisition des terrains privés sont parfois compliquées et nécessite beaucoup de temps ce qui pose un grand problème pour la réalisation du projet.

Le choix de deuxième site est basé sur le caractère domanial du terrain d'une part et l'absence de tout risque d'inondation. Néanmoins ce site est proche de quelques habitations. Une visite sur site a été effectuée par la chef projet de l'ONAS, la maire de la ville de Khélidia et un représentant de l'ANPE. Cette visite a révélé qu'aucune objection des habitant voisins de site concernant l'implantation de la STEP. Suite à une réunion effectuée le 11 décembre 2019 à l'ONAS, durant laquelle les différents intervenants ont été d'accord d'adopter le site 2 comme site d'implantation de la STEP de Khélidia à condition d'aucun objection des habitants sur la réalisation du projet. Le PV de réunion ainsi que la lettre envoyée par la maire de la ville d Khélidia qui représente l'avis des habitants avoisinant le site sont présents dans les annexes 6 et 7.

VII.2.3.4 Conclusion

Suite aux différents comparaisons effectués entre les deux sites et suite aux différentes contraintes liées au projet. Il est préférable d'adopter le site 2 pour l'implantation de la future STEP de Khlidia.

VII.3 **Choix du process d'épuration**

Le choix se fait en tenant compte de : **l'encombrement, la complexité, la fiabilité, la stabilité de fonctionnement, les impacts potentiels et les couts des procédés**

Trois variantes sont envisagées, pour la station d'épuration de la Khélidia. Ces variantes feront l'objet d'un Pré dimensionnement et d'une étude comparative sur le double plan : technique et économique. Les variantes sélectionnées sont :

- L'aération prolongée

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 71/176

- SBR
- Lits bactériens

VII.3.1 Encombrement

On peut classer les procédés de traitement envisagés par ordre croissant d'encombrement selon :

1. SBR;
2. Lits bactériens;
3. Aération prolongée.

Le critère de l'encombrement est très important dans le cas de la station de la Khelidia du fait de la superficie du terrain disponible qui est de l'ordre de 5 ha ➡ L'aération prolongée est le procédé qui mobilise le plus d'espace, néanmoins le terrain projeté permet l'implantation de ce procédé avec une extension éventuelle.

VII.3.2 Complexité du procédé – Facilité de son exploitation

Plus le procédé est complexe, plus les moyens techniques, humains et financiers nécessaires à son exploitation sont importants. Ce critère est important dans le cas d'une agglomération de la taille de la Khélidia pour laquelle il est conseillé d'opter pour un système le moins complexe possible, qui réalise au mieux les objectifs de qualité.

Le procédé d'aération prolongée est avantageux, sur le plan de la complexité, par rapport aux procédés SBR et lits bactériens. Il utilise en effet moins d'étapes de traitement en réalisant le traitement de l'eau, la stabilisation des boues et la nitrification de l'azote dans le même ouvrage. En plus, il est le type d'épuration le plus utilisé actuellement en Tunisie.

VII.3.3 Fiabilité

La fiabilité d'un procédé peut aussi se mesurer à la fréquence de pannes dont les équipements peuvent être l'objet. On peut noter ici aussi que les procédés les moins intensifs sont ceux qui comportent le moins d'équipements et sont donc moins sujets à des pannes de fonctionnement surtout après une certaine période de fonctionnement de la station.

VII.3.4 Stabilité de rendement

La stabilité d'un procédé de traitement est ici définie par l'uniformité de son rendement malgré la variabilité des débits et des charges et des conditions environnementales.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 72/176

Le procédé d'aération prolongée possède une capacité importante d'absorption des fluctuations des débits et des charges. Étant donné l'importance des temps de séjour de l'eau dans ce système, il possède une grande inertie leur permettant de faire face aux modifications que peut subir l'effluent traité.

VII.3.5 Impacts potentiels

Parmi les impacts que peut avoir une installation d'épuration, on peut citer le dégagement d'odeurs.

On note que le dégagement d'odeurs est généralement minime dans les procédés aérobies. D'une façon générale, les stations aérobies convenablement exploitées, bien dimensionnées et traitant un effluent collecté par un réseau bien aéré, dégagent très peu d'odeurs nauséabondes.

VII.3.6 Conclusion

Compte tenu de ces conditions et des caractéristiques propres à chacun des types de procédés envisagés, nous allons essayer de les classer, en leur attribuant un score de 1 à 5 pour chaque critère exposé ci-dessus. Le score de 1 signifie un maximum de satisfaction et un score de 5 est synonyme de non convenance du procédé selon ce critère.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 73/176

Critère	Procédé		
	Aération prolongé	SBR	Lits bactériens
Encombrement	3	1	2
Complexité	1	3	4
Fiabilité *	1	2	3
Stabilité de fonctionnement	1	2	3
Impact potentiel	2	2	3
Score	8	10	15

À l'examen de ce tableau, il apparaît que le procédé d'aération prolongé est celui qui réalise le meilleur compromis entre simplicité, efficacité, fiabilité et stabilité de fonctionnement.

Reste maintenant à inclure le coût approximatif d'investissement de chacun des procédés dans une comparaison globale à l'issue de laquelle se dégagera la variante la mieux adaptée pour la station d'épuration de la commune de la Khélidia.

VII.3.7 Estimation générale des coûts

Les coûts estimatifs des équipements hydromécaniques et électriques des différents ouvrages composant la variante aération prolongée sont récapitulés dans le tableau suivant :

Système d'épuration	Prix d'investissement (DT)	Prix d'exploitation jusqu'à 2041 (DT)	Coût total (DT)	Classement économique
Aération prolongée	11 812 400	13 197 400	25 009 800	3
SBR	10 714 300	12 279 900	22 994 200	1
Lits bactériens	12 729 500	11 788 300	24 517 800	2

D'après les résultats du tableau ci-dessus, le SBR présente un léger avantage économique par rapport aux autres procédés.

VII.3.8 Conclusion Générale du choix de Process

Suite à la comparaison technico-économique entre les variantes envisagées et suite aux discussions avec les représentants du projet de l'ONAS, le procédé retenu pour la future STEP de la ville de la Khélidia est celui de boues activées à faible charge, aération prolongée, avec élimination de la matière organique liée au carbone et à l'azote et des composés phosphorés.

Ce procédé le meilleur compromis entre simplicité, efficacité, fiabilité et stabilité de fonctionnement. Le procédé d'aération prolongée possède aussi une capacité importante d'adaptation à une évolution future des charges traitées. Conçu avec une charge massique faible au départ, il peut faire face à

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 74/176

l'augmentation des débits traités même au-delà de l'horizon du projet. On pourra en effet augmenter la capacité nominale de l'installation en introduisant des aménagements assez limités.

VII.4 Destination des sous-produits de la future STEP

Le degré de traitement des eaux usées dépend principalement du devenir des eaux épurées et de leur impact sur l'environnement. Les eaux usées épurées de la future STEP de Khélidia seront réutilisées en irrigation sinon rejetées dans l'Oued Méliane.

Les boues seront stockées provisoirement dans la STEP au niveau d'un hangar afin d'être soit évacuées au future centre de valorisation de Sidi Fraj ou utilisées en parties pour des fins agricoles.

Afin d'assurer une réutilisation des eaux épurées et des boues en agriculture ou un rejet en milieu naturel conformément aux normes sans nuire aux cultures irriguées ou à l'environnement, une qualité bien déterminée des eaux épurées et des boues devra être visée et atteinte. Pour ce faire, les eaux épurées et les boues devront se conformer aux normes en vigueur.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 75/176

VIII. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT

Ce chapitre est réservé à la description des composantes du milieu naturel physique et biologique et du cadre socio-économique de la zone de Khélidia et de ses environs directement ou indirectement influencés par le projet. L'état actuel est très important dans la détermination et l'évaluation des impacts qui peuvent se produire pendant la phase de réalisation des travaux et/ou la phase de mise en service de la STEP.

Regroupant des milliers d'hectares de zones agricoles utiles, la région du projet constitue le bastion agricole du gouvernorat appuyé par des zones irriguées, de barrages et de lacs collinaires. La zone se distingue par :

- Un milieu naturel privilégié composé de bonnes terres et de nappes ;
- Un environnement de qualité dominé par des plaines et l'Oued Méliane ;
- Un habitat très dispersé générant une faible densité et des difficultés de desserte en réseau d'assainissement ;
- Importance de la population rurale par rapport la population totale de la région.

VIII.1 Milieu naturel physique

VIII.1.1 Relief

Le site du projet se trouve au centre de gouvernorat de Ben Arous, à une altitude d'environ 32 m. la topographie de la région est caractérisée par les plaines de Mornag de faibles pentes, drainées par oued Meliane.

VIII.1.2 Pédologie

La région de Khélidia est formée par de l'argile ou de sable. En effet, cette zone est réputée pour la qualité de ses terres végétales et ses carrières de sable.

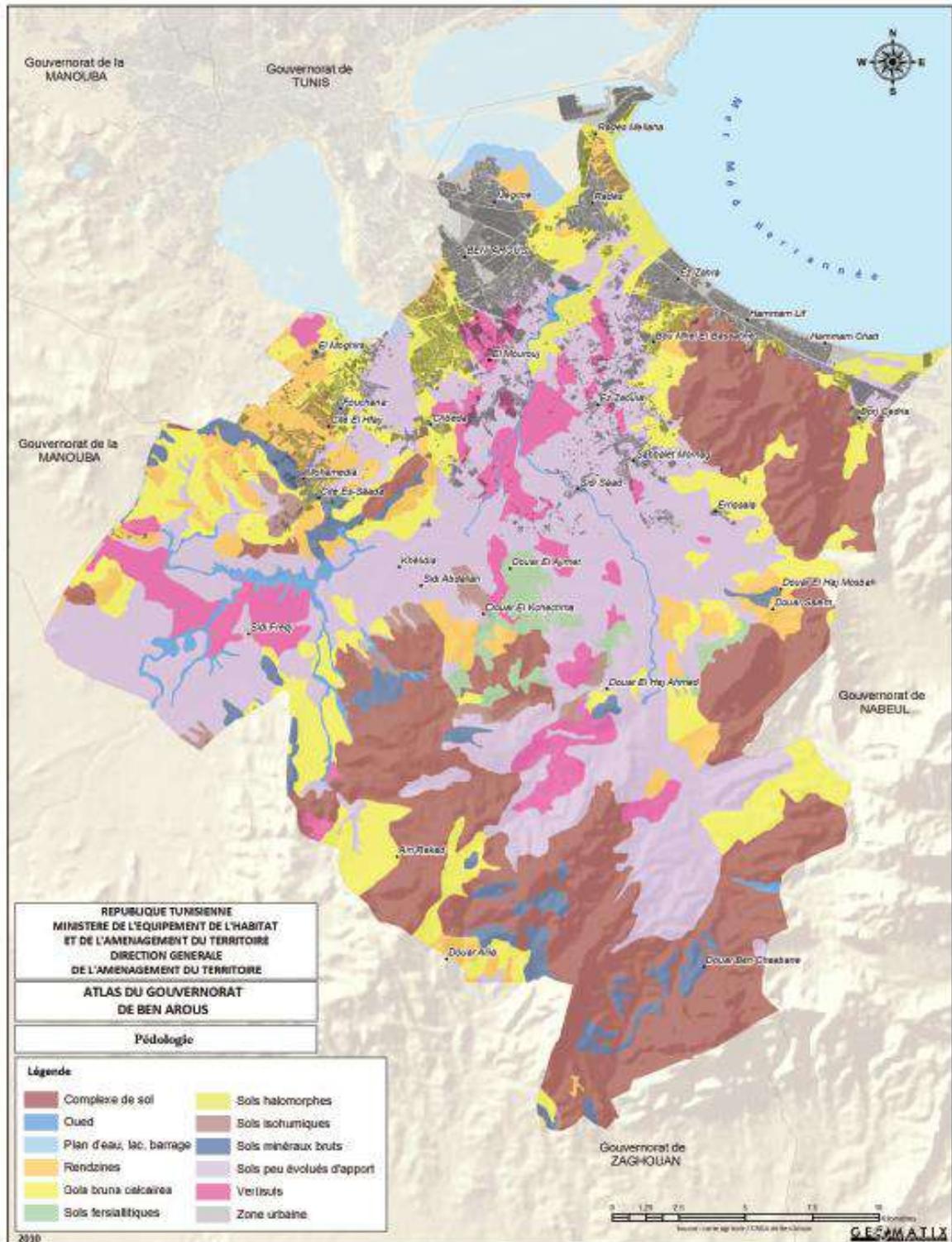


Figure VIII-1: Carte pédologique du Gouvernorat Ben Arous

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 77/176

VIII.1.3 Géologie

La région de Khélidia est caractérisée par de nombreux effondrements provoqués par un réseau de failles à la fin de l'ère tertiaire. Ces effondrements s'identifient aux grands bassins de sédimentations : vallée de la Medjerda et la plaine d'Oued Méliane.

VIII.1.4 Ressources hydrographiques

VIII.1.4.1 Les eaux de surface

Les ressources en eau de gouvernorat Ben Arous sont complétées par les eaux collectées dans les différents ouvrages, lacs collinaires (capacité 1983 milles m³), barrages collinaires (18,760.10⁶ m³) implantés essentiellement dans la délégation de Mornag dont le barrage El Hma et el Masri. [2]

Le barrage El Hma, situé à 12 Km du site de la future station Khélidia et à 10 Km du Cité Amal, mis en eau en 2002, contrôle un bassin versant de 250 km². Sa capacité à la côte de retenue normale est de 12,1.10⁶ m³, alors que les apports moyens annuels sont estimés à 6.10⁶ m³. [3]

Nom barrage	Année de mise en service	Superficie du bassin versant (km ²)	Apport annuel moyen (Mm ³)	Capacité (Mm ³)
El Hma	2002	123.000	4.712	12.100
Masri	1968	-	2.347	5.780

Source : [4]

Les ressources en eau de surface de la région de Khélidia s'écoulent dans les cours d'eau de l'Oued Méliane et de son principal affluent, l'Oued El Hma.

- Oued Hma dont les écoulements se rencontrent sur leur chemin avant d'atteindre Oued Meliane.
- Oued Méliane prend sa source dans le massif montagneux du Djebel Bargou et se jette dans le golfe de Tunis. Il dispose d'un bassin versant de 2 283 km² et est rejoint par l'Oued Kébir (en amont) et l'Oued El Hama (en aval). Son débit est irrégulier, pouvant atteindre 200 m³/s lors de crues, mais il fait partie des rares cours d'eau de Tunisie à débit maintenu durant l'été.

Il se caractérise par une forte charge alluviale évaluée à 25 g/L. Ceci a permis de fertiliser la plaine de Mornag.

Sur les bords de cité Farch el Annabi, s'écoule Oued Rmel ; il a une longueur d'environ 1 Km.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 78/176

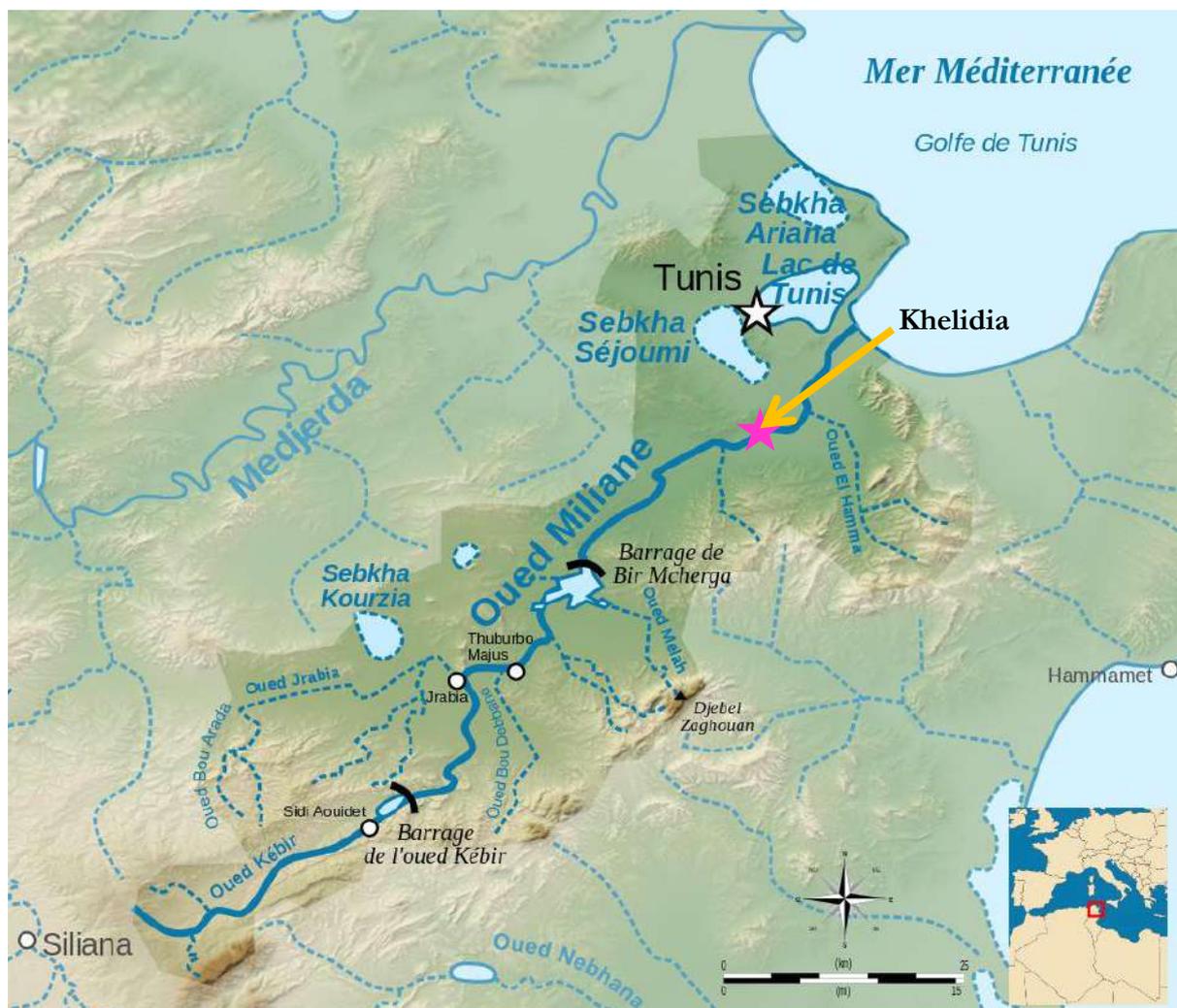


Figure VIII-2 : Carte hydrologique de la zone de l'étude

VIII.1.4.2 État actuel du milieu récepteur Oued Méliane

L'oued Méliane, le cours d'eau le plus important du gouvernorat de Ben Arous, est devenu fortement pollué par les rejets urbains, industriels et agricoles. Son état environnemental et la qualité de ses eaux se détériorent de plus en plus dues à la création de nouvelles zones résidentielles, touristiques et industrielles mais en plus de l'intensification des pratiques agricoles qui dépendent fortement sur l'utilisation des fertilisants organiques et les engrais chimiques. Les différents types des rejets hydriques dans l'oued Méliane exercent une pression importante sur la qualité des eaux dans tout l'hydro système composé de l'oued. Les rejets directs et permanents des eaux traitées et non traitées dans l'oued Méliane des stations d'épuration urbaines et les unités industrielles implantées sur ses rives représentent des sources de pollutions ponctuelles importantes qui affectent la qualité de l'eau dans toutes les composantes de l'hydro système. La pollution diffuse des zones agricoles et naturelles implantées dans le bassin versant et les ruissellements des zones urbaines contribuent aussi à la détérioration de la qualité de ces eaux surtout pendant les saisons hivernales. Les rejets hydriques dont les flux en matières

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 79/176

organiques, azotées et phosphorées dépassent les capacités d'assimilation des milieux aquatiques causent l'eutrophisation, la prolifération des algues aquatiques et l'apparition d'un couvert végétal à base d'arbustes et arbrisseaux.

Le contrôle et le suivi réguliers de la pollution hydrique, particulièrement dans l'oued Méliane permettent d'évaluer le degré de la pollution et par la suite mettre en œuvres des mesures adéquates pour minimiser l'eutrophisation ainsi que les autres impacts négatifs afin de préserver les ressources en eaux qui sont devenues de plus en plus rares en Tunisie.

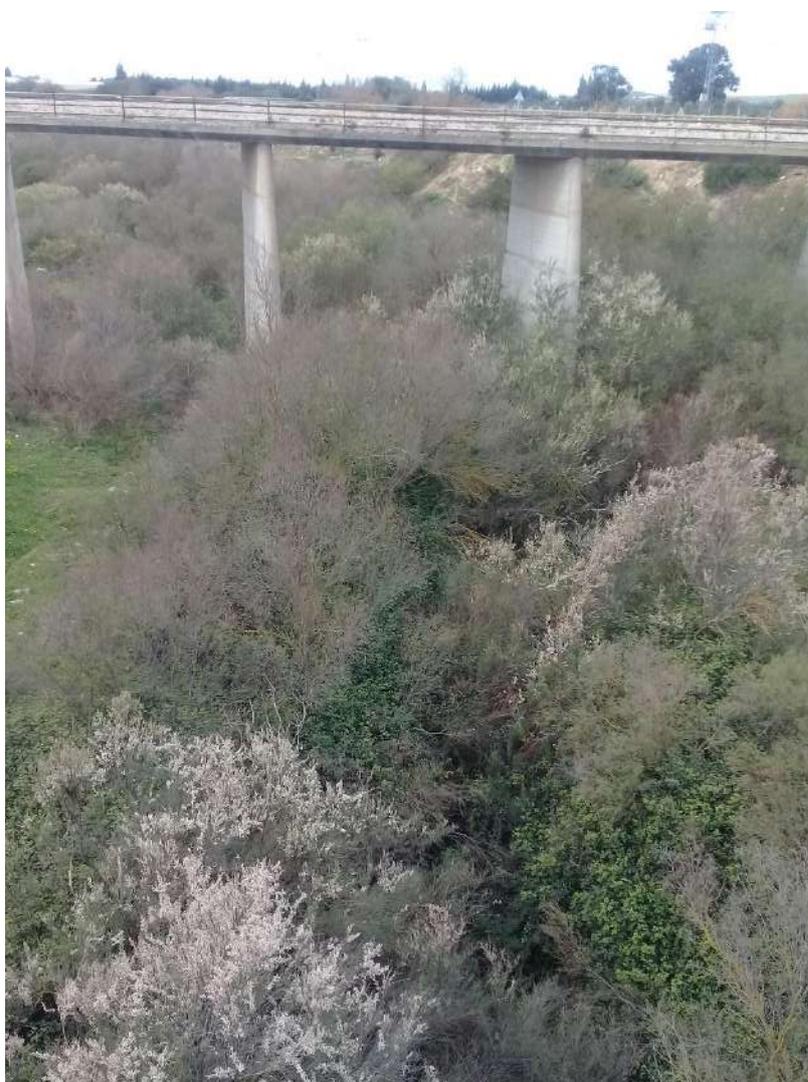


Figure VIII-3 : Oued Meliane

VIII.1.4.3 Les ressources souterraines

Les principales ressources hydriques souterraines du gouvernorat de Ben Arous sont logées dans un système aquifère multicouche. Les nappes de Mornag regroupant 80% des eaux de la région.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 80/176

Les ressources exploitées de ces nappes sont près de 40.10^6 de m^3 à travers 1909 puits dont 1710 sont réalisés dans les zones agricoles de Mornag. [2]

Tableau VIII-1: Récapitulatif des caractéristiques des nappes phréatiques

Région	Nappe	Ressource (m^3)	Exploitation (m^3)	Nombre de Puits
Mornag et Khélidia	Méliane 1	17.4	23.8	1272
	Méliane 2	7.3	14.2	418
	Kils	4.4	0.9	20

Source : [2]

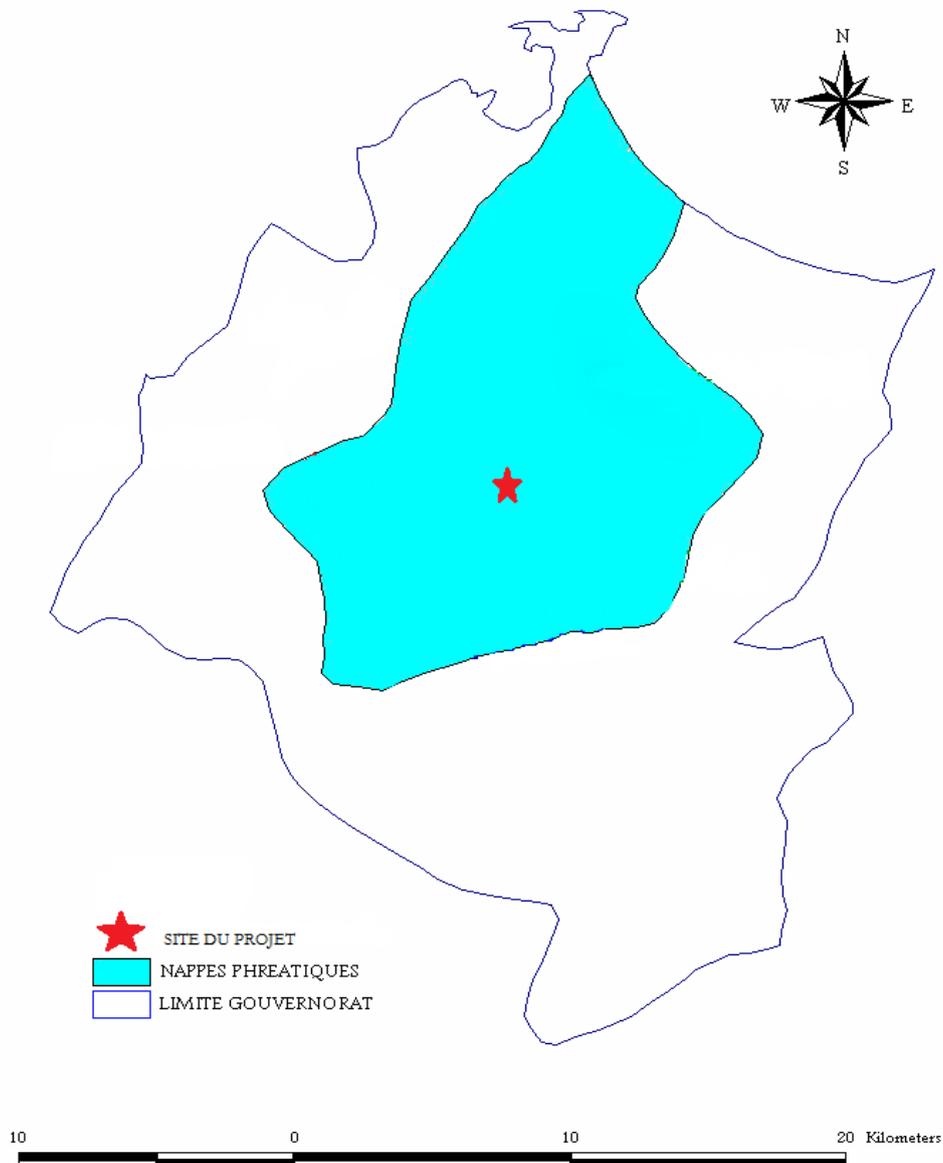


Figure VIII-4 : Situation des travaux projetés par rapport la nappe phréatique de la région

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 81/176

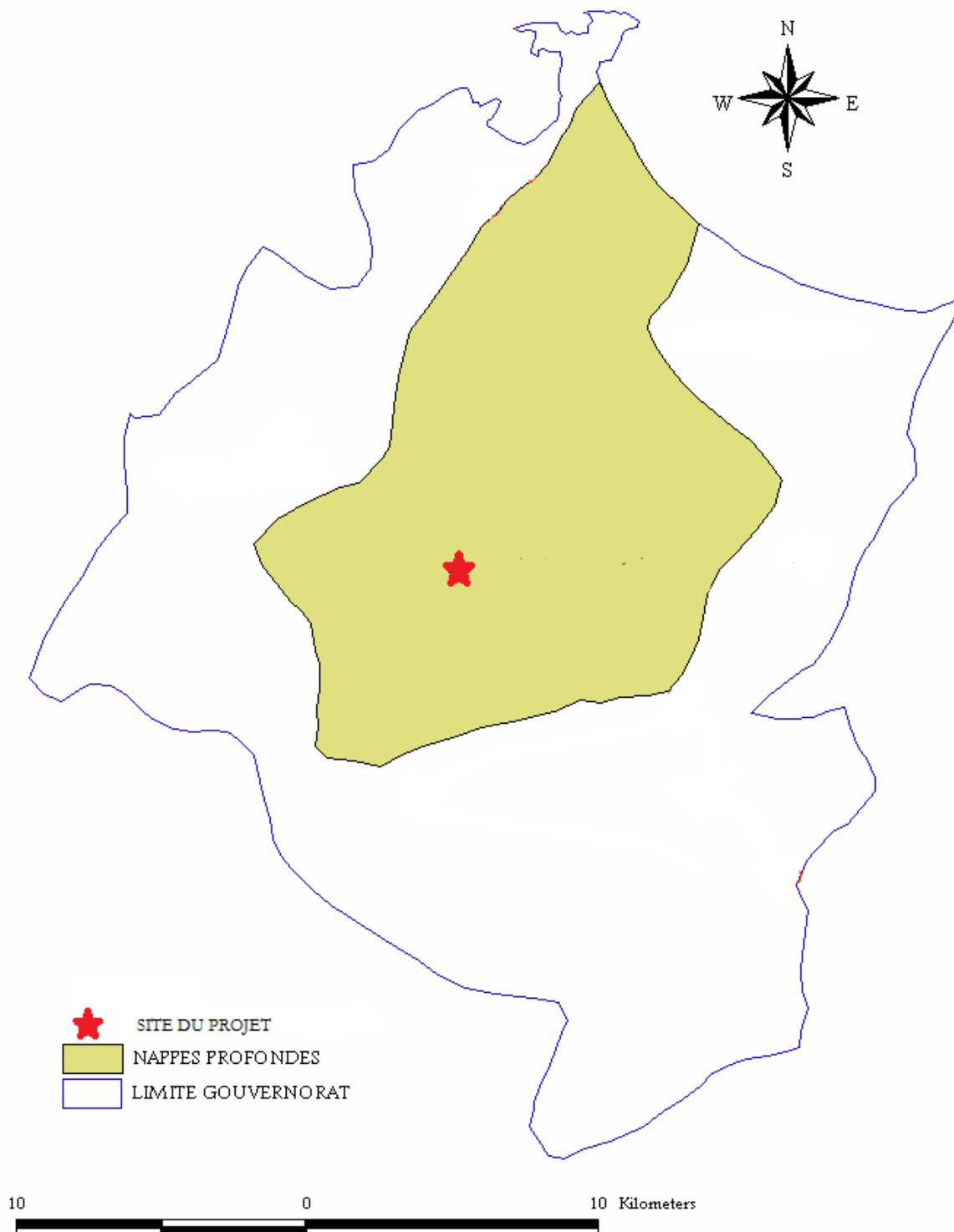


Figure VIII-5 : Situation des travaux projetés par rapport la nappe profonde de la région

VIII.1.5 Climatologie

La région de Khélidia jouit d'un climat de type méditerranéen, caractérisé par des températures douces, parfois froides en hiver et très chaudes en été.

VIII.1.5.1 Les précipitations

Le régime des précipitations se caractérise par son irrégularité, pluvieux en hiver et sec en été avec une moyenne annuelle de l'ordre de 470 mm. Le mois le plus arrosé est le mois Janvier.

Tableau VIII-2 : Les données de précipitations dans le Grand Tunis (1982-2012).

Mois	Précipitation moyenne (mm)
Janvier	62
Février	55
Mars	43
Avril	37
Mai	23
Juin	11
Juillet	3
Août	9
Septembre	32
Octobre	58
Novembre	53
Décembre	62
Moyenne Annuelle	37.3

Source : [5]

VIII.1.5.2 Les Températures

Les moyennes des températures varient entre 15°C en hiver et 31°C en été avec toutefois des pointes minimales relevées en janvier et des températures maximales enregistrées au mois d'Août. Ainsi, la température oscille fortement entre l'hiver et l'été sans marquer parfois la transition au printemps.

Tableau VIII-3 : Températures moyennes mensuelles du Grand Tunis (1982-2012)

Mois	Température moyenne Minimale (°C)	Température moyenne Maximale (°C)	Température moyenne (°C)
Janvier	6,6	14,8	10,7
Février	7,2	16,2	11,7
Mars	8,3	18	13,1
Avril	10,4	21,1	15,7
Mai	13,4	24,4	18,8
Juin	17,3	29	23,1

Mois	Température moyenne Minimale (°C)	Température moyenne Maximale (°C)	Température moyenne (°C)
Juillet	19,7	32,3	26
Août	20,5	32,4	26,4
Septembre	19,1	29,7	24,4
Octobre	15,3	25,3	20,3
Novembre	11,1	20,3	15,7
Décembre	7,5	15,9	11,7

Source : [5]

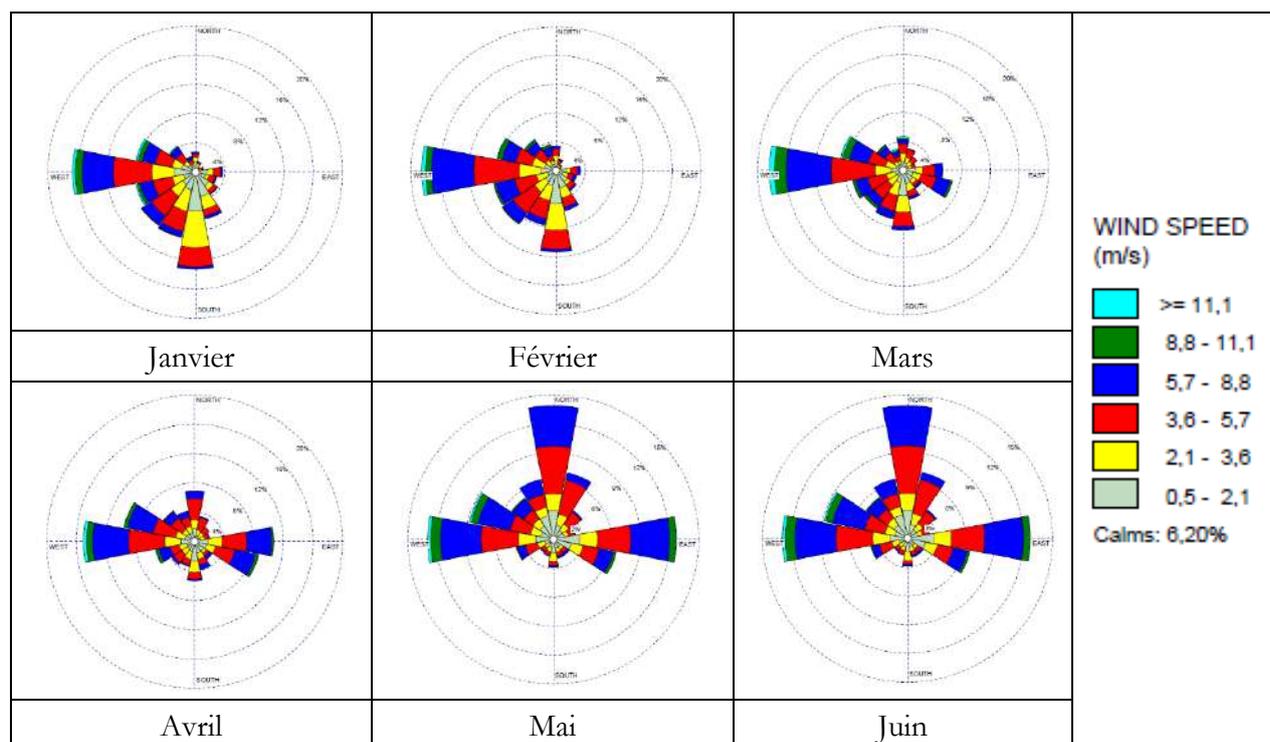
VIII.1.5.3 Les vents

Les vents fréquents sont généralement du secteur Ouest à Nord-Ouest et du secteur Est se répartissant par saison comme suit :

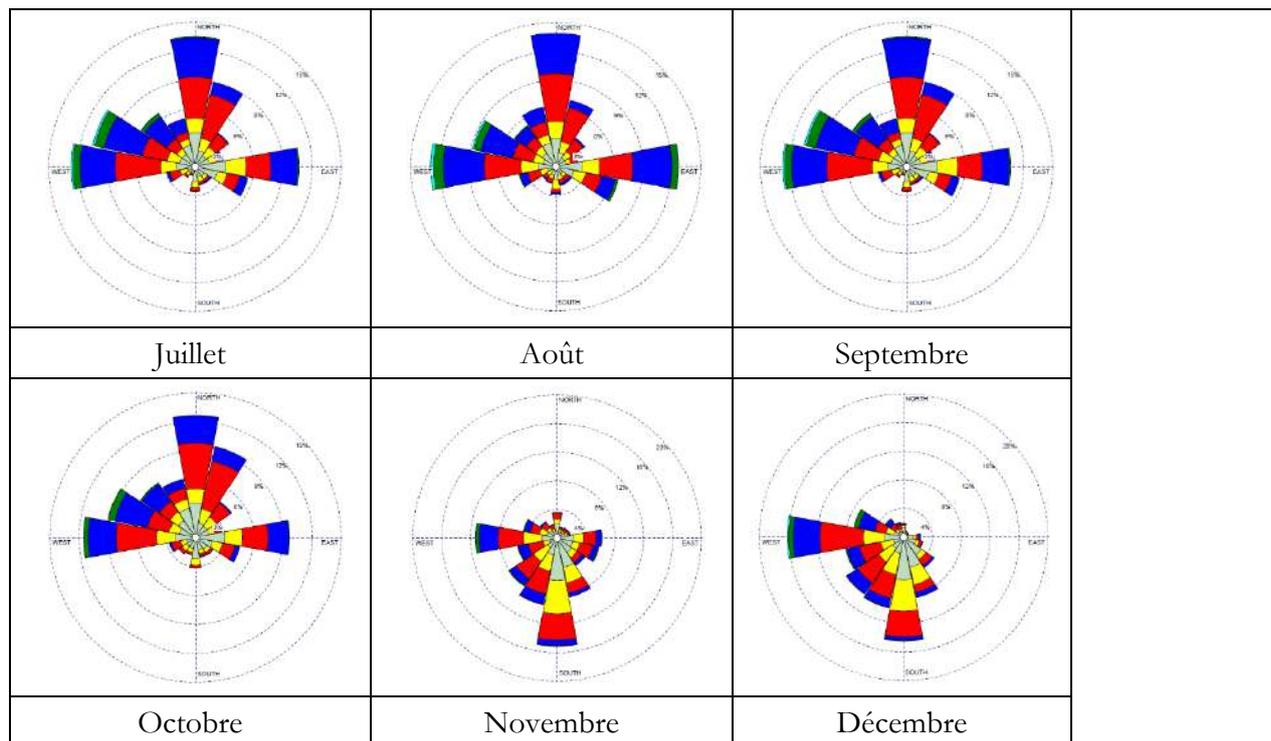
- En hiver et automne, les vents sont de secteur Ouest avec des tendances Nord-Ouest et Sud-Ouest ;
- Au printemps, les vents dominants sont du secteur Nord-Ouest avec tendances Est et Nord-Est
- En été, les vents sont de secteur Est avec des tendances Nord Est et même Nord-Ouest

Les vents du Sud, le sirocco de Sud-Ouest et Sud-Est fréquents en été contribuent à la hausse des températures en été entre Juin et Août.

Tableau VIII-4: Rose des vents mensuelle (2010-2015)



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 84/176



VIII.1.6 Qualité de l'air

La zone du projet est située dans une région une zone rurale agricole, caractérisée par un environnement sain où les émissions atmosphériques sont très réduites et négligeables.

Le site proposé pour abriter la future STEP se trouve dans une zone à caractère agricole et au niveau de laquelle les seules sources de pollution atmosphérique et de bruit proviennent des activités rurales et agricoles et du trafic routier provenant de la route MC36.

VIII.1.7 Bruits et vibrations

Étant donnée sa situation à l'intérieur de la grande plaine agricole, la région de Khélidia connaît, de plus en plus, une importante mécanisation du secteur. Celle-ci a entraîné une augmentation de l'effectif des engins agricoles (tracteurs, tracs, moissonneuses batteuses, camions, etc). La circulation à l'intérieur de la ville de ces engins, essentiellement le jour du marché hebdomadaire, fait augmenter les nuisances sonores et des vibrations. Durant cette journée, ces engins émettent des nuisances sonores considérables entraînant la perturbation de la vie normale des habitants de la ville ainsi qu'une pression sur la circulation.

VIII.1.8 Paysage

La région de Khélidia, située entre 33 m et 50 m d'altitude, se trouve dans une plaine agricole au relief peu accidenté, avec des pentes moyennes de 1.2% et -1%.

Elle est bordée à l'ouest par l'oued Meliane au Nord, et traversée par le Canal de Medjerda.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 85/176

VIII.2 Cadre biologique

VIII.2.1 Flore

La zone d'étude correspond à une zone agricole marquée principalement par les arbres fruitiers, essentiellement les agrumes, ainsi que les cultures maraîchères. Les principales variétés des agrumes qu'on peut trouver dans la région sont :

Tableau VIII-5: Variétés d'agrumes en Tunisie

Groupes	Variétés
Oranges sanguines	Chemi
	Double fine améliorée
	Maltaise Ballerin
	Maltaise demi-sanguine
	Sakasli
	Moro
	Tarocco
Oranges Blondes	Meski ansli
	Maltaise Blonde
	Maltaise Douce
	Meski Arbi
	Valencia Late
	Meski Sifi
Oranges Navel	New Hall
	Lanelate
	Navel Late
	Navelina
	Thomson Navel
	Washington Navel
Clémentines	Cassar
	caffin
	Hernandina
	Marisol
	Nour(MA3)
	Nules
Mandarines	Encore
	Fortune
	Mandarinier commun
	Minneola
	Nova
	Ortanique
	Tangerine
	Wilking
Limes	Lime Douce
	Lime Palestine
Citronniers	Citron Commun
	Eureka
	Faminello
	Interdonato
	Lunari
	Monachello
	Santa Tereza

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 86/176

Groupes	Variétés
Pomelos	Marsh Seedless
	Ruby
	Star Ruby
Cédratiers	Cédrat

Source : [6]

VIII.2.2 Faune

Aucune faune particulière n'est à signaler dans la zone du Khélidia, à l'exception des élevages de volailles, ovins et bovins. Quelques autres animaux domestiques liés à la vie humaine rurale marquent leur présence : chiens, chats et volaille.

VIII.3 Cadre socio-économique

Le Décret gouvernemental n°2016-602 du 26 mai 2016, portant modification des limites territoriales de certaines communes, a explicité que la délégation de Khélidia est indépendante de la délégation de Mornag. Elle comprend les secteurs : Khélidia, Essalem, Oudhna, El ksibi, El Konna et Ain Regada.

Les données mentionnées ci-après correspondent aux publications nationales les plus récentes mais plus anciennes que la date d'émission dudit décret. Ces données considèrent ainsi que la délégation de Mornag englobe les secteurs susmentionnés, actuellement faisant partie de la délégation de Khélidia.

VIII.3.1 Données démographiques

L'âge moyenne de l'ensemble de la population de la région Mornag et Khélidia en 2014 est de l'ordre de 31,45 ans. Les milieux non communaux de cette région ont une majorité de population jeune de 20 à 29 ans (16.6%) et une minorité de population adolescente (7.8%). Le taux de chômage dans les milieux non communaux de gouvernorat Mornag est de 11.75 %.

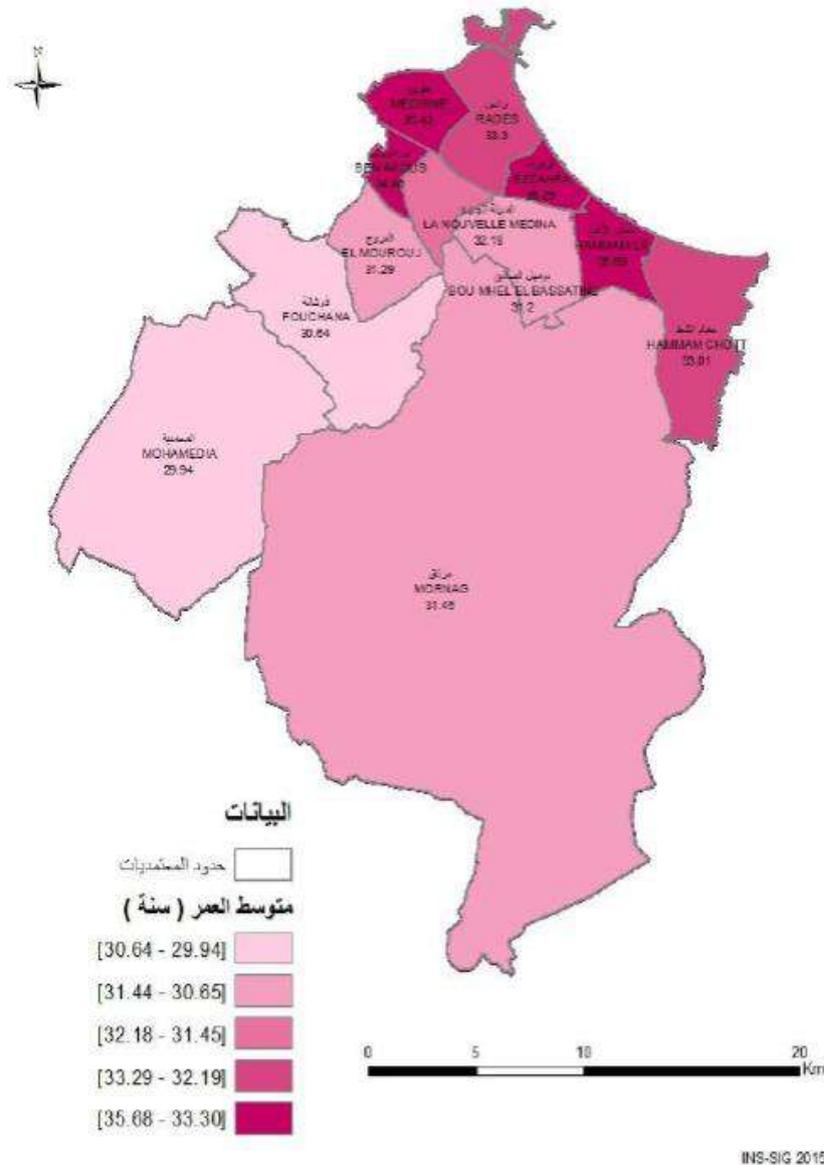


Figure VIII-6 : Répartition de l'âge moyen de la population du Gouvernorat Ben Arous

Source : [7]

Tableau VIII-6: Répartition des taux de la population dans les milieux non communaux de la région Mornag par groupe d'âge en 2014

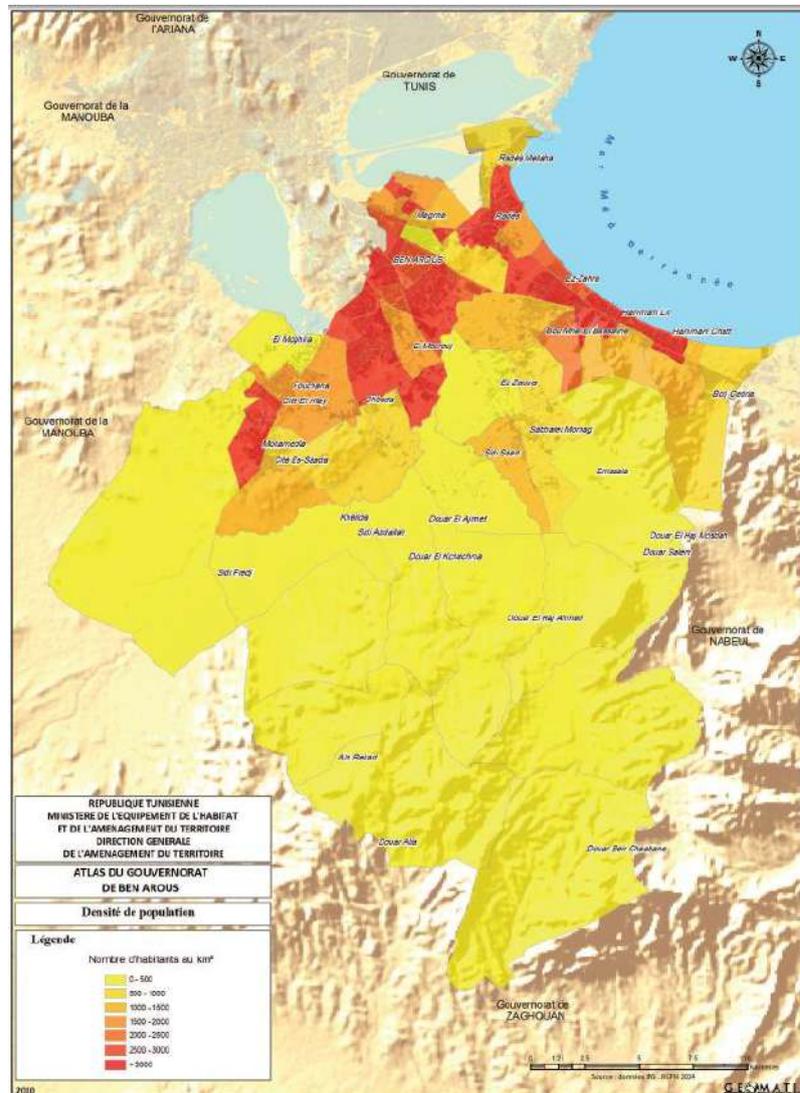
Délégation	60 سنة فما فوق ans et plus	59 - 50 ans/سنة	49- 40 ans/سنة	39 - 30 ans/سنة	29 - 20 ans/سنة	19 - 15 ans/سنة	14 - 10 ans/سنة	9 - 5 ans/سنوات	4 - 0 ans/سنوات	عدد السكان Population
Mornag	9,94	9,94	13,31	15,98	16,59	7,82	8,04	8,22	10,16	22990
Total	8,85	10,08	12,96	16,81	17,75	7,77	7,36	8,25	10,17	58130

Source : [7]

Vu la nature agricole de la région de Mornag et Khélidia et la dominance des milieux non communaux, la densité de la population est faible, elle ne dépasse pas les 500 habitants / km³ en 2014.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 88/176

Selon le recensement de 2014, les logements de la délégation Mornag sont majoritairement des villas et des logements jumelés. Selon la visite du site du projet, ces derniers types de logement sont plus abondants dans les cités concernées par le projet.



Source : [8]

Tableau VIII-7 : Répartition des logements de la région de Mornag-Khélidia par type

Délégation	التوزيع النسبي للمساكن حسب النوع (%) Répartition des logements par type (%)					عدد المساكن Nombre Logement
	مسكن بدائي Logement Rudimentaire	شقة بعمارة Appar Ou Studio	فيلا أو طابق فيلا Villa ou duplex	مسكن متلاصق أو طابق مسكن متلاصق logement jumelé ou étage log jumelet	دار عربي/حوش/برج/ستيديو Houch/Dar Arbi/Borj/Studio	
Mornag	0,35	3,34	30,83	53,47	12,00	10755
Total	0,29	15,70	21,45	55,44	7,11	177946

Source : [7]

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 89/176

VIII.3.2 Les infrastructures

VIII.3.2.1 Réseau routier

La principale route de la région est la route C36, passant par le périmètre de l'étude et liant la ville de Naasen à la ville de Zaghouan.

VIII.3.2.2 Réseau de l'eau potable

3.6% des familles de la délégation de Mornag et Khélidia ne sont pas raccordées au réseau de SONEDE, elles ont recours plutôt à des ressources publiques, des associations ou des ressources en eau non contrôlées.

Tableau VIII-8 : Répartition des pourcentages des ménages de la région de Mornag selon source d'eau potable

Délégation	تسمية الأمر التي: % ménages تبعد أكثر من 1 كم عن أقرب نقطة ماء مرتبطة بالمسوداد أو جمعية مائية loin plus que 1 km de la plus proche source d'eau liée au SONEDE ou GR	تسمية التزود ب (%) Approvisionnement en (%)				عدد الأسر Nombre ménages
		عن غير مهيأة source non contrôlée	مورد اخص خاص أو عمومي autre source privée ou publique	مورد عمومي أو عن طريق جمعية مائية source publique ou association	ماء الشبكية Eau robinet	
Mornag	0,20	0,27	1,70	1,62	96,40	14948
Total	0,08	0,05	0,20	0,24	99,50	163811

(Source : [7])

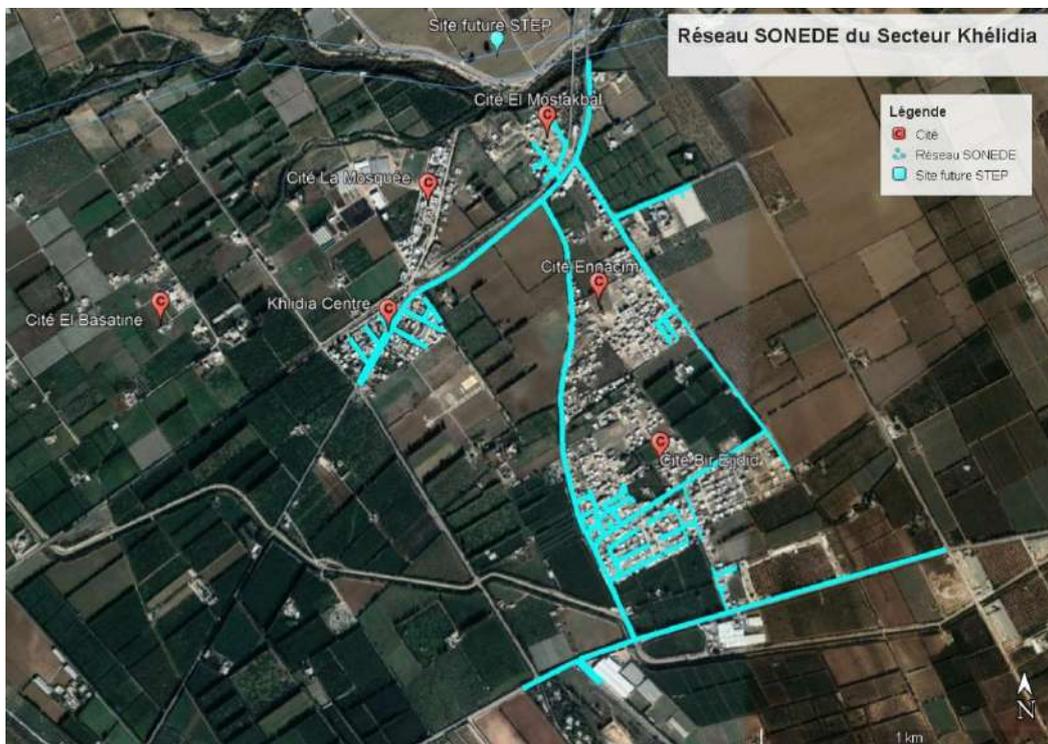


Figure VIII-8 : Réseau de SONEDE dans le secteur de Khélidia

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 90/176

VIII.3.2.3 Réseau d'assainissement

Selon le recensement de 2014, le taux d'assainissement de la délégation de Mornag est de 49.42%, soit 6.7% dans les milieux non communaux et 71.5% dans les milieux communaux.

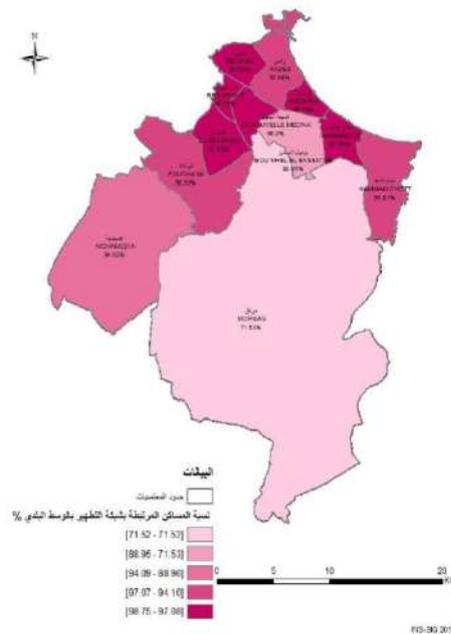


Figure VIII-9 : Taux des logements raccordés à l'ONAS dans le milieu urbain du gouvernorat Ben Arous

(Source : [7])

La commune de la Khélidia est actuellement dépourvue d'un réseau, la collecte des eaux usées domestiques se fait par l'intermédiaire des fosses septiques à l'intérieur des logements. La municipalité de la Khélidia prend en charge le curage de ces fosses selon la demande des citoyens. Cependant, plusieurs écoulements d'eaux usées (eaux ménagères) sont observés au niveau des rues et piste surtout dans la cité Bir Ejdid ce qui constituent des sources de nuisance.



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 91/176



Figure VIII-10 : Etat d'assainissement de la zone du projet

VIII.3.2.4 Canal Medjerda

Passant par le périmètre de projet, le canal Medjerda-Cap Bon à ciel ouvert est à commande aval, est d'une capacité de 470 millions de m³ /an susceptible d'être améliorée et augmentée afin de répondre au mieux à la demande de pointe et au remplissage des réservoirs de stockage et de régulation. Ce canal relie le barrage Arroussia à Belly au Cap Bon à travers les stations de pompage de Bejaoua (16 m) et Fondouk Jedid (32 m). Ces stations demandent à être renforcées par des groupes de pompage supplémentaires afin de répondre à la demande de la pointe et avoir une capacité suffisante pour le remplissage des réservoirs de régulation des barrages Masri et Kalaa Kbira. Le débit du canal varie de 16m³ /s à son début, à 8,8 m³/s à son autre extrémité, après les services en route [9].

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 92/176



Figure VIII-11 : Canal Medjerda

VIII.3.3 Les activités économiques

VIII.3.3.1 Les activités de l'agriculture

La majorité dominante de la superficie totale de la région de Khélidia sont des terres agricoles. Elles sont caractérisées par une place prépondérante de l'arboriculture (pomme, poire, pêche, raisins de table) et des cultures fourragères, maraichères légumineuse et les céréalicultures.

La répartition de l'exploitation des terres agricoles dans le gouvernorat de Ben Arous se caractérise par :

- La prédominance des terres agricoles dans les délégations de Mornag- Khélidia (19900 ha) soit 55% de la superficie des terres agricoles du gouvernorat.
- Les délégations Mornag-Khélidia renferment 15700 ha de forêts et parcours, représentant ainsi 78.5% de la superficie totale des forêts et parcours du gouvernorat.
- Les terres non labourables dans la région de Mornag- Khélidia couvrent environ 1230 ha.

Promulguée en 2005, la carte de protection des terres agricoles du gouvernorat de Ben Arous vise à protéger et rationaliser l'exploitation des terres agricoles et à délimiter les zones à vocation urbaine.

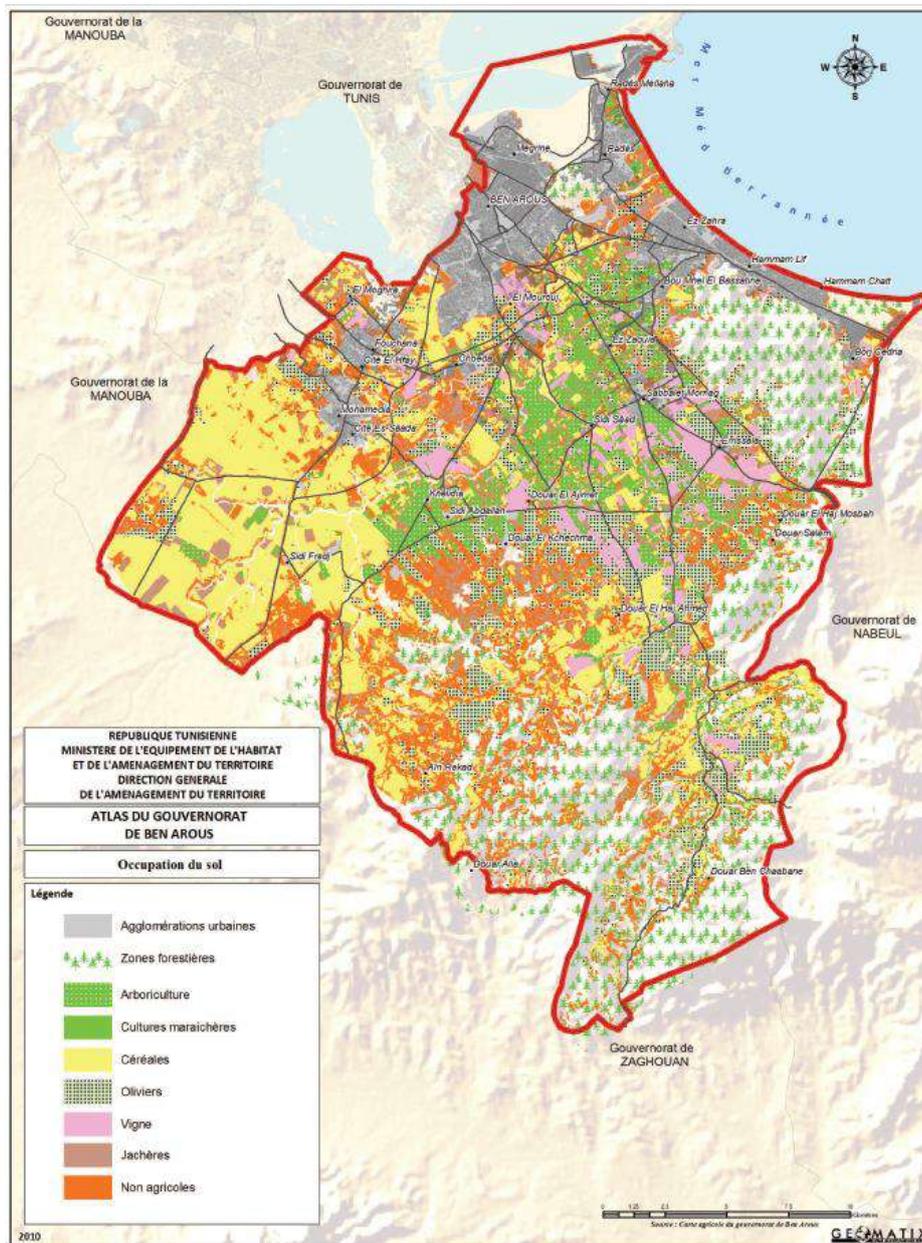


Figure VIII-12 : Occupation du sol du gouvernorat Ben Arous

source : [8]

VIII.3.3.2 Les activités d'élevage

L'élevage représente une part importante de l'activité agricole du gouvernorat de ben Arous, et notamment de la région de Khélidia, qui est dominée par l'élevage des ovins bovins et caprins, l'apiculture, et l'aviculture. [8]

Issues du secteur de l'élevage, les productions des œufs, de la viande rouge et blanche et du lait sont principalement localisées dans la région Mornag – Khélidia.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 94/176

VIII.3.3.3 Les industries

L'activité industrielle de la région de Khélidia est faible, l'unité industrielle la plus proche de la zone du projet est une industrie Agroalimentaire, située à 2 Km du futur site de projet STEP Khélidia.

VIII.3.3.4 Les carrières

De par la richesse géologique de ses reliefs, le gouvernorat de Ben Arous a fait l'objectif de nombreuses exploitations minières, calcaire, argile, sable et gypse défigurant de nombreux sites. La région de Khélidia est caractérisée par les carrières de Sable.

VIII.3.4 **Le patrimoine culturel**

Situé à 5 Km du site de la future STEP de Khélidia, le site d'Oudhna correspond à l'antique cité d'Uthina, à la délégation de Mornag, gouvernorat de Ben Arous. Cette ville est d'origine préromaine, vraisemblablement une cité à suffètes. La fondation de la colonie romaine est située vers 27 av.J.-C. quand des vétérans de la XIIIe Légion ont été installés dans cet endroit, à environ 40 km au sud de la capitale Carthage, sur la voie reliant la capitale à la ville de Thuburbo Maius. [10].



Figure VIII-13 : situation des sites archéologiques d'Oudhna par rapport aux cités de la ville de khélidia

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 95/176

IX. ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS

Ce chapitre sera consacré à l'identification et à l'évaluation des impacts inhérents à la mise en place et à l'exploitation de la STEP de Khélidia dans le cadre de la prise en considération de l'application de la réglementation en vigueur. L'épuration des eaux usées est une activité bénéfique pour l'environnement.

L'estimation des impacts tient compte de la pratique normale du travail tel qu'exécuté par l'ONAS, pour cela, la description des impacts tiendra compte des mesures environnementales proposées et de celles qui sont adoptées par l'ONAS dans le cadre d'une stratégie nationale de développement durable.

Dans le but de parvenir à une meilleure identification et évaluation des impacts potentiels et pour mieux cerner les différents problèmes d'une STEP, il sera utile de distinguer entre les deux phases suivantes du projet :

- Phase de construction du réseau de transfert et de la station d'épuration ;
- Phase d'exploitation de la station.

IX.1 Méthodologie d'évaluation des impacts

L'approche méthodologique repose d'abord sur l'appréciation de trois indicateurs, c'est-à-dire l'intensité (déterminée en fonction de la valeur de la composante et le degré de perturbation), l'étendue et la durée de l'impact appréhendé. Ces trois indicateurs sont agrégés en un indicateur synthèse, soit la signification de l'impact potentiel anticipé. Dans une seconde étape d'analyse, l'importance de l'impact résiduel est estimée de manière à porter un jugement global sur l'impact associé à l'interaction d'une activité sur une composante environnementale, en considérant les mesures d'atténuation mises de l'avant pour réduire les effets néfastes anticipés.

La **Figure IX-1** montre le processus menant à l'évaluation de la signification des impacts environnementaux potentiels, puis à celle de l'importance des impacts environnementaux.

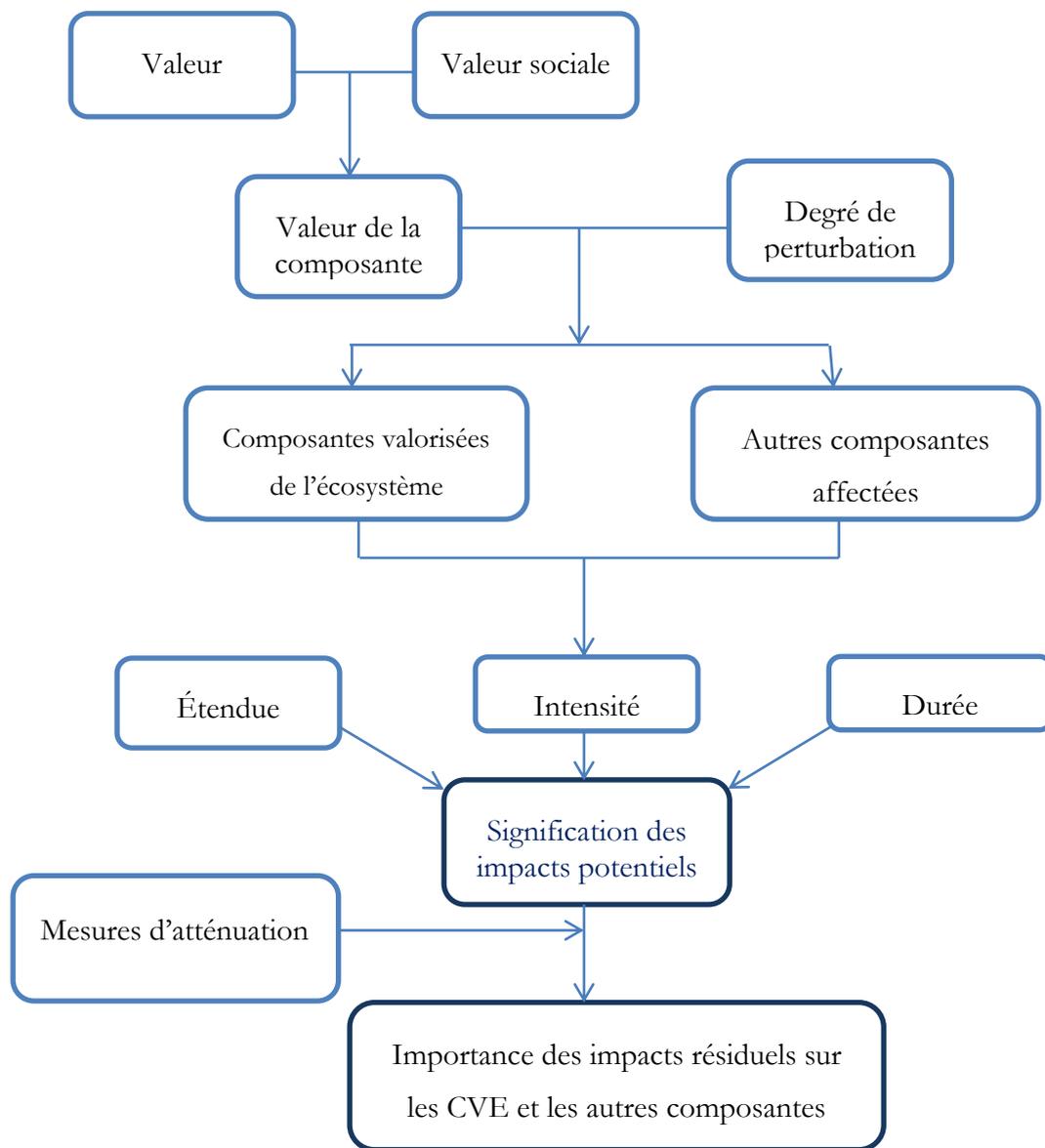


Figure IX-1: Processus d'évaluation des impacts environnementaux

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 97/176

La première étape consiste à évaluer l'impact potentiel du projet en prenant en compte son intensité, selon la valeur de la composante touchée et le degré de perturbation appréhendé, son étendue et sa durée.

IX.1.1 Description des indicateurs

Chacun des indicateurs permettant de déterminer la signification de l'impact potentiel comprend une échelle de trois niveaux distincts. La description de chacun de ces indicateurs et des niveaux servant à les caractériser sont présentés ci-après.

IX.1.1.1 Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante du milieu. Elle concerne l'ampleur des modifications qui affectent la productivité d'un habitat, d'une espèce ou d'une communauté ou l'utilisation d'une composante touchée par la source l'impact. Elle intègre la valeur de la composante tant pour ce qui est de sa valeur écosystémique que pour sa valeur sociale.

L'intensité de l'impact évalue également l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles et les implications qu'auront ces modifications sur l'environnement. L'intensité de l'impact peut être faible, moyenne ou forte. Cette évaluation est exprimée par le degré de perturbation.

▪ **Détermination de la valeur de la composante**

La valeur écosystémique exprime l'importance relative d'une composante en fonction de son intérêt pour l'écosystème où elle se trouve. Elle fait appel au jugement des spécialistes à la suite d'une analyse systématique des composantes du milieu. On distingue trois valeurs écosystémiques

- Forte : la composante présente un intérêt majeur en termes de rôle écosystémique ou de biodiversité et des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus dans la communauté scientifique.
- Moyenne : la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus.
- Faible : la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

La valeur sociale exprime l'importance relative attribuée à la composante par les différents ordres de gouvernement et par la population. La valeur sociale indique le désir ou la volonté politique ou populaire de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante. Cette volonté s'exprime par la

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 98/176

protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui portent les populations locale et régionale.

On distingue trois valeurs sociales :

- Forte : la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou s'avère d'une grande importance pour la plus grande partie de la population concernée.
- Moyenne : la composante est valorisée ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.
- Faible : la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par la population.

Divers paramètres sont utilisés pour déterminer la valeur des composantes du milieu, et ceux-ci sont définis dans les prochaines lignes :

- Fonction : fait référence au degré d'utilité ou au caractère essentiel des composantes physiques et biologiques du milieu pour la réalisation des différentes phases du projet.
- Représentativité : fait référence au caractère typique d'une composante devant être protégée en raison de sa valeur biologique, sociale ou patrimoniale.
- Fréquentation : ce paramètre détermine l'intensité et la fréquence d'utilisation d'une composante du milieu, et s'exprime en termes de densité ou de fréquence d'occupation.
- Diversité : fait référence au caractère d'une composante ou d'un milieu qui comporte plusieurs aspects différents de façon simultanée ou successive. Ce paramètre indique l'intérêt ou la qualité d'une composante ou d'un milieu.
- Rareté ou unicité : ce paramètre permet de discriminer l'intérêt d'un élément en faisant référence à son caractère exceptionnel. Il peut faire référence au statut menacé d'une espèce ou d'un milieu.

La grille de détermination de la valeur de la composante est indiquée au **Tableau IX-1**.

Tableau IX-1 : Grille de détermination de la valeur de la composante

Valeur sociale	Valeur écosystémique		
	Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Forte	Moyenne
Moyenne	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

▪ **Détermination du degré de perturbation**

Le degré de perturbation évalue l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de la composante susceptible d'être affectée par le projet. Ces modifications peuvent

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 99/176

entraîner la destruction totale ou partielle de la composante ou encore la perte d'une ou de plusieurs caractéristiques propres à celle-ci. Ce degré de perturbation tient compte de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'effet environnemental sur une composante. On distingue trois degrés de perturbation :

- Fort : le projet met en cause l'intégrité de la composante affectée, modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite.
- Moyen : le projet entraîne une réduction de la qualité ou de l'utilisation de la composante touchée sans pour autant compromettre son intégrité.
- Faible : le projet ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante environnementale touchée.

▪ **Détermination de l'intensité de l'impact**

La grille de détermination de l'intensité de l'impact basée sur la valeur de la composante environnementale et le degré de perturbation est présentée au **Tableau IX-2**.

Tableau IX-2 : Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Forte	Moyenne
Moyenne	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

Il est ainsi possible d'identifier trois classes d'intensité :

- Forte : le projet détruit ou altère entièrement ou en grande proportion une composante du milieu et met en cause son intégrité. Pour les composantes du milieu biologique, l'intensité est forte si une population entière ou une proportion élevée de l'effectif de la population ou de l'habitat d'une espèce est menacée. Pour les composantes du milieu humain, l'intensité est forte si elle affecte ou limite de façon importante ou irréversible l'utilisation de la composante par une communauté ou une population locale.
- Moyenne : le projet modifie la composante touchée sans mettre en cause son intégrité et son utilisation ou entraîne une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu. Pour les composantes du milieu biologique, l'intensité est moyenne si l'effet touche une proportion moyenne de la population, de l'effectif de la population ou de l'habitat de l'espèce, sans mettre en cause l'intégrité de cette espèce, mais pouvant entraîner une diminution de l'abondance moyenne ou un changement dans la répartition. Pour le milieu humain, l'intensité est moyenne

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 100/176

si l'effet affecte une partie d'une communauté ou d'une population ou si elle réduit de façon significative l'utilisation, la qualité et l'intégrité de l'utilisation de la composante sans réduire de façon irréversible et complète son utilisation.

- Faible : le projet altère faiblement la composante, mais ne modifie pas véritablement sa qualité, sa répartition générale ni son utilisation. Pour les composantes du milieu naturel, l'intensité est faible si seulement une faible proportion de l'effectif ou de l'habitat d'une population est touchée par le projet. Dans ce cas, l'effet ne met pas en péril l'intégrité de l'espèce et n'entraîne pas une diminution ou un changement de la répartition qui dépasse les fluctuations en conditions naturelles. Pour le milieu humain, l'intensité est faible si une faible partie d'une communauté ou d'une population est affectée et si la réduction de l'utilisation ou de la qualité de la composante ne met pas en cause sa vocation ou son usage.

IX.1.1.2 Étendue

L'étendue exprime la portée spatiale des effets générés par une intervention dans le milieu et réfère à la distance ou à la surface sur laquelle sera ressentie la perturbation. Ainsi, l'étendue peut représenter la distance relative sur laquelle les répercussions d'une intervention sur un élément du milieu auront un effet. Elle peut également représenter la surface relative qui sera atteinte, soit directement ou indirectement (nature), par les effets du projet. Dans le cadre du présent projet, on distingue trois niveaux d'étendue :

- Régionale : l'intervention sur un élément du milieu est ressentie sur un vaste territoire ou à une distance importante du site du projet, ou est ressentie par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de la population.
- Locale : l'intervention affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre d'éléments de même nature situés à proximité du projet ou à une certaine distance du projet, ou il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude.
- Ponctuelle : l'intervention n'affecte qu'un espace très restreint, peu de composantes à l'intérieur ou à proximité du site du projet, ou elle n'est ressentie que par un faible nombre d'individus de la zone d'étude.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 101/176

IX.1.1.4 Durée

La durée de l'impact fait référence à la dimension temporelle de l'impact. Elle évalue la période pendant laquelle les effets seront ressentis dans le milieu. Cette période peut être le temps de récupération ou d'adaptation de l'élément affecté. La durée d'un impact peut être :

- Longue : l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant toute la durée de vie du projet.
- Moyenne : les effets de l'impact sont ressentis de façon continue ou discontinue sur une période de temps relativement prolongée mais généralement inférieure à la durée de vie
- Courte : les effets sont ressentis de façon continue ou discontinue sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction ou lorsque le temps de récupération ou d'adaptation de la composante affectée est inférieur à une année.

L'indicateur que constitue la durée tient également compte du calendrier, soit toutes les étapes de vie du projet, par exemple au moment de la construction ou de l'exploitation, ainsi que de la fréquence des impacts environnements sur les composantes du milieu. La fréquence est la mesure des répétitions d'un effet environnemental sur une période déterminée.

IX.1.2 Évaluation de la signification de l'impact potentiel

L'évaluation de la signification de l'impact potentiel repose sur l'intégration des trois indicateurs décrits précédemment, soit l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact et est obtenue à l'aide de la grille présentée au **Tableau IX-3**. Il est ainsi possible d'identifier trois niveaux de signification :

- Majeur : l'impact occasionne des répercussions fortes sur la composante touchée par le projet, correspondant à une altération profonde de sa nature et de son utilisation, et pouvant même mettre en cause sa pérennité.
- Moyen : l'impact occasionne des répercussions appréciables sur la composante touchée, entraînant une altération partielle de sa nature et de son utilisation, sans toutefois mettre en cause sa pérennité dans la zone d'étude.
- Mineur : l'impact occasionne des répercussions réduites sur la composante touchée, entraînant une altération mineure de sa qualité et de son utilisation.

Tableau IX-3: Grille de détermination de la signification de l'impact potentiel

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
		Courte	Mineure
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

IX.2 Impacts potentiels de la phase mise en place de la STEP et du réseau

IX.2.1 Impacts négatifs de la phase construction de la STEP Khélidia et du réseau d'assainissement

IX.2.1.1 Impacts potentiels sur le milieu physique

IX.2.1.1.1 *Impact sur la qualité de l'air*

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase des travaux seront essentiellement sous forme de :

- Rejets de gaz par les installations de combustion, gaz d'échappement des engins et des camions ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 103/176

- Émissions de poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur le site des travaux ;
- Dispersion accidentelle de produits chimiques gazeux.

Plusieurs engins de chantiers et camions de différentes catégories arriveront au site (approvisionnement en matériaux de construction, livraison des équipements, etc.). Ainsi, peuvent être utilisés :

- Des camions de petite taille permettant de livrer la plupart des équipements et des approvisionnements;
- Des camions de taille moyenne seront utilisés pour le transport des équipements tel que les pipes, les structures métalliques, etc. ;
- Des camions de grande taille, soit des camions spéciaux qui seront nécessaires pour certaines composantes de très grande taille cas du transformateur, etc.

Les impacts potentiels de ces travaux de construction restent toujours sur une durée moyenne et peuvent être atténué par des moyens simples et efficaces.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.1.1.2 *Impact sur les Sols*

Lors de la phase des travaux de construction des principales infrastructures de la STEP, le sol subira différents travaux superficiels :

- Pour la création des voiries internes assurant l'accès aux différentes infrastructures ;
- Pour l'installation des locaux techniques dont ceux de protection contre l'incendie, le poste de surveillance, le poste de sécurité à l'entrée du site, etc...
- Pour l'installation du poste électrique.

Dans ces cas, les principaux travaux prévus au niveau de ces locaux sont ceux :

- Des clôtures ;
- Du système d'alimentation en eau ;
- Des réseaux d'assainissement local comprenant :
 - Le réseau d'égout des eaux usées ;
 - Le réseau de drainage des eaux pluviales.

Les principaux impacts potentiels sur le sol pouvant être liés à cet ensemble de travaux sont les suivants:

- Compactage du sol
- Érosion du sol ;
- Contamination du sol

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 104/176

IX.2.1.1.2.1 Compactage du sol

Vue la nature agricole de la région, le sol est sensible d'où les passages des engins et des véhicules peuvent créer des changements dans la structure du sol par le fait du compactage.

Cet impact reste toujours local et moyenne de point de vue étendue et durée.

- L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

IX.2.1.1.2.2 Érosion

D'une manière générale, l'installation des conduites et des stations de refoulement, de la STEP et de conduite de rejet vont occuper de l'espace et détruire le couvert végétal. Ces opérations vont, par conséquent, entraîner l'accélération du processus d'érosion, essentiellement en hiver, vue la topographie de la région.

- L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

IX.2.1.1.2.3 Contamination du sol

Une pollution accidentelle des sols pendant les travaux peut survenir. Elle peut consister en :

- Un déversement des produits dangereux stockés sur sites ;
- Une fuite des huiles ou d'hydrocarbure par des engins de chantier ;

Lors des travaux de construction, des fuites d'hydrocarbures peuvent se produire :

- Soit par les engins de chantier qui causent une pollution ponctuelle du sol.
- Soit par les rejets liquides de différentes natures (eaux usées du chantier, lessivage des déchets solides accumulés dans les enceintes des chantiers, etc.).

Ces effets temporaires dus aux chantiers de construction sont très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

IX.2.1.1.3 Impacts sur les ressources en eau superficielles et souterraines

Les impacts potentiels sur les sols, traités ci-dessus, peuvent influencer également les eaux superficielles et souterraines.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 105/176

IX.2.1.1.3.1 Perturbation des écoulements des eaux superficielles

Le compactage des terres de remblai peut conduire à une réduction localisée de la perméabilité du sol et canaliser ainsi les ruissellements de surface. A l'inverse, les terres meubles utilisées pour le remblaiement autour des locaux prévus pour les différentes infrastructures communes peuvent augmenter la perméabilité verticale du sol et faciliter l'infiltration des eaux de surface polluées vers les eaux souterraines. Ce risque demeure toutefois très négligeable du fait du caractère stérile des formations géologiques sous-jacentes.

Les surfaces imperméabilisées créées auront ainsi une influence sur les écoulements des eaux pluviales. Cependant, la surface imperméabilisée restera faible au regard de la surface totale du site. De plus, ces surfaces ne sont pas d'un seul tenant, ce qui permettra l'infiltration des eaux sur l'ensemble du site.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

IX.2.1.1.3.2 Impacts des travaux sur les eaux souterraines

Lors des travaux de construction, des fuites d'hydrocarbures peuvent se produire sur des engins de chantier et polluer ponctuellement et de façon limitée le sol et de là, les eaux souterraines l'infiltration de certains polluants.

Toutefois, et quel que soit la sensibilité de la nappe d'eau souterraine gîtant au-dessous des aires de chantier, une bonne gestion des produits polluants en phase de chantier est nécessaire. Les effets des travaux de construction des différentes infrastructures sur les ressources en eau sont temporaires et très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

IX.2.1.1.4 Impacts sur le paysage

Les travaux de chantier (ouverture d'accès au niveau du site) n'engendreront pas d'effets paysagers spécifiques. Mais ces travaux peuvent être un peu gênants pour le paysage général.

L'importance de l'impact est jugée **mineure.**

IX.2.1.2 Impacts potentiels sur le milieu biologique

En phase des travaux, des risques de perturbation temporaire de la faune domestique de la région sont prévus au cours de la phase de construction, mais impact cet n'est pas permanent.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne.**

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 106/176

IX.2.1.3 Impacts potentiels sur le milieu socio-économique

IX.2.1.3.1 Bruits et Vibrations

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

Ces impacts restent négligeables étant donné la présence d'un écran d'arbre séparant le site du projet de cité El Mostakbal, la cité la plus proche.

IX.2.1.3.2 Sites archéologiques

Il est possible que, durant la phase de construction, les entreprises contractantes rencontrent des artefacts archéologiques enfouis. Le risque engendré est la destruction de ces artefacts.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.1.3.3 Infrastructures routières

Le site d'étude se situe au niveau d'une route communale. Donc ce projet ne nécessite pas des constructions routières pour l'accès au site. Il s'agit seulement des aménagements des routes de desserte dans le site.

D'autre part, plusieurs engins de chantiers et camions de différentes catégories arriveront au site en phases travaux et exploitation en empruntant essentiellement la C36 et la route locale classé sur laquelle se situe l'accès de site. Cet ensemble de trafic routier supplémentaire s'ajoutera au trafic habituel lié à cette voie nationale se qui mène à :

- L'intensification du trafic routier local et perturbation de la circulation sur la C36 ;
- Les risques d'accidents liés à l'intensification du trafic ;
- Les nuisances sonores et les émissions de poussières.

Vu que la densité de population étant très faible (pas d'habitation à proximité), ces nuisances seront donc limitées. L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.1.3.4 Santé

Les effets sur la santé dus au chantier sont liés :

- À l'augmentation du niveau sonore ;
- Aux rejets atmosphériques.

Ces impacts potentiels sont ponctuels, très limités dans le temps et peuvent être atténué et contrôlé durant la phase de chantier.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 107/176

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2 Impacts négatifs de la phase raccordement des cités à la STEP

IX.2.2.1 Impacts potentiels sur le milieu physique

IX.2.2.1.1 *Impact sur la qualité de l'air*

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase des travaux seront essentiellement :

- Gaz d'échappement des engins et des camions ;
- Émissions de poussières soulevées par les véhicules passant entre les ruelles des cités et entre les parcelles agricoles ; et lors d'ouverture des tranches

Les impacts potentiels de ces travaux de construction restent toujours sur une durée moyenne et peuvent être atténué par des moyens simples et efficaces.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.1.2 *Impact sur les Sols*

Les tracés de pose des conduites souterraines suivront les routes déjà aménagées. Lors de cette phase, le sol sur les limites des parcelles agricoles risque de subir quelques impacts :

- Compactage du sol
- Érosion du sol.

IX.2.2.1.2.1 *Compactage du sol*

Vue la nature agricole de la région, le sol est sensible d'où les passages des engins et des véhicules peuvent créer des changements dans la structure du sol par le fait du compactage.

Cet impact reste toujours local et moyenne de point de vue étendue et durée. L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.1.2.2 *Érosion*

D'une manière générale, les travaux d'installation des conduites vont occuper de l'espace et détruire le couvert végétal. Ces opérations risquent, par conséquent, d'entraîner l'accélération du processus d'érosion, essentiellement en hiver, vue la topographie de la région.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 108/176

IX.2.2.1.2.3 Contamination du sol

Une pollution accidentelle des sols pendant les travaux peut survenir. Elle peut consister en une fuite de liquide hydraulique ou d'hydrocarbure par des engins de chantier.

Ces effets temporaires dus aux chantiers de construction sont très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.1.3 Impacts sur les ressources en eau souterraines

Les impacts potentiels sur les sols, traités ci-dessus, peuvent influencer également les eaux souterraines. Lors des travaux de pose des conduites, des fuites d'hydrocarbures peuvent se produire et polluer ponctuellement et de façon limitée le sol et de là, les eaux souterraines.

Les travaux de construction des différentes infrastructures sur les ressources en eau sont temporaires et très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.1.4 Impacts sur le paysage

Les travaux de pose des conduites n'engendreront pas d'effets paysagers spécifiques. Mais ces travaux peuvent être un peu gênants pour le paysage général. L'importance de l'impact est jugée **mineure**.

IX.2.2.2 Impacts potentiels sur le milieu biologique

En phase des travaux, des risques de perturbation temporaire de la faune, existantes dans les sections agricoles du tracé des canaux, sont prévus au cours de la phase de construction, mais l'impact n'est pas permanent.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.3 Impacts potentiels sur le milieu socio-économique

IX.2.2.3.1 Bruits et Vibrations

Pendant la phase de pose des conduites aux niveaux des cités, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins du chantier.

Ces impacts restent négligeables étant donné la période limitée dédiée à l'ouverture des tranches.

IX.2.2.3.2 Sites archéologiques

Il est possible que, durant l'ouverture des tranches, les entreprises contractantes rencontrent des artefacts archéologiques enfouis. Le risque engendré est la destruction de ces artefacts.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 109/176

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.3.3 Infrastructures routières

Les tracés de pose des conduites suivent impérativement les routes et les ruelles des cités. Ainsi, plusieurs engins de chantiers et camions de différentes catégories arriveront aux sites d'ouverture des tranchées, en empruntant temporairement des sections des routes. Cet ensemble de trafic routier supplémentaire s'ajoutera au trafic habituel lié à cette voie nationale se qui mène à :

- L'intensification du trafic routier local et perturbation de la circulation ;
- Les risques d'accidents liés à l'intensification du trafic ;
- Les nuisances sonores et les émissions de poussières.

Vu que la densité de population étant très faible, ces nuisances seront donc limitées. L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

IX.2.2.3.4 Santé

Les effets sur la santé dus au chantier sont liés :

- À l'augmentation du niveau sonore ;
- Aux rejets atmosphériques.

Ces impacts potentiels sont ponctuels, très limités dans le temps. L'importance de l'impact est jugée **moyenne**.

Tableau IX-4: Évaluation des principaux impacts de la phase chantier

Composantes de l'écosystème		Impacts	Evaluation d'impact			
			Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact
Milieu physique	Qualité de l'air	Rejets de gaz par les installations des engins et des camions ;	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
		Émissions de poussières soulevées par les véhicules dans les sites d'ouverture des tranches	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
	Sol	Compactage des sols aux bords des routes dans les sections agricoles dus à la circulation des engins lourds	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
		Contamination du sol soit par les rejets liquides, soit par les déchets solides	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
	Paysage	L'ouverture l'installation de la STEP, et les mouvements des engins modifient la vue générale de la zone.	Faible	Régionale	Courte	Mineure
	Ressources en eau superficielles et souterraines	une réduction localisée de la perméabilité du sol et canalisation des ruissellements de surface	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
Les éventuelles fuites des hydrocarbures et les eaux usées présentent un risque de contamination des eaux souterraines par infiltration.		Faible	Locale	Moyenne	Moyenne	
Milieu biologique	Faune	perturbation temporaire de la faune et de la flore due à l'activité intense au cours de la phase de construction	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
Milieu socio-économique	Sites archéologiques	Possibilité de la rencontre des artefacts archéologique enfouis et risque de destruction de ces artefacts	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
	Trafic routière	L'intensification du trafic routier local et perturbation de la circulation les routes	Moyenne	Régionale	Moyenne	Moyenne
		Les risques d'accidents liés à l'intensification du trafic surtout en poids lourds et en machines de chantier	Moyenne	Régionale	Moyenne	Moyenne
Santé	Emission de poussières et émission sonores : Perturbation et dérangement des élèves de l'école situé à proximité,	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne	

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 111/176

IX.2.3 Impacts positifs de la phase chantier pour la réalisation du réseau d'assainissement et de STEP Khélidia

Les impacts potentiels socio-économiques positifs générés par le projet sont essentiellement

- Création d'emploi : Le projet va permettre de créer, durant la phase de construction, environ 800 jours d'emplois ;
- Développement des activités économiques de la ville ;
- Protection des habitants de la ville de Khélidia contre les maladies d'origine hydrique.

Le recrutement de la main d'œuvre, principalement peu qualifiée, se fera essentiellement au niveau local, et des infrastructures seront développées pour assurer le logement et la restauration des travailleurs. Ce qui permettra de développer les activités économiques dans cette région.

IX.3 Impacts de la phase exploitation de la STEP et du réseau d'assainissement

L'exploitation de la STEP va améliorer le régime hydrique de la région. En effet, l'entrée en exploitation de la STEP va éviter le rejet des eaux usées brutes dans le milieu naturel. Ceci va améliorer la qualité des eaux dans le réseau hydrographique et l'alimentation de la nappe.

IX.3.1 Impacts négatifs de la phase exploitation du réseau et de la STEP

IX.3.1.1 Impacts sur le cadre physique

IX.3.1.1.1 Impacts sur la qualité de l'air

Les risques que présente un tel projet pour la qualité de l'air est l'émanation d'odeurs. Celles-ci proviennent de différentes composantes du projet à savoir :

- Canalisations d'évacuation d'eaux usées : lorsque les conduites et les équipements nécessaires (boîtes de raccordement, regard, avaloirs, etc.) ne sont pas étanches, il y a possibilité d'émanation de mauvaises odeurs. Ceci entraîne des perturbations des habitants voisins ;
- Prétraitement (puits de recueil, dégrillage, dessableur/déshuileur) : Ces unités, et surtout le puits de collecte, émettent la plupart des odeurs de la STEP : celles-ci peuvent être émises jusqu'à une distance de 100 m environ ;
- Épaississeur. C'est la source la plus importante de mauvaises odeurs ;
- Lits de séchage. Les émanations d'odeurs dépendent d'une mauvaise gestion et du processus de l'épuration ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 112/176

- Décharge. Les odeurs sont moins importantes lors de la décharge du dégrilleur et du dessableur/déshuileur.

À part les odeurs nauséabondes, on peut distinguer l'émission d'aérosols (petites gouttes d'eau polluée) par le bassin d'aération. La contamination bactériologique des ouvriers est possible jusqu'à 10 mètres du bassin ; cependant, ce risque est négligeable.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**

IX.3.1.1.2 Impacts sur les sols

Trois impacts possibles sur le sol de la région peuvent être générés par les travaux d'installation de la STEP :

- La soustraction d'une surface d'environ 5 ha (réservée à la STEP) de terre à la superficie agricole totale de la région ;
- La fondation de la STEP et des équipements annexes (station de refoulement, regards de refoulement, conduites de refoulement) va agir sur le comportement et le devenir de la surface du sol (hydrologie, compactage du sol, érosion) ;
- La contamination, la dégradation de qualité du sol (salinisation) et le changement de la texture du sol.

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**

IX.3.1.1.3 Impacts sur les eaux de surface et les eaux souterraines

Le transport et le traitement des eaux brutes génèrent des risques de contamination des eaux souterraines, les sources de contamination sont essentiellement les :

- Habitations non branchées : Il est prévu d'atteindre un taux de branchement au réseau de collecte de 100 % ce qui va éviter le rejet des eaux usées brutes dans la nature et par conséquent réduire les impacts sur la qualité des eaux souterraines ;
- Canalisations : Les canalisations projetées seront faites d'une manière adéquate pour diminuer les risques des fuites et par conséquent la contamination des eaux de surface et de la nappe ;
- Stations de pompage : normalement toutes les conduites qui collectent et transportent les eaux usées vers les stations de pompage sont étanches et ne présentent pas de risques pour la nature et la nappe. En cas de coupure du courant un système de secours assurera le pompage et le refoulement des eaux usées brutes ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 113/176

- La STEP : toutes fuites des eaux usées brutes ou semi-traitées d'une manière accidentelle ou au moment d'entretien ou de panne de la STEP peuvent être à l'origine de risque de contamination de la nappe souterraine. Normalement, toutes les installations sont étanches contre les fuites vers la nappe ;
- Lits de séchage des boues : les fonds des lits de séchage ne sont pas étanches. Un système de drainage des eaux contenues dans les boues est prévu. Un mauvais fonctionnement de ce système de drainage peut entraîner des fuites vers la nappe et par conséquent sa contamination

L'importance de l'impact est jugée **moyenne**

IX.3.1.1.4 *Impacts sur le paysage*

Les impacts visuels se concentrent sur les unités les plus visibles. Parmi les installations de la STEP, on distingue les bâtiments qui ont une hauteur de plus 5 m. L'aspect relativement ingrat du site choisi pour l'implantation de la STEP fait que cette installation ne gâchera pas le paysage.

L'importance de l'impact est jugée **mineure**

IX.3.1.2 Impacts sur le cadre biologique

L'implantation d'une STEP Khélidia, ne semble pas pouvoir avoir d'incidences néfastes directes sur l'écologie du milieu où sur la végétation. En effet, le site de la STEP est situé dans une zone agricole où l'eau constitue un facteur limitant.

En cas de panne de la STEP, les eaux brutes seront déchargées dans le milieu naturel. Ces eaux déchargées peuvent avoir un effet important sur l'eutrophisation de l'écosystème et la perturbation des formes de vie dans ces milieux. Ces risques, cependant, doivent être considérés comme relativement minimisés, tout au moins à l'heure actuelle, par une pression anthropique relativement modérée.

En outre, on peut citer que les activités de l'assainissement en général ont un impact bénéficiaire pour la qualité du milieu biologique. Les rejets actuellement effectués à l'état brut dans les surfaces des milieux naturels, seront rejetés à l'état épuré et désinfecté dans Oued Méliane ou réutilisés pour irrigation, ce qui minimise beaucoup les effets négatifs sur les formes de vie ;

L'importance de l'impact est jugée **mineure**

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 114/176

IX.3.1.3 Impact sur le cadre social

IX.3.1.3.1 Impacts des bruits et vibrations

Les émissions sonores et les vibrations constituent des nuisances importantes aux riverains les plus proches de la station de refoulement, des stations de pompage et du bassin d'aération de la STEP.

Les impacts sonores émis par les pompes de la STEP seront limités à 10-20 m à partir de la station. Ces nuisances sont plus au moins gênantes pour les riverains puisque la STEP se trouve à plus environ 120 m des habitations;

L'importance de l'impact est jugée **majeure**

IX.3.1.3.2 Impact des odeurs

Certains ouvrages peuvent émettre des odeurs gênant pour les riverains. Les vents dominants suivent la direction Ouest où certaines habitations occupent les terrains voisins de la STEP. Ces vents augmentent la propagation des odeurs vers les riverains. Ainsi la STEP devenu une source de nuisance pour les habitants proches.

L'importance de l'impact est jugée **majeure**

Tableau IX-5- Évaluation des principaux impacts de la phase exploitation

Composantes de l'écosystème		Impacts	Évaluation d'impact			
			Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact
Milieu physique	Qualité de l'air	l'émission d'aérosols par le bassin d'aération	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure
		l'émanation des odeurs qui proviennent des : Canalisations d'évacuation d'eaux usées, la phase de prétraitement, épaisseur, Lits de séchage et la décharge des dégrilleurs et dessableurs	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
	Sol	Compactage, érosion des sols suite à la fondation de la STEP et des équipements annexes	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
		Contamination du sol soit par les rejets liquides, soit par les déchets solides	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne
		La soustraction d'une surface d'environ 2 ha de terre à la superficie agricole totale de la région	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
	Paysage	Les impacts visuels se concentrent sur les unités les plus visibles. Parmi les installations de la STEP, on distingue les bâtiments qui ont une hauteur de plus 5 m ce qui modifie la vue générale de la zone.	Faible	Régionale	Courte	Mineure
	Ressources en eau superficielles et souterraines	Les éventuelles fuites des hydrocarbures et les eaux usées présentent un risque de contamination des eaux souterraines par infiltration, ainsi que pour les lits de séchage.	Faible	Locale	Moyenne	Moyenne
Milieu biologique	Faune et flore	L'exploitation de la STEP ne semble pas pouvoir avoir d'incidences néfastes directes sur l'écologie du milieu où sur la végétation.	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Mineure
Cadre sociale	Riverains	L'émission des odeurs peuvent gêner les riverains	Moyenne	Locale	Permanente	Majeure
		Les émissions sonores et les vibrations constituent des nuisances importantes aux riverains	Moyenne	Locale	Permanente	Majeure

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 116/176

IX.3.2 Impacts positifs de la phase exploitation du réseau et de la STEP

Après l'entrée en exploitation de la STEP de Khélidia, le rejet dans la nature des eaux usées brutes sera arrêté. Ceci va entraîner l'amélioration de la qualité de vie des habitants et la réduction de taux des maladies issues de rejet des eaux usées dans la nature.

Le projet va permettre de créer, durant la phase d'exploitation, une dizaine d'emplois permanents ainsi que l'amélioration de plusieurs autres activités commerciales (vente de produits alimentaires).

Également, les agriculteurs ont des bénéfices en utilisant les boues pour un prix symbolique sans risque.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 117/176

X. MESURES DE PROTECTION ET DE COMPENSATION

Dans ce chapitre, on définit les mesures qu'il faut prendre pour prévenir, atténuer, réparer ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement humain et naturel, et à mettre en valeur ses impacts positifs.

X.1 Mesures d'atténuation des impacts de la phase réalisation du réseau et de la STEP de Khélidia

La phase de construction peut engendrer des nuisances dont l'atténuation requiert des mesures qui exigent une organisation adéquate du chantier et à l'application de méthodes et techniques convenables par l'entrepreneur, en cours de chantier. Les nuisances et effets environnementaux pendant la phase du chantier doivent être réduits au minimum par différentes mesures concomitantes menées parallèlement aux travaux.

Dans ce contexte, les entreprises de travaux prendront les mesures nécessaires afin de minimiser principalement, les impacts négatifs dus :

- Au transport des matériaux et équipements par les camions et les engins ;
- À la construction de la STEP et pose des conduites.

X.1.1 Mesures d'atténuation des impacts sur le milieu physique

X.1.1.1 Mesures d'atténuation pour la qualité de l'air

Pour diminuer l'amplitude des effets négatifs dues aux gaz et poussière, les mesures suivantes seront mises en place :

- Réduire les poussières produites surtout en période estivale par l'arrosage des pistes et aires non goudronnées ;
- Couverture des bennes de transport de sable et du remblai ;
- Clôturer provisoirement l'emprise du chantier ;
- Entretenir régulièrement les engins de chantier pour éviter le rejet excessif de gaz d'échappement.

X.1.1.2 Mesures d'atténuation pour la qualité des sols

Pour le sol, et pour éviter le compactage, la perte par érosion et la contamination par les rejets (liquides et solides), l'entreprise des travaux doit entreprendre l'ensemble de mesures suivantes :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 118/176

X.1.1.2.1 *Mesures d'atténuation pour la stabilité des sols*

- Exiger à ce que les camions et les engins suivent les voies d'accès spécifique.
- Utiliser les voies existantes pour éviter la perturbation du sol.

X.1.1.2.2 *Mesures d'atténuation pour la contamination des sols*

- Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides

Pour faire face aux impacts induits, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Les rebus de chantier non dangereux seront collectés dans un dépôt réservé au chantier pour être acheminés en fin de travaux, soit à une décharge contrôlée, soit à un recycleur en vue de leur réutilisation ;
- Les rebus de chantier, considérés comme dangereux tels que les huiles usagées, déchets de maintenance, déchets électriques, seront collectés et stockés à part, et gérés selon la réglementation (mise en décharge industrielle ou remis à une entreprise spécialisée et agréée pour leur traitement) ;
- Collecte des déblais excédentaires et des déchets de construction, et stockage sur un site réservé sur chantier et évacuation vers une décharge appropriée ;
- L'ensemble des ouvriers seront informés des consignes relatives aux mesures prises pour la bonne gestion des déchets solides ;
- Collecte et tri, sur site réservé, du plastique, des déchets métalliques, du bois et cartons ;
- Les déchets ménagers ou assimilés sont évacués quotidiennement vers la décharge contrôlée la plus proche.
- Mesures d'atténuation des impacts dues aux rejets liquides

Pour faire face aux impacts dus à la génération de déchets hydriques, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Une fosse septique étanche de collecte d'eaux usées du chantier (cabines sanitaires, douches, etc.) ;
- Vidanger les eaux usées brutes de la fosse, chaque fois qu'elle est remplie, par une entreprise agréée par l'administration ;
- Aménager une aire de stockage temporaire pour les matériaux de chantier, les huiles et graisse d'entretien pour les abriter du vent et de la pluie ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 119/176

- Les opérations d'entretien doivent se faire dans un lieu approprié (garages, station de service, etc.) pour éviter toute contamination des sols par les hydrocarbures et les graisses à moteurs. Les huiles seront collectées dans des conditions appropriées en vue de les livrer à une unité de régénération d'huiles usagées ;
- Interdire le lavage des engins et véhicules sur le chantier.

X.1.1.3 Mesures d'atténuation pour les ressources en eaux superficielles et souterraines

Les impacts liés aux ressources en eaux peuvent être écartés en surveillant les travaux de chantier et en évitant le stockage de produits nocifs sur place.

Les mesures compensatoires prévues pour la protection des sols permettront également d'éviter une pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

L'utilisation de substances dangereuses sera limitée au maximum lors du chantier. Tout stockage de produits polluants se fera sur rétention et sur zone imperméabilisée. Seule la circulation des camions pourra être à l'origine de production de poussières susceptibles de contaminer les eaux pluviales. Tous les véhicules circulants ou stationnant sur les sites de chantiers seront conformes aux normes en vigueur et correctement entretenus (à l'extérieur des sites de préférence).

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, une contamination des eaux sera de plus prévenue par la disposition de produit absorbant.

X.1.2 Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique

Pour lutter contre la pollution du milieu naturel et la perturbation de la biosphère de la zone d'étude, il est nécessaire de :

- Limiter les interventions des engins à la partie stricte de l'emprise du chantier qui devra être bien délimitée.
- Appliquer les mêmes mesures proposées pour la protection des sols et ressources en eau.
- Maintenir le cours d'eau propre et dégagé, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.

La perturbation de la faune ne pourra être atténuée qu'en effectuant l'essentiel des travaux hors période de nidification. Après travaux, la faune se réinstallera très probablement dans l'ensemble des sites favorables.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 120/176

X.1.3 Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu socio-économique

X.1.3.1 Mesures d'atténuation des impacts dues aux bruits et vibrations

Pour faire face aux impacts de bruits et de vibrations, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Éviter les travaux de nuit ;
- Utilisation d'engins et équipements bien entretenus.

X.1.3.2 Mesures d'atténuation des impacts sur les sites archéologiques

Dans le cas où les entreprises contractantes trouvent des artefacts archéologiques durant la construction, le travail sera arrêté et les responsables gouvernementaux seront avisés.

X.1.3.3 Mesures d'atténuation des impacts sur la sécurité humaine

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Équiper les ouvriers d'EPI : casque, souliers de chantier, gants, lunettes, boîte à pharmacie) ;
- Sensibilisation et formation des ouvriers et des intervenants sur le chantier sur les règles et les moyens de sécurité sur le site ;
- Garantir la sécurité autour du chantier en interdisant aux personnes non concernées d'y accéder ;
- Renforcement des barrières de signalisation et protection ;
- Renforcement des mesures de contrôle et de sécurité.

X.1.3.4 Mesures d'atténuation des impacts du chantier sur le trafic routier

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Mise en place des signalisations pour les déviations ;
- Bonne organisation du chantier ;
- Remise en état de toutes les routes et voies creusées ;
- Assurer l'entretien des chaussées dégradées par les engins de chantier, les véhicules de transport et d'approvisionnement, pour éviter toute nuisance aux usagers.

X.1.4 Mesures d'atténuation des impacts de fin des travaux de construction

À la fin du chantier, le ou les entreprises effectueront la remise en état de lieu en veillant à l'enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants. Une attention particulière sera apportée au rétablissement des lieux dans leur état normal.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 121/176

X.2 Mesures d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation du réseau d'assainissement et de la STEP

X.2.1 Mesures d'atténuation des impacts sur le milieu physique

X.2.1.1 Mesures d'atténuation pour la qualité de l'air

La situation de la STEP par rapport à la ville fait que cet aspect ne sera pas gênant. Parmi les mesures d'atténuations des nuisances dues aux mauvaises odeurs, on cite :

- Les rejets du prétraitement physique seront évacués une fois par semaine vers la décharge ;
- Installation des modules pour le traitement d'odeur par charbon actif au niveau des ouvrages qui présentent les sources des odeurs (prétraitement, épaisseur et déshydratation mécanique des boues, bêche des boues en excès).
- Les canalisations de transfert des eaux usées seront souterraines de façon à ne pas favoriser le développement des moustiques et des odeurs.

X.2.1.2 Mesures d'atténuation pour la qualité des sols et les ressources en eaux :

X.2.1.2.1 *Mesures envisagées pour l'atténuation des Impacts dus aux rejets liquides*

- Eaux usées brutes

Pour éliminer les impacts des eaux usées brutes, il faut prévoir les mesures suivantes :

- Les conduites, ainsi que les équipements relatifs aux réseaux de transfert seront étanches et bien entretenues pour éviter toute fuite vers la nappe. Un service assure la maintenance du réseau d'une façon générale ;
- Toutes les installations de la STEP et du réseau, où les eaux polluées seront transportées, seront étanches, et tous les radiers sont en béton. Le risque d'inondation est contrôlé par des indicateurs automatiques de trop plein ;
- Entretien régulier du réseau d'évacuation des eaux brutes (travaux de curage) ;
- Veiller sur le bon fonctionnement de la STEP pour éviter le by-pass des eaux usées directement vers le milieu récepteur ;
- Vu que le sol de la zone du site est imperméable (marneux, argileux), on n'aura pas d'infiltration des eaux usées vers la nappe souterraine ;
- Installation d'une unité de désinfection par Ultraviolet pour assurer une qualité conforme aux normes NT 106-003 (réutilisation des eaux traitées en agriculture).

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 122/176

- Eaux usées traitées

Les rejets traités sont transférés vers oued Meliane (situé le long de la STEP) ou réutilisé pour irrigation. Bien que ces rejets coulent dans cet oued, la perméabilité du lit de l'oued et de la formation superficielle ainsi que la faible quantité fait que leurs effets restent très limités.

X.2.1.2.2 *Mesures envisagées pour l'atténuation des impacts dus aux rejets solides*

- Flux de prétraitement physique

Les déchets issus du dégrillage et les sables issus du dessableur seront collectés dans des conteneurs protégés des conditions climatiques, puis évacués une fois par semaine vers la décharge publique la plus proche.

Les graisses et les huiles issues des déshuileurs seront collectés est stockés dans une fosse étanche protégée des conditions climatiques, puis seront récupérés par les entreprises d'agrées. (Voir annexe 8 : liste des entreprises agrées)

- Huiles issues des entretiens des équipements et des engins

Les huiles issues des entretiens des équipements et des engins seront collectés au niveau des conteneurs étanches est récupérés par des entreprise agrées .(Voir annexe 8 : liste des entreprises agrées)

- Déchets ménagers

Les déchets ménagers seront collectés dans des sacs en plastiques et évacués avec les flux du prétraitement vers la décharge publique la plus proche.

- Gestion des boues

Les boues séchées seront stockées provisoirement au niveau de la STEP dans une aire de stockage abritée (hangar) afin d'être évacuée chaque trimestre vers le centre d'entreposage et de valorisation de Sidi Fraj prévu dans le programme de d'évacuation et de traitements des boues. Une partie des boues stockées au niveau de la STEP peuvent être valorisées dans l'agriculture. Ces boues doivent être conforme à la norme NT 106-020.

Afin d'éviter les risques de toxicité des cultures et de stérilisation des sols par la réutilisation des boues, il est proposé d'assurer en continu :

- Un contrôle de la qualité des boues résiduaires, et des analyses de sols pour lesquels un amendement par les boues est réalisé ;

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 123/176

- Proscrire l'utilisation des boues sur des cultures susceptibles d'être consommées crues.

X.2.1.3 Mesure d'atténuation pour le paysage

On peut envisager, une nette amélioration de la qualité du paysage existant par l'implantation de rideaux d'arbres entourant l'enclos de la station et par conséquent l'insertion de la STEP dans le paysage général de cette région rurale.

X.2.1.4 Mesure d'atténuation pour impacts sur les riverains

Mettre en place des modules de traitements de odeurs pour les ouvrages de prétraitement, déshydratation mécanique, l'épaississeurs, et le bêche des boues. Concernant les bruits, les équipements émetteurs des bruits tel que les compresseurs, les surpresseurs d'air et les pompes seront abrités au niveau des bâtiments ce qui réduit la propagation des ondes sonores. La maintenance régulière des équipements permettre la réduction des nuisances sonores due aux pannes et les mauvais fonctionnements.

X.2.2 Mesures d'atténuation des Impacts sur le milieu biologique

Une fois la STEP est entrée en exploitation, l'effluent épuré sera rejeté dans l'oued Meliane ou utilisée pour l'irrigation. Les eaux seront désinfectées pour éviter la contamination d'eaux de surface et des eaux souterraines et la préservation de l'équilibre écologique de l'écosystème.

X.2.3 Lutte contre les insectes

Parmi les moyens de lutte contre les insectes pendant la phase exploitation de la station, on cite :

- Des applications de produits larvicides seront effectuées si les moustiques prolifèrent ;
- Un moyen de combattre les mouches est de désagréger fréquemment l'écume au jet d'eau. On peut également disposer autour des installations de prétraitement anaérobie des attrape-mouches avec appât empoisonné ;
- Les rejets du prétraitement physique seront évacués une fois par semaine vers la décharge publique la plus proche.

X.2.4 Disposition fonctionnelle des ouvrages

Tous les ouvrages sont visitables en hauteur à l'aide d'escaliers fixes menant à une ou des plateformes munies de gardes corps ; cela permettra de contrôler, exploiter et entretenir facilement ces ouvrages et équipements.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 124/176

X.2.5 Mesures pour éviter le dysfonctionnement des stations de pompage

Pour éviter autant que possible les pannes au niveau de la station de pompage, les mesures qui seront prises sont :

- Installation d'un groupe électrogène de secours pour se prémunir des pannes électriques ;
- Doublement des pompes de façon à avoir toujours une pompe de secours pour se prémunir des pannes des pompes ;
- Maintenance approfondie des équipements et des installations électriques, et plus particulièrement le tableau général électrique ;
- Un plan d'intervention d'urgence sera établi, dans lequel on décrira les différentes étapes d'intervention en cas de dysfonctionnement.

X.2.6 Mesures pour éviter le dysfonctionnement de la STEP

Il arrive que certaines pannes accidentelles nécessitent l'utilisation du by-pass. Ces situations doivent être évitées au maximum, et l'usage du by-pass doit être limité le plus possible. Les mesures suivantes sont indiquées pour assurer une bonne maîtrise des ouvrages, des équipements et du processus de traitement.

X.2.6.1 Contrôle et entretien des ouvrages de la STEP

Il est évident que la bonne gestion des ouvrages et des équipements conditionne leur pérennité et leur bon fonctionnement.

Dans ce sens, une série de dispositions sera prise pour empêcher que des eaux brutes non conventionnelles n'atteignent la STEP sans prétraitement et ne viennent perturber son fonctionnement.

- Les eaux de ruissellement et les sédiments qu'elles transportent seront convenablement déviés pour éviter qu'ils ne pénètrent dans les bassins.
- Maintenance approfondie des équipements et des installations électriques, et plus particulièrement le tableau général électrique.

X.2.6.2 Mesures d'exploitation

Un suivi de la qualité de l'effluent sera effectué continuellement. Les principaux éléments à considérer pour l'exploitation et l'entretien de la STEP sont les équipements de prétraitements, de traitement biologique et de traitement tertiaire, les ouvrages de génie civil, et l'état des lieux en générale.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 125/176

L'état et le fonctionnement des vannes, déversoirs ou autres composantes du réseau de tuyauterie d'eaux usées seront vérifiés. Des observations régulières du niveau d'eau dans les bassins sous diverses conditions de débits, comparativement au profil hydraulique prévu à la conception, peuvent permettre de déceler des problèmes liés au réseau de tuyauterie.

L'exploitant vérifiera visuellement l'étanchéité des bassins, ainsi que tout affaissement du sol autour de regards et structures. Il s'assurera que les structures n'ont pas été affectées ou déplacées. Toute baisse anormale du niveau d'eau sera signalée.

L'échantillonnage sera constitué d'au moins cinq prélèvements répartis à l'intérieur d'un bassin et homogénéisés pour obtenir un échantillon unique représentatif du bassin.

Lors d'une vidange de boues, le volume de boues évacuées, le nom du transporteur et le lieu d'élimination seront notés.

Un manuel d'exploitation sera préparé, pour permettre à l'exploitant de bien comprendre le fonctionnement du système et les tâches à accomplir et la fréquence associée à ces tâches.

X.2.6.3 Contrôle de l'exploitation

Des mesures du débit seront effectuées pour régler au mieux le fonctionnement des bassins et recueillir des données de base en vue d'agrandissements futurs. Ces mesures seront faites périodiquement et enregistrées. Diverses déterminations complémentaires seront effectuées :

- Fluctuations diurnes du pH et de la teneur en oxygène dans les bassins ; pH des eaux brutes de l'effluent ;
- Matières solides totales, matières solides en suspension et matières solides volatiles dans les eaux brutes et dans l'effluent ;
- Azote organique total, composés ammoniacaux, nitrates et phosphates dans les eaux brutes et dans l'effluent ;
- Potentiel d'oxydoréduction dans les divers bassins, en particulier dans les unités de prétraitement ;
- DBO₅, DCO.

X.2.6.4 Programme de suivi des performances épuratoires de l'unité de traitement

La STEP de Khélidia sera équipée d'un laboratoire de mesure et d'analyse complet et bien équipé, permettant d'effectuer la majorité des analyses de contrôle et de suivi.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 126/176

XI. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIAL

XI.1 Introduction

La mise en œuvre et le suivi du PGE sont des étapes très importantes du processus de l'évaluation environnementale. Le contrôle, la surveillance et le suivi, l'audit, l'évaluation et d'autres outils permettent une évaluation et un contrôle continu des effets des différents projets après l'approbation finale. Ils servent à identifier les impacts qui se présentent, à vérifier si ceux-ci se situent dans les limites prévues et exigées par la législation, à déterminer l'application correcte et le fonctionnement efficace des mesures d'atténuation et à garantir l'obtention des avantages environnementaux attendus.

Globalement, le PGE consiste à l'établissement :

- D'un plan d'atténuation des effets négatifs socio-environnementaux, en précisant les responsabilités, et les coûts des différentes actions ;
- D'un plan de surveillance et de suivi de ces mesures ;
- D'un plan de renforcement des capacités (appui technique, formation et sensibilisation) pour la mise en œuvre du PGE ;
- L'ONAS s'engage à respecter les recommandations du Plan de Gestion Environnemental pendant les périodes de l'acquisition des terrains et des biens, des travaux, d'exploitation et de fermeture de l'ouvrage en se conformant aux mesures décrites ci-après. L'ONAS est appelé aussi à informer l'ANPE pour tous changements ou réaménagement du projet.

XI.2 Programme d'atténuation des impacts négatifs sur l'environnement

Le **Tableau XI-1** récapitule les impacts potentiels, leurs mesures d'atténuation, leur coût et l'organisme responsable de leurs réalisations pendant les phases de travaux, et d'exploitation, et la phase de la fermeture du projet.

Tableau XI-1: Programme d'atténuation des impacts des phases de construction et exploitation de la STEP de Khélidia

Activité du projet	Impact environnemental	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation Budgétaire
Phase de construction	Émissions de gaz et de poussière (temporaires et limités).	Arroser les voies d'accès non revêtues et entretenir les véhicules utilisés (contrôle de la combustion des engins)	Entreprise des travaux +contrôle par responsable PGE-ONAS	Toute la période du chantier	Inclus dans le marché des travaux
		Couverture des bennes de transport de sable et du remblai			Inclus dans le marché des travaux
		Clôture autour du site de construction			Inclus dans le marché des travaux
	Compactage, érosion et contamination des sols et la contamination des ressources d'eaux (superficiels et souterraines)	Utiliser les voies existantes pour éviter la perturbation du sol			Inclus dans le marché des travaux
		Collecte des déchets dans des conteneurs			5000 DT
		Tri et valorisation des déchets			2000 DT
		Élimination vers la décharge contrôlée			3000 DT
		Stockage des déchets dangereux (batteries, filtres, pneus...) et récupération par des entreprises agréées.			5000 DT
		Les eaux usées sanitaires seront collectées dans une fosse septique étanche			20000 DT
		Vidange périodique de la fosse par une entreprise agréée			1500 DT
	Interdiction du lavage et des opérations de vidange des engins et véhicules sur le chantier	Inclus dans le marché des travaux			
	Limitier les interventions des engins à la partie stricte de l'emprise du chantier qui devra être bien délimitée.	Inclus dans le marché des travaux			

Activité du projet	Impact environnemental	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation Budgétaire		
	Perturbation temporaire du milieu biologique	Appliquer les mêmes mesures proposées pour la protection des sols et ressources en eau	Entreprise des travaux +contrôle par responsable PGE-ONAS	Toute la période du chantier	Inclus dans le marché des travaux		
		Maintenir le cours d'eau propre et dégagé, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.			Inclus dans le marché des travaux		
	Bruits et vibrations	Entretiens réguliers des véhicules et engins			Entreprise des travaux +contrôle par responsable PGE-ONAS	Toute la période du chantier	Inclus dans le marché des travaux
		Limiter la vitesse des véhicules sur le site de construction.					Inclus dans le marché des travaux
		Utilisation d'engins et équipements silencieux					Inclus dans le marché des travaux
		Éviter les travaux de nuit					Inclus dans le marché des travaux
	Perturbation du trafic routier et des voies d'accès	Mise en place des signalisations pour les déviations.			Entreprise des travaux +contrôle par responsable PGE-ONAS	Avant et durant la phase de chantier	Inclus dans le marché des travaux
		Bonne organisation du chantier.					Inclus dans le marché des travaux
		Remise en état de toutes les routes et voies creusées		Toute la période du chantier		Inclus dans le marché des travaux	
	Sécurité humaine (risques d'accident de travail sur chantier)	Ouvriers équipés d'EPI (casques, souliers de chantier, gants.)			Toute la période du chantier	Inclus dans le marché des travaux	
		Sensibilisation et formation des ouvriers et des intervenants sur le chantier sur les règles et les moyens de sécurité sur le site.		Inclus dans le marché des travaux			

Activité du projet	Impact environnemental	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation Budgétaire
		Renforcement de la signalisation au niveau des voies d'accès au chantier.			Inclus dans le marché des travaux
		Renforcement des mesures de contrôle et de sécurité.			Inclus dans le marché des travaux
Coût total de la phase construction (DTN)					36500 DT
Phase d'exploitation	Gestion des impacts du projet	L'exploitant doit disposer d'un responsable HSE qui sera responsable de la mise en œuvre du PGE	Exploitant /ONAS	Durant la phase des travaux et toute la période d'exploitation	-
	Émission des odeurs nauséabondes et des aérosols	Un bon entretien des équipements et une évacuation régulière des refus des installations de prétraitements			Inclus dans le budget d'exploitation
		Les canalisations de transfert des eaux usées seront souterraines de façon à ne pas favoriser le développement des moustiques et des odeurs.			Inclus dans le budget d'exploitation
		Ouvriers équipés d'EPI (casques, souliers, gants, lunette...)			120000
		Installation des modules de traitement des odeurs par charbon actif dans les ouvrages de prétraitement, épaisseur et déshydratation , et bache des boues			Inclus dans le budget d'exploitation
	Émission de vibration et bruits	Les équipements émetteurs de bruits tel que les compresseurs, supprimeurs, pompes seront abriter dans de bâtiment. L'entretien régulière des équipements permet la réduction des bruits due aux dysfonctionnements des équipements .			Inclus dans le budget d'exploitation
		Intégrer la station à son milieu et favoriser les programmes actuels de conservation des sols			

Activité du projet	Impact environnemental	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation Budgétaire
	Modification du paysage et occupation du sol	Mettre à profit des ressources tirées de la STEP (chantier et exploitation), à savoir, les terres pour assurer des écrans (les premières années) pour que la végétation se développe, réutiliser les eaux usées traitées à des fins agricoles.			Inclus dans le budget d'exploitation
	Pollution par les déchets solides	Les déchets issus de dégrillage et les sables issus de dessablage seront collectés dans des conteneurs protégés des conditions climatiques, puis évacués une fois par semaine vers la décharge contrôlée la plus proche.		Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans le budget d'exploitation
		Les huiles et les graisses récupérés de déshuilages seront stockés dans une fosse étanche et protégé des conditions climatique, puis récupérées par les entrepreneurs agréé. Les huiles issues des entretiens des équipements seront collectés au niveau des conteneurs étanches est récupérés par des entreprise agréées.			
		Ils seront collectés dans des sacs en plastiques et évacués une fois par semaine vers la décharge la plus proche.			
		Les boues sont stockées provisoirement dans une aire de stockage abritée (hangar) au niveau de la STEP afin d'être évacuées vers le centre de stockage et de valorisation de Sidi Fraj. La réutilisation d'une partie des boues en agriculture se fera selon les exigences de la norme NT 106-020.			
		Assurer un contrôle continu de la qualité des boues selon la norme NT 106-020 .			
	Pollution hydriques	La conception de l'unité de traitement des eaux usées à la STEP de Khélidia est effectuée pour qu'elle assure une qualité conforme aux valeurs limite de rejet présent dans l'annexe 1 de l'arrêté de 26 Mars 2018 (rejets dans un milieu hydrique: oued) et NT 106-003 (réutilisation des eaux traitées en agriculture).	Exploitant /ONAS	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans le budget d'exploitation



Activité du projet	Impact environnemental	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation Budgétaire
		Installation d'une unité de désinfection par Ultraviolet pour assurer une qualité conforme aux normes NT 106-003 (réutilisation des eaux traitées en agriculture).			150410
		Les conduites, ainsi que les équipements relatifs aux réseaux de transfert seront étanches et bien entretenues pour éviter toute fuite vers la nappe.			Inclus dans le budget d'exploitation
		Veiller sur le bon fonctionnement de la STEP pour éviter le by-pass des eaux usées directement vers le milieu récepteur.			
	Prolifération des insectes	-Application des produits larvicides ou des attrape-mouches avec appât empoisonné si nécessaire.			
		-Les refus du prétraitement physique seront évacués une fois.			
		Les canalisations de transfert des eaux usées seront souterraines de façon à ne pas favoriser le développement des moustiques et des odeurs.			
Coût total de la phase d'exploitation (DTN)					270410
Coût total de programme d'atténuation (DTN)					306910

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 132/176

XI.3 Plan de contrôle et de suivi environnemental et social

XI.3.1 Objectifs généraux

Les principaux objectifs généraux recherchés dans la mise en place d'un programme de gestion environnementale sont :

- Le respect des exigences légales et réglementaires en matière d'environnement ;
- La prise en compte des aspects et exigences socio-économiques dans le cadre du projet ;
- L'intégration des concepts environnementaux à la gestion courante des opérations ;
- La sensibilisation de toutes les parties prenantes du projet au respect de l'environnement et faciliter leur implication ;
- L'aboutissement à des objectifs de performances environnementales

XI.3.2 Objectifs particuliers

Il s'agit de mettre en place un plan d'action permettant d'atteindre les objectifs fixés par le plan de gestion environnementale (PGE).

Il s'agit donc d'identifier les actions à réaliser ou à adopter selon un ordre de priorités clairement défini. Les actions seront planifiées sur la période des travaux, évaluées régulièrement et adaptées s'il le faut, en tenant compte de l'évolution du système de gestion environnementale dans le temps. Ce plan d'action devra contenir les informations suivantes :

- La tenue d'un registre de conformités (réglementaires, procédurales ...) ;
- Les aspects à corriger ou à maintenir à partir du registre de conformité ;
- Les impacts significatifs sur la situation environnementale ;
- Les actions proposées pour corriger ou améliorer la situation ;
- Les priorités d'actions ;
- Les personnes responsables des actions ;
- Les budgets programmés.

XI.3.3 Paramètres de suivi

Une veille constante doit être mise en place par la mesure d'un certain nombre de paramètres de suivi. Ces paramètres permettront d'obtenir un état de la situation environnementale, et selon le cas, enclencher un certain nombre de mesures et d'actions afin de rétablir et/ou améliorer la situation et sociale.

Les principales mesures de suivi sont :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 133/176

- Évaluation initiale des indicateurs ;
- Suivi et contrôle du chantier ; respect des mesures d'atténuation des impacts de la phase travaux;
- Suivi et contrôle de l'exploitation : respect des mesures d'atténuation des impacts de la phase exploitation ;
- Établissement des rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGE.

XI.3.4 Rôles et responsabilités

Le **Tableau XI-2** résume les différentes actions à entreprendre dans le cadre du plan de gestion environnementale (PGE), des responsables de chaque action et des supports de présentation des résultats obtenus. Le responsable PGE est un ingénieur de l'ONAS, accompagné éventuellement par l'Assistance Technique.

Tableau XI-2: Plan de contrôle et de suivi environnemental

Activité	Support et résultat	Responsable
Définition des paramètres environnementaux à suivre	Rapport sur l'évolution des paramètres	Responsable PGE de l'ONAS
Évaluation initiale des indicateurs	Rapport sur les indicateurs	
Évaluation de la sensibilisation de la population	Rapport sur les actions de sensibilisation	
Suivi et contrôle du chantier	Rapport sur l'avancement des travaux et le respect des mesures d'atténuation	
Suivi et contrôle de l'impact des travaux	Rapports périodiques - Analyses et rapport sur les plaintes reçues	
Rapport d'évaluation et de synthèse de l'application du PGE de la phase travaux	Rapports périodiques	
Suivi et contrôle de l'impact de l'exploitation de la STEP	Rapport sur le respect des mesures d'atténuation	
	Analyses et rapport sur les plaintes reçues	
Rapport d'évaluation et de synthèse de l'application du PGE de la phase exploitation	Rapports périodiques	

XI.3.5 Contrôle et suivi des indicateurs environnementaux durant la phase des travaux

Les paramètres de suivi environnemental durant la phase des travaux nécessaires à contrôler sont indiqués dans le tableau de synthèse des indicateurs et des niveaux de performance du PGE.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 134/176

XI.3.6 Rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGE

Plusieurs types de rapports seront élaborés. Ils ont tous pour objectif de présenter une évaluation pertinente des travaux, et de la situation de l'environnement pour les zones traversées, les milieux sensibles et les milieux récepteurs.

- ✓ Le rapport d'activité du responsable PGE

Il porte spécifiquement sur les indicateurs que le responsable PGE et son assistant observent à travers les visites de terrain, les analyses périodiques qu'ils font établir pour les indicateurs de pollution. Les rapports sur l'état initial du site et les rapports d'évaluation ou d'audit devront faire référence aux conditions initiales, et porteront analyse des écarts entre les réalisations et les objectifs. Ils établiront un diagnostic sur l'origine des écarts observés et proposeront les mesures pour y remédier. Une copie du rapport sera également fournie à l'ANPE.

- ✓ Le rapport sur les indicateurs de performance du PGE

Ce sont les indicateurs liés spécifiquement aux mesures d'atténuation proposées dans le PGE.

Tableau XI-3: Synthèse des Indicateurs et des niveaux de performance du PGE

Activités	Indicateurs	Niveau de performance
Travaux	Mesure de bruit	90 % des mesures conformes à la norme
	Mesure de poussières	90 % des mesures conformes à la norme
	Plainte des riverains	0 plainte
	Sécurité du chantier	0 accident majeur touchant les ouvriers ou la population
	Gestion des déchets du chantier	Aucune infraction
	Trafic routier	Maintien du trafic 0 plainte
Exploitation	Mesure du bruit	90 % des mesures conformes à la norme
	Sécurité	0 accident majeur touchant la population
	Gestion des plaintes	0 plainte
	Analyse des eaux traitées	100 % des mesures conformes à la norme
	Analyse des boues produites	100 % des mesures conformes à la norme
	Présences d'insectes	Négligeable

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. : AF 09-17 Rév. : 2 Page : 135/176

Tableau XI-4- Programme de contrôle et de suivi environnemental et social.

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)	Observations
Phase de Construction								
Qualité de l'air	Poussières	Air ambiant du chantier	Prélèvement et analyses des poussières (PM10)	Bimensuel	Décret 18 Mai 2018	Responsable HSE Enterprise de construction et contrôle par responsable PGES de l'ONAS	3000	À inclure dans le cahier des charges
Bruit et vibration	Bruit et vibration	les différentes sources de bruit et vibration	Sonomètre	Bimensuel	Arrêté municipale de la ville de Tunis du 26/07/2006 à 65 dB le jour et 55 dB la nuit.		3000	
Déchets solides	Déchets de chantier, huiles usagées, hydrocarbures,...	Site du chantier	visuel	Journalier	NT 96-41		1000	
Rejets hydriques	Gestion des eaux usées sanitaires	Fosse septique étanche	Vérification de l'état de la fosse et de son étanchéité	Hebdomadaire	Annexe 1 de l'Arrêté de 26 Mars 2018		-	
Nuisances à la population	Plaintes	Sur chantier	Registre des plaintes	Mensuel	Aucune plainte		-	
	Sécurité et signalisation des accès au chantier		Visuel	Hebdomadaire				

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)	Observations
Trafic routier	État du trafic routier	Route à proximité du chantier	Visuel	Journalier	la fluidité de la circulation doit être maintenue dans la route Pas de plaintes		2000	
Cout de la phase de construction (DT)							9.000	-
Phase d'exploitation								
Bruit	Bruit	Aux plus proches habitations	Sonomètre	1 fois tous les 3 mois	Arrêté municipale de la ville de Tunis du 26/07/2006 → 65 dB le jour et 55 dB la nuit.	Exploitant/ ONAS	3 000/an	
Qualité de l'eau épurée		Entrée de la STEP	Analyses des paramètres de pollution de l'eau (physico-chimiques et bactériologiques)	En cas de défaillance	-		10000 DT/an	
	N-NH ₄ , P-PO ₄ ,	En sortie de la STEP	Méthodes normalisées dans laboratoire agréé	1 fois par semaine	Annexe 1 de l'Arrêté de 26 Mars 2018 NT 106-003 (analyses effectuées sur des échantillons filtrés-		16 000/an	
	Couleur, Turbidité,							
	Chlorure, Salinité,							
Conductivité, DCO,								
DBO ₅ , MES, T°, PH, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Coliformes								

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)	Observations
	totaux, Streptocoques				dérogation concernant le phosphore)			
	totaux et Moyenne Arithmétique œufs							
	nématodes							
	intestinaux.							
Qualité des boues	Résidu sec, Perte au feu, Calcium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc	Unités de traitement et stockage de boues		1 fois par mois	NT 106-020		6 000/an	-
Quantité des huiles et graisses	Quantité des huiles et des graisses	Fosse des graisses et des huiles	Visuel et données enregistrées(registre pour traçabilité)	-1 fois tous les 15 jour pour les graisses et les huiles issues de déshuileurs -1 fois tous les 6 mois pour les huiles issues des entretiens des équipements et des engins	Décret n° 693-2002 du 1er avril 2002		3000	-
Présences d'insectes	Bonne gestion de la STEP	Ensemble de la STEP	Visuel et données enregistrées	1 fois tous les 3 mois	-		-	-
Station de pompage	Maintenance régulière et bonne gestion des pannes	Installations électromécaniques	-	En continu	-		-	-
Réseau de transfert	Étanchéité	Conduites et équipements	Visuel et essai d'étanchéité	1 fois par mois	-		-	-



Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie

Date : 22/01/2020

Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia

Réf. : AF 09-17

Rév. : 2

Page : 138/176

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)	Observations
Cout de la phase exploitation (DT)							28 000	-
Coût Total du volet suivi environnemental (DT)							37 000	-

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 139/176

XI.3.7 Renforcement des capacités

XI.3.7.1 Ressources nécessaires pour la mise en place du PGE

Pour la mise en œuvre et le suivi du PGE, il est nécessaire de désigner « un responsable PGE » pour ce projet. Il sera ingénieur de l'ONAS, de préférence de formation environnementale, ayant au moins cinq années d'expériences dans les projets d'évaluation environnementale des projets. Sinon, il devra recevoir une formation dans le domaine du PGE.

La réussite du plan d'action nécessite des ressources humaines compétentes, mais également l'intégration et l'harmonisation du système de gestion environnementale avec les autres systèmes en place, ainsi que l'assignation des différentes tâches et fonction au personnel adéquat. Il est important, après identification des besoins en compétence, de s'assurer que toute personne, dont la tâche peut avoir un impact significatif sur l'environnement, reçoive la formation adéquate.

Outre la formation du personnel, le volet de la communication est également important. La communication a deux sens : entrant et sortant :

➤ La communication interne

Elle permet, dans les deux sens, d'assurer le transfert de l'information et des données entre les différents niveaux de responsabilité, et aux différents endroits. Ce plan doit définir qui communique quoi, par quel moyen et à quel moment.

➤ La communication externe

Elle permettra :

- De recevoir et de traiter les plaintes des personnes externes à l'entreprise ;
- De communiquer en externe sur la réalisation du projet et des résultats obtenus.

L'ONAS devra disposer d'un service de communication et aspects sociaux, dotée d'une spécialiste en communication et éventuellement d'un sociologue.

Ce service sera chargé d'assurer toutes les actions de communication, d'enquêtes sociales, de gestion des plaintes, etc.

XI.3.7.2 Appui technique

L'appui technique de l'ONAS se traduira par l'assistance du responsable PGE au sein de l'ONAS ainsi que l'organisation des sessions de formation et de sensibilisation des équipes impliquées dans le projet.

Les actions qui seront développées par la mission d'appui intéressent les thèmes suivants :

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date : 22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 140/176

- Mise en œuvre des procédures de suivi et contrôle du PGE ;
- Assistance technique pour le suivi du PGE, notamment l'assistance pour le suivi et contrôle des impacts du projet et des mesures d'atténuations prévues.

XI.3.8 Mise en œuvre d'un programme de formation et sensibilisation

Les thèmes principaux comprennent d'une manière non limitative :

- Formation sur les impacts environnementaux et sociaux ;
- Formation sur le PGE et ses implications ;
- Formation sur les techniques d'atténuation et de suivi des impacts ;
- Formations sur les lois et réglementations en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets ;
- Formation sur la communication et la gestion des aspects sociaux ;
- Formation sur l'exploitation des stations d'épuration compactes ;
- Formation sur l'hygiène et la sécurité ;
- Formation sur la gestion des risques.

Tableau XI-5: Programme de renforcement des capacités.

Activité	Thèmes	Planification	Responsabilité	Calendrier	Estimation Budgétaire	
Formation sur la communication et la gestion des aspects sociaux	Formation sur la communication participative	Service de la communication	ONAS	Durant la phase pré-chantier	5 000 DT	
Renforcement des capacités de l'ONAS dans le suivi de la mise en œuvre du PGE	Formation sur les procédures caractérisation environnementale	2 cadres techniques		ONAS	Au démarrage des travaux et durant la phase d'exploitation	8 000 DT
	-Mise en œuvre du PGE					
	-La réglementation environnementale applicable au projet					
Renforcement des capacités techniques d'exploitation	-Formation sur les nouvelles lois réglementations	3 cadres techniques	ONAS		7 500 DT	
	-Gestion des bruits et vibrations					
	-Hygiène et sécurité					
	-Gestion des risques					
	-exploitation des stations d'épuration compacte					
Cout Total (DT)					20 500	

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 142/176

XI.3.9 INFORMATIONS ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES AFFECTÉES PAR LE PROJET

La participation des concernées renforçant la confiance du public dans le processus d'EIE et dans l'exécution du projet est un facteur-clé de succès et de durabilité.

À ce propos, dans une première étape, et en concertation avec l'ONAS, les groupes communautaires et les instances les plus importants à consulter ont été identifiés. Un effort a été consenti pour inclure une large gamme de groupes d'intérêts parmi toutes les parties prenantes compétentes ou leurs représentants en particulier les communautés locales et autochtones, les groupes et institutions clés, les ONG locales et régionales, les représentants du public et autres, y compris les groupes potentiellement affectés par les impacts environnementaux probables de la mise en œuvre du Projet.

Dans une seconde étape, I2E a organisé une demi-journée d'information et de concertation pour présenter les principaux résultats et les conclusions du rapport et vérifier que les préoccupations et les aspirations des parties impliquées seront prises en compte dans l'EIE.

Le compte rendu des consultations ainsi quelques résultats d'enquêtes effectuées dans le même cadre de cette intervention et commentaires reçus sont annexés dans ce rapport.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 143/176

XII. CONCLUSION

Un projet tel que la STEP de Khélidia est important à plus d'un terme, d'abord pour :

- Son importance dans l'amélioration de la qualité de vie des citoyens ;
- L'importance du budget qui y est consacré ;
- Son importance dans le schéma d'aménagement du territoire.
- Ses impacts positifs sur l'environnement.

Dans le présent rapport, nous avons étudié les impacts et les conséquences directes et indirectes de la station d'épuration sur l'environnement naturel et social, nous avons évalué les mesures envisageables pour réduire et éliminer les conséquences dommageables du projet et le plan de gestion environnemental et social (PGES).

L'évaluation environnementale a permis de déterminer que les principaux impacts négatifs consistent en :

- ✓ Durant la phase de construction
 - Poussière et Gaz
 - Rejets hydriques
 - Déchets solides
 - Trafic routier
 - Vibration
 - Bruit
- ✓ Durant la phase d'exploitation
 - Modification du paysage et occupation du sol
 - Qualité de l'air
 - Prolifération des insectes
 - Rejets hydriques
 - Déchets solides

Les mesures d'atténuations environnementales et sociales permettront d'éliminer, et sinon d'atténuer les impacts négatifs jugés significatifs.

Sur la base d'une comparaison des impacts positifs et des impacts négatifs du projet, et en considérant les mesures environnementales et sociales d'accompagnement du projet (qui permettront de réduire et

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 144/176

compenser globalement les impacts négatifs), il ressort que le projet de réalisation du projet est acceptable sur le plan environnemental.

Les impacts négatifs identifiés méritent une attention particulière au moment de la réalisation et l'exploitation des activités projetées. À cet effet, le programme de suivi et de surveillance proposé revêt une importance capitale.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 145/176

XIII. REFERENCES

- [1] Ministère des affaires locales, «البلدي التنظيم», 2016.
- [2] MEATDD, «Ministère de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable», 2018. [En ligne]. Available: <http://www.atlasme.gov.tn/index.php?id=1182&L=1>.
- [3] DGEQV, «PISEAU», 2006.
- [4] SEMIDE, «SEMIDE», 2018. [En ligne]. Available: <http://www.semide.tn/contextedeau/>.
- [5] 2017. [En ligne]. Available: climate-data.org.
- [6] PNUD, «SPANB Tunisie», 2016.
- [7] INS, «BEN AROUS A travers le Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014», 2015.
- [8] «Atlas du gouvernorat de Ben Arous», 2011.
- [9] Institut National des Etudes Strategiques, «Système Hydraulique de la Tunisie à l'horizon de 2030», 2014.
- [10] Institut National du Patrimoine, «INP», 2018. [En ligne]. Available: http://www.inp.rnrt.tn/index.php?option=com_content&view=article&id=37&Itemid=60&lang=fr.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 146/176

XIV. ANNEXES

ANNEXE 1 : DECRET 26 MARS 2018

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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 125 160 si le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j 	<ul style="list-style-type: none"> 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 sulfonâtes (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

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 148/176

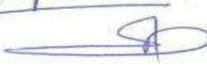
d) Paramètres microbiologiques

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	—
Vibrions cholériques	NPP par 100 ml	Absence	Absence	—
(Eufs de Nématodes intestinaux	Moyenne arithmétique	< 1/1000 ml	< 1/1000 ml	—

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 149/176

ANNEXE 2 : CONVENTION DE PARTENARIAT POUR PROMOUVOIR LA VALORISATION DES EAUX USEES TRAITEES ET DES BOUES EN AGRICULTURE

REPUBLIQUE TUSIENNE

Copie


OFFICE NATIONAL
D'ASSAINISSEMENT

UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PECHE



CONVENTION DE PARTENARIAT

POUR PROMOUVOIR LA VALORISATION
DES EAUX USEES TRAITEES
ET DES BOUES EN AGRICULTURE

□□□□□□

DECEMBRE 2017

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 150/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT

UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE



CONVENTION DE PARTENARIAT

Entre

L'Union Tunisienne de L'Agriculture et de la Pêche, organisation syndicale et de développement agricole, dont le siège social est 6, Rue de l'Assistance par Av. Alain Savary, cité El Khadra 1003 Tunis Tunisie, et représentée par Monsieur Abdelmajid ZAR en sa qualité de Président.

Ci-après dénommée « UTAP ».

d'une part

et

L'Office National de l'Assainissement, établissement public à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du Ministère des Affaires locales et de l'environnement, dont le siège est 32, rue Hédi Nouira 1001 Tunis et représenté par Mr Habib Omrane en sa qualité de Président Directeur Général.

Ci-après dénommé « ONAS ».

d'autre part

Désignés ci après les Parties .

PRÉAMBULE A LA CONVENTION :

L'agriculture est un secteur clef de l'économie tunisienne. Le pays dispose d'une Surface Agricole Utile (SAU) de 10,4 millions d'hectares, dont 4,1 millions sont cultivés. Le réseau agricole est dense avec près de 510 000 agriculteurs. 457 000 hectares de terres sont irrigués, et assurent 35% en valeur de la production agricole nationale. L'arboriculture occupe 2,3 millions d'hectares et représente 28,70% de la production agricole. le maraîchage occupe 160 000 hectares et représente 19,50% et la céréaliculture occupe 1,3 millions d'hectares et représente 9,40%. Le secteur agricole contribue au PIB du pays à hauteur de 12%, emploie 16% de la population active et attire 10% des investissements. L'agriculture biologique est en plein essor, la Tunisie est le deuxième pays le plus performant du monde dans cette activité.

L'eau est devenue l'enjeu N°1 de l'agriculture tunisienne. Le pays se trouve en situation de pénurie d'eau (moins de 450 m³/habitant/an), 95% des ressources sont déjà mobilisées (4 700 millions m³/an), et 79% sont utilisées par le secteur agricole. Le potentiel hydrique se caractérise par une répartition géographique très déséquilibrée : le Nord concentre à lui seul 83 % des eaux de surface et 60 % des ressources globales.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 151/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT

UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE



La baisse de la pluviométrie (-20% d'ici 2050), l'envasement des barrages, la surexploitation des nappes phréatiques au-delà des seuils de renouvellement (138 000 puits de surfaces anarchiques), l'augmentation de la température (+3° d'ici 2050) vont entraîner une baisse de plus de 80% des ressources naturelles en eau d'ici 2040. Déjà, le coût des pertes financières de la saison agricole 2015/2016 en raison du manque d'eau s'élève 800 millions €. Soit 21% de la valeur de la production agricole et 7% du budget de l'Etat.

La dégradation des terres agricoles est un autre enjeu majeur, puisque la Tunisie perd chaque année près de 20 000 hectares de terres cultivables fertiles en raison de l'érosion, de l'étalement urbain, des mauvaises pratiques agricoles, de la diminution des ressources en eau et de la désertification. Les trois quarts du pays sont menacés par la désertification, et 47% des terres agricoles sont menacées par l'érosion. L'utilisation d'engrais chimiques est passée de 27 Kg/hectare en 2007 à 33 Kg en 2013, ce qui augmente les effets de la dégradation des sols, mais aussi des eaux. Le taux de fertilité des sols est en baisse de 0,50%. A cela s'ajoute une pollution ménagère, industrielle et chimique très importante qui impacte l'ensemble des écosystèmes. La succession d'années sèches et d'inondations entrainera, aux horizons 2030 et 2050, la disparition de près de 800 000 hectares de terres arboricoles.

Les agriculteurs sont aujourd'hui confrontés à 3 défis majeurs :

1. Accroître leurs récoltes pour couvrir les besoins des sociétés humaines en termes de sécurité alimentaire et de nutrition,
2. Assurer la durabilité de leur environnement pour protéger les écosystèmes et leur santé,
3. Améliorer leurs propres capacités productives pour échapper à la faim et à la pauvreté.

Tout l'enjeu actuel est de rendre l'agriculture durable, tout en maintenant la productivité des végétaux, sans contaminer pour autant la ressource, ni polluer l'environnement. L'innovation agricole est au cœur de cet enjeu majeur.

Face à leurs enjeux respectifs, l'UTAP et l'ONAS ont décidé de collaborer ensemble, pour développer un programme de coopération en vu de :

1. Promouvoir la valorisation des sous produits des stations d'épuration (Eaux Usées Traitées et Boues) en agriculture dans un objectif de développement durable.
2. Optimiser les charges de l'activité agricole par le biais de substitution des engrais et l'utilisation des EUT et des boues à moindre coût.
3. Protéger nos ressources naturelles

Il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1- OBJET DE LA CONVENTION

La présente CONVENTION de partenariat a pour objet de définir les termes et les conditions applicables aux relations entre l'UTAP et l'ONAS, concernant le développement d'un programme de coopération.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 152/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT



UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE



Ce programme a pour but : promouvoir la valorisation des sous produits des stations d'épuration (Eaux Usées Traitées et Boues) en agriculture en vue d'un développement durable du secteur agricole.

Cette CONVENTION fixe la volonté de l'UTAP et de l'ONAS de créer un partenariat entre eux pour réaliser ce programme, et de définir les grands principes qui régiront leurs relations au cours de ce partenariat.

l'UTAP : est la principale organisation syndicale et de développement agricole tunisienne qui représente les professionnels du secteur primaire.

Et

l'ONAS : est le responsable du secteur de l'assainissement et l'un des intervenants dans le domaine de la protection du milieu hydrique et de la lutte contre toutes les sources de pollution.

ARTICLE 2 – CONTENU DU PARTENARIAT

Les « Parties » s'engagent à favoriser prioritairement, selon leurs compétences et responsabilités respectives, la mise en œuvre d'un programme de coopération pour promouvoir la valorisation des sous produits des stations d'épuration (Eaux Usées Traitées et Boues) en agriculture en vue d'un développement durable du secteur agricole.

Les actions à exécuter dans le cadre de cette coopération peuvent être à travers :

- La collaboration pour la mise en place et le suivi d'un programme d'élargissement de la réutilisation des EUT et la valorisation des boues en agriculture.
- La collaboration pour préparation de requêtes de financement pour les projets dégagés de ce programme de coopération.
- La collaboration pour l'établissement d'un programme conjoint de formation et de sensibilisation sur les thèmes d'intérêt commun au profit des agriculteurs et des associations d'agriculteurs.
- la réalisation de projets de démonstration, de recherche et de développement en partenariat avec les organismes de recherche dans le cadre de la valorisation des EUT et des Boues en agriculture.
- Etre mobilisés avec les différents intervenants pour le développement des aspects institutionnels, normatifs, réglementaires et sanitaires pour garantir la pérennisation de la valorisation des EUT et de Boues en agriculture.
- L'encouragement des initiatives privé ou partenariat publique-privé pour promouvoir les secteurs de la valorisation des EUT et de Boues à tous les niveaux (transport, épandage....)
Etablir «un guide des bonnes pratiques » pour la valorisation des sous produits des stations d'épuration, qui aidera l'agriculteur à bien gérer les opérations de réutilisation des EUT et valorisation des boues.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 153/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT

UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECH E



ARTICLE 3 – MOYENS

Les Parties s'engagent à :

- Mobiliser les moyens humains, matériels et financiers a la mise en œuvre de la presente convention de partenariat dans la limite des moyens disponibles pour les deux Parties.
- Echanger les informations et la documentation nécessaires au bon déroulement de cette coopération :

ARTICLE 4 – ENGAGEMENT DE L'ONAS

- l'ONAS s'engage à mettre à la disposition des autorités habilitées une eau traitée et une boue ayant une qualité conforme aux normes de valorisation en vigueur et une quantité permanente pour le bon fonctionnement des projets, sauf cas de force majeure.
- l'ONAS s'engage à mettre à la disposition de L'UTAP et les agriculteurs ses compétences techniques et son savoir faire en matière de traitement complémentaire des EUT et de Boue afin d'élargir la listes des cultures.
- l'ONAS s'engage à assurer le suivi de la qualité des sous produits destinés à être valorisés en agriculture et à faire communiquer les résultats d'analyses aux comités régionales chargé de suivi des opérations de valorisation des sous produits.

ARTICLE 5- ENGAGEMENT DE L'UTAP

- l'UTAP s'engage à impliquer ses adhérents et ses services concernés aux différents comités et activités en relation avec la valorisation des sous produits des stations d'épuration, en apportant leurs compétences et vision stratégique.
- l'UTAP s'engage à adopter une stratégie en matière de la valorisation des sous produits des stations d'épuration,
- l'UTAP s'engage à assurer le suivi, la formation et la sensibilisation des agriculteurs en matière de valorisation des sous produits des stations d'épuration.

ARTICLE 6– SUIVI ET EVALUATION

Un comité de suivi et d'évaluation est créé par décision conjointe entre l'UTAP et l'ONAS. Le dit comité se réunit au moins deux fois par an.

ARTICLE 7 – DUREE DE LA CONVENTION

La présente CONVENTION prend effet à la date de sa signature par les PARTIES. Elle sera pleinement en vigueur jusqu'à la fin du Programme de coopération pour promouvoir la valorisation des sous produits des stations d'épuration (Eaux Usées Traitées et Boues) en agriculture en vu d'un développement durable du secteur agricole

Cette date pourra être prolongée en fonction des besoins de chaque PARTIE.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 154/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT



UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE



ARTICLE 8 – DISPOSITION GENERALE

- L'UTAP et l'ONAS s'engagent à exécuter les obligations contractées dans le cadre des présentes conformément aux règles de déontologie et de l'éthique de leurs professions.
- L'UTAP et l'ONAS étant tenus à une obligation de moyens et non de résultat, leurs responsabilités ne peuvent être mises en cause pour toutes raisons qui ne sont pas du ressort de leurs prestations. De ce fait, L'UTAP et l'ONAS conviennent que chacun d'eux n'encourra aucune responsabilité à raison de toute perte, de demandes que chacun subirait, ainsi que de demandes ou de réclamations formulées contre eux et émanant d'un tiers quel qu'il soit.
- La présente CONVENTION ne saurait constituer une promesse de rémunération ou d'indemnisation quelconques pour l'une quelconque des PARTIES.
- L'UTAP désigne comme responsable opérationnel : Mme Sarra Ben Hammadi
- L'ONAS désigne comme responsable opérationnel : Mme Dhouha Benzarti

ARTICLE 9 – OBLIGATION DE CONFIDENTIALITE

Définitions des Informations Confidentielles

“Informations Confidentielles” signifient toutes informations techniques, commerciales ou autres reçues par l'une ou l'autre des PARTIES sous forme de documents ou supports comportant la mention "Confidentiel" ou une mention équivalente dans le cadre de discussions, présentations et toute relation entre les PARTIES.

Les termes "Informations Confidentielles" signifient également toutes informations techniques, commerciales ou autres reçues par l'une ou l'autre des PARTIES sous forme orale.

Nonobstant ce qui précède, les "Informations Confidentielles" ne comprennent pas les informations :

- (i) qui étaient connues par le public et généralement disponibles dans le domaine public antérieurement à la divulgation de ces informations;
- (ii) qui deviennent connues par le public et généralement disponibles postérieurement à la divulgation de ces informations; **ou**
- (iii) qui sont obtenues par l'une ou l'autre des PARTIES d'un tiers sans violation d'une obligation de confidentialité.

En outre, l'intérêt de chaque PARTIE pour l'autre est également considéré comme une Information Confidentielle.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 155/176

OFFICE NATIONAL D'ASSAINISSEMENT



UNION TUNISIENNE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE



ARTICLE 10 – STIPULATIONS FINALES

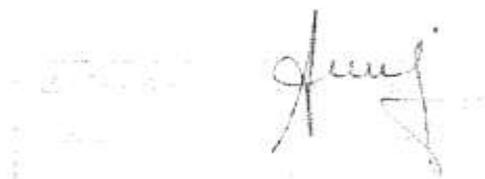
- La présente CONVENTION annule et remplace tout (tous) autre(s) arrangement(s) oral (oraux) ou écrit(s) entre l'UTAP et l'ONAS concernant l'objet des présentes, lesquels seront en tant que de besoin résiliés à compter de la date de signature de la présente CONVENTION.
- La présente CONVENTION ne pourra être modifiée ou amendée que par avenant écrit et signé par les PARTIES aux présentes, faisant expressément référence à la CONVENTION et annexé à celle-ci.
- Toute renonciation, qu'elle qu'en soit la durée, à invoquer l'existence ou la violation totale ou partielle de l'une quelconque des clauses de la présente CONVENTION ne peut constituer une modification, une suppression de ladite clause ou, une renonciation à invoquer les violations antérieures, concomitantes ou postérieures de la même clause ou d'autres clauses. Une telle renonciation n'aura d'effet que si elle est exprimée par écrit et signée par la personne dûment habilitée à cet effet.
- Pour l'exécution de la CONVENTION, les notifications se feront au siège social respectif des PARTIES mentionnées en tête des présentes. Tout changement de siège par l'une des PARTIES ne sera opposable à l'autre qu'à l'expiration d'un délai de quinze (15) jours à compter de la réception de la notification qui en aura été faite par lettre recommandée avec accusé de réception.
- La CONVENTION est soumise au droit tunisien. En cas de litige résultant de la présente CONVENTION, les PARTIES se rapprocheront pour parvenir, de bonne foi et dans toute la mesure possible eu égard à l'esprit de coopération et de confiance réciproque qui préside à ladite CONVENTION, à son règlement amiable. Dans le cas où un tel règlement ne pourrait être obtenu, le litige relèvera exclusivement du Tribunal de Commerce de Tunis.

Fait à Tunis, le 21 Décembre 2017, en deux exemplaires originaux de (06) pages chacun.

Pour l'UTAP

Président

Monsieur Abdelmajid Ezzar



Pour l'ONAS

Président Directeur général

Monsieur Habib OMRANE



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 156/176

2018-08-10 12:09

ONAS 0021671950363 >>

P 1/1

سي علي خليل

OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT



الديوان الوطني للتطهير

تسومن في 03 جوان 2010

سي خليل
2718

من
الرئيس المدير العام للديوان الوطني للتطهير
إلى السيد
المدير العام للوكالة الوطنية للتصرف في النفايات

2718

الموضوع : مشروع إتفاقية إطار بين الديوان الوطني للتطهير والوكالة الوطنية للتصرف في النفايات حول وضع الحماية المستخرجة من محطات التطهير داخل المصببات المراقبة ومراكز التحويل .
المرجع : م.ت.ت / م.ت.م / عدد 13/2010

المصاحب : - 07 نسخ من مشروع إتفاقية إطار .

في إطار إنجاز برنامج التصرف في الحماية المستخرجة من محطات التطهير وتبعا لتوصيات الممول « KfW » خلال مهمته التقييمية بالفترة الممتدة من 08 إلى 24 جوان 2009، والمتمثلة في إبرام إتفاقية إطار بين الديوان الوطني للتطهير والوكالة الوطنية للتصرف في النفايات حول وضع الحماية المستخرجة من محطات التطهير داخل المصببات المراقبة ومراكز التحويل التابعة للوكالة، أتشرف بمدكم بسبعة (07) نسخ لمشروع إتفاقية إطار في هذا الشأن قصد إمضاءها وموافاة الديوان بها في أقرب الأجل قصد إنهاء الإجراءات اللازمة لإمضاء عقد التمويل.
مع الإشارة، أن وضع الحماية بالمصببات المراقبة ومراكز التحويل يتم بعد إبرام إتفاقيات خصوصية تحدد الشروط الفنية والمالية.

تفضلوا، بقبول فائق عبارات الإحترام والتقدير.

والسلام

الرئيس المدير العام
خليل سخطية

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 157/176

الجمهورية التونسية
وزارة البيئة والتنمية المستدامة
الوكالة الوطنية للتصرف في النفايات



بين الممضين أسفله :

الوكالة الوطنية للتصرف في النفايات ، معرفها الجبائي 933065/G ، ممثلة في شخص مديرها العام السيد منير الفرشيشي والكائن مقرها الاجتماعي بـ 6 ، نهج الأمين العباسي 1002 تونس البلقيدير والمشار إليها أسفله بـ الوكالة ،

من جهة

و الديوان الوطني للتطهير ممثلا في شخص رئيسه المدير العام السيد خليل عطية ، الكائن مقره بـ 32 نهج الهادي نورية معرفه الجبائي عدد 006136SNN000 و المشار إليه أسفله بالمتعاقد .

من جهة أخرى.

توطئة :

عملا بأحكام القانون عدد 41 لسنة 1996 المعمورخ في 10 جوان 1996 والمتعلق بالسفائيات وبمراقبة التصرف فيها وإزالتها، والأمر عدد 2317 لسنة 2005 المؤرخ في 22 أوت 2005 المتعلق بإحداث وكالة وطنية للتصرف في النفايات وبضبط مهامها وتنظيمها الإداري والمالي وطرق تسييرها، وحيث تم تكليف الوكالة الوطنية للتصرف في النفايات بالإشراف على عملية إستغلال المصعب المرآب ببرج شاكير ومراكز التحويل التابعة له التي أوكلت إلى شركات خاصة ، إتفق الطرفان المتعاقدان على ما يلي:

الفصل 1 : تتعلق هذه الإتفاقية بتنظيم العلاقة بين الوكالة والمتعاقد في مجال قبول وإتلاف النفايات المنزلية والمشباهة بالمصعب المرآب ببرج شاكير ومراكز التحويل التابعة له.

الفصل 2 : إعتبارا لصف وحدة معالجة النفايات ببرج شاكير يتم قبول النفايات المنزلية والمشباهة والنفايات الجامدة والنفايات غير الخطرة طبقا لمقتضيات كراس الشروط المتعلق بإستغلال هذه الوحدة، وطبقا لما هو منصوص عليه بالملحق عدد 1 ويتم بمراكز التحويل قبول النفايات المنزلية والمشباهة دون غيرها ،

يمكن للوكالة مطالبة المتعاقد بالقيام بعمليات إضافية لمعالجة بعض الأصناف الخصوصية من النفايات (نفايات المسالخ ، مواد غذائية غير صالحة للإستهلاك...) قبل توجيهها إلى المصعب المرآب ببرج شاكير .

الفصل 3 : يتعهد المتعاقد بما يلي:

- عدم مزج النفايات المنزلية والمشباهة بنفايات أخرى ،
- إستعمال شاحنات مغطاة لتجنب نثار النفايات المنزلية والمشباهة بالطريق العام وبالمسالك داخل المصعب ،
- إحترام صلية الوزن الإجمالي والإلتزام بتفريغ الحمولة بالأماكن التي يحددها أعوان الوكالة أو الشركة المكلّفة بعملية الإستغلال ،
- إتباع المسالك المناسبة وإحترام السرعة المحددة بما يضمن إستقبال الحوادث والمحافظة على التجهيزات التابعة للوكالة ،

الفصل 4 : في صورة حصول ضرر للمعدات أو للتجهيزات الراجعة بالنظر إلى أحد الطرفين نتيجة ثبوت خطأ ارتكبه الأعوان فإن لتعويض يتم وفقا لتقوانين الجاري بها العمل،

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 159/176

ANNEXE 4 : RECOMMANDATION DE SECADENORD

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
Ministère de l'Agriculture, des Ressources
Hydrauliques et de la Pêche
Société d'Exploitation du Canal
et des Adductions des Eaux du Nord



SECADENORD

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة والموارد
المائية والصيد البحري
شركة استغلال قنال
وأنابيب مياه الشمال

2018 مای 29

إلى السيد

18 970

مدير شركة المنحمة للبيئة والطاقة

الموضوع : حول طلب معلومات إضافية

المرجع : مراسلتكم بتاريخ 18 ماي 2018.

المصاحيب : مقاطع عرضية لنقاط التقاطع مع القنال.

تبعاً لمراسلتكم المذكورة بالمرجع أعلاه والمتمثلة في طلب معلومات إضافية لقنال مجردة- الوطن القبلي في نطاق إنجاز دراسة مشروع محطة معالجة المياه المستعملة بالخليدية نفيديكم بما يلي:

1. يجب أن تكون عملية التقاطع مع القنال بالخرز

2. تبلغ قياسات القنال بمكان التقاطع :

*الخيار الأول (Variante 1)

- النقطة الأولى: - مستوى قاع القنال (côte-fond du canal) 38.08 متر NGT

- المستوى العلوي لحافة القنال (côte-crête de la digue) 42.01

متر NGT

- النقطة الثانية : - مستوى قاع القنال (côte-fond du canal) 38.19 متر NGT

- المستوى العلوي لحافة القنال (côte-crête de la digue) 42.01

متر NGT

*الخيار الثاني (Variante 2)

- نقطة التقاطع: - مستوى قاع القنال (côte-fond du canal) 38.13 متر NGT

- المستوى العلوي لحافة القنال (côte-crête de la digue) 42.12

متر NGT

3. يجب ترك مسافة لا تقل عن 2 متر تحت قاع القنال عند عملية الخرز.

Adresse : BP n° 10 Naassen 11 35
Tél.: (+216) 71 398 260 - Fax : (+216) 71 308 233
E-mail: secadenord@secadenord.com.tn
Site Web : www.secadenord.com.tn

العنوان : ص ب عدد 10 ناسان 1135
الهاتف : (+216) 71 398 260 - الفاكس : (+216) 71 308 233
البريد الإلكتروني : secadenord@secadenord.com.tn
موقع الواب : www.secadenord.com.tn

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 160/176

4. عدم إنجاز أي أشغال أخرى باستثناء الخرز داخل مساحة حرم القنال والمقدرة بحوالي 50 مترا (25 مترا من كل ضفة ابتداء من حافة القنال).

لذا، فالرجاء مدنا بمثال هندسي يتضمن مقطع عرضي يبين كيفية التقاطع مع القنال ويأخذ بعين الاعتبار الملاحظات المذكورة سابقا.

والمسّلام.

الرئيس المدير العام
- زهرالدين بن عثمان -



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khelidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 161/176

ANNEXE 5 : COMPTE RENDU - CONSULTATION PUBLIQUE

Date : 07/02/2019

Lieu : Municipalité de la ville de la Khelidia – Gouvernorat de Ben Arous

Projet : Étude d'exécution de la station d'épuration de la Khelidia et des réseaux d'assainissement et de système de transfert des eaux usées de la ville de la Khelidia.

Objet : Consultation publique

Présents : Voir liste en annexe

Dans le cadre de l'étude cité ci-dessus, une consultation publique a été tenue au siège de la municipalité de la ville de la Khelidia en présence des représentants de l'ONAS afin de présenter aux parties prenantes et à la communauté locale l'avancement de l'étude ainsi que les principaux résultats de l'étude d'impact sur l'environnement.

La séance a été ouverte par Madame la maire de la Khelidia qui a souhaité la bienvenue aux présents et a présenté l'ordre de jour puis elle a cédé la parole à Monsieur le délégué de Morneg et Monsieur le président de la direction du grand Tunis de l'ONAS qui ont insisté sur l'importance du projet pour l'amélioration du niveau de vie des citoyens et la protection de l'environnement.

Ensuite le bureau d'étude a présenté l'étendue du projet, les zones à assainir ainsi que les principaux résultats de l'étude et le coût total du projet.

Madame la maire de la Khelidia a évoqué le non raccordement de la cité El Bassatine et l'importance de prévoir un traitement des odeurs pour éviter toute nuisance engendrée par un dégagement éventuel des mauvaises odeurs.

Un des citoyens a demandé le raccordement des cités Sidi Othmen et Khchechma.

Les représentants de l'ONAS ont abordé les problèmes fonciers et l'acquisition des terrains nécessaires pour implanter les stations de pompage qui peuvent ralentir l'avancement des travaux et la nécessité de la collaboration des citoyens et de la municipalité.

Les représentants du CRDA ont rappelé l'importance du projet et son impact positif sur l'agriculture et ils ont suggéré l'élaboration d'une étude hydraulique pour la prévention des inondations au niveau d'Oued Méliane surtout avec les rejets des STEP Attar et Sud Méliane.

Le représentant de la société Mabrouka (situé à côté de la future STEP) a posé le problème du non raccordement de la petite cité (40 maisons + société mabrouka) situé de l'autre côté de la STEP malgré

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 162/176

qu'ils vont subir les nuisances engendrées par le projet pendant la réalisation et l'exploitation. À cet effet l'ONAS et la municipalité ont rappelé que cette zone est hors plan d'aménagement de la Khelidia.

La municipalité a demandé d'inclure les cités hors plan d'aménagement urbain mais l'ONAS a assuré qu'elle doit suivre le PDU pour éviter les problèmes fonciers.

Un citoyen a demandé l'appel à la main d'œuvre locale lors de la réalisation et l'exploitation de la STEP et du réseau d'exploitation.

Des citoyens ont voulu savoir plus de détails à propos des critères de choix du site proposé pour l'implantation de la future station d'épuration. L'ONAS a affirmé que le site a été choisi parce qu'il est domanial et que les autres sites éventuels sont des terrains privés à vocation agricole.

L'ONAS a confirmé que les eaux usées à collecter des fosses septiques qui vont être exploitées après la réalisation du projet (zones non raccordées) doivent être déversées dans la future station d'épuration.



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 163/176



	<p>Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie</p> <p>Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia</p>	<p>Date :22/01/2020</p> <p>Réf. :AF 09-17</p> <p>Rév. : 2</p> <p>Page : 164/176</p>
---	---	---



	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Date :22/01/2020 Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 165/176
---	--	--



LISTE DES PRÉSENTS

وزارة الشؤون المحلية والبيئة

ولاية بن عروس
بلدية الخليدية

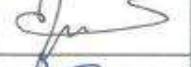
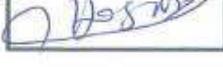


الديوان الوطني للتطهير
مديرية تونس الكبرى



يوم إعلامي في إطار إعداد مخطط التصريف البيئي والاجتماعي (PGES) لمشروع الدراسة التنفيذية لمحطة التصفية، شبكات تصريف المياه المستعملة ومنظومة تحويلها لمدينة الخليدية من ولاية بن عروس

يوم : الخميس 07 فيفري 2019 على الساعة العاشرة صباحا

الإمضاء	الهاتف	المؤسسة	الصفة	الإسم واللقب	
	93439963	الديوان الوطني للتطهير	رئيس مديرية تونس الكبرى	علي اجيل	1
	98560542	الديوان الوطني للتطهير	مدير المشاريع	عمار التليلي	2
	99481303	الديوان الوطني للتطهير	رئيس مشروع	دوال الشابي	3
	24278636	بلدية الخليدية	ماتت عام بلدية الخليدية	لمة ولسية	4
	98824750	مجمع مرساني	مجمع مرساني	زها السوي	5
	24152250	بلدية الخليدية	رئيسة بلدية الخليدية	هنية خيال	6
	99334708	الديوان الوطني للتطهير	المدير الجهوي ببن عروس	طارق غرس الله	7
	94495646	الديوان الوطني للتطهير	عن اراضي الشورق القاسونية	صفاري شبال	8
	95298127	بلدية الخليدية	رئيسة لجنة النظافة والهدنة والبيئة	لسفيان الحوسبي	9
	78223900	مجمع مرساني	رئيسة جمعية مرساني للتصريف	هدى العجيلي	10
	51580000	الديوان الوطني للتطهير	مهندس آرزل	سنيان الحجار	11
	98756334	بلدية الخليدية	مساعد رئيس البلدية	محمد الزواكي	12
	26154304	بلدية الخليدية	خبط الشؤون الإدارية بلدية الخليدية	المسني مزهود	13

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Date :22/01/2020
		Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 167/176

وزارة الشؤون المحلية والبيئة

ولاية بن عروس
بلدية الخليدية

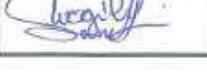


الديوان الوطني للتطهير
مديرية تونس الكبرى



يوم إعلامي في إطار إعداد مخطط التصرف البيئي والاجتماعي (PGES) لمشروع الدراسة التنفيذية لمحطة
التصفية، شبكات تصريف المياه المستعملة ومنظومة تحريكها لمدينة الخليدية من ولاية بن عروس

يوم : الخميس 07 فيفري 2019 على الساعة العاشرة صباحا

الإمضاء	الهاتف	المؤسسة	الصفة	الإسم واللقب	
	21443103	I2E	ممثل مكتب الرباط I2E	عصر مقديش	14
	92 867469	ONAS	مهندس أول	وفاء راجحي	15
	97539759	DGRE	مهندس عام	دلجة ممو	16
	71325351	CRDA	رئيس لجنة	ليلك بالكا في	17
	58116415	CRDA Ben Arou	رئيس مصلحة بداية الموز-اللائحة	مروة التول	18
	97729357	CRDA Ben Arou	تقني أول بداية الخربة	إشينة بالاربي	19
	98 269439	CRDA Ben Arou	رئيس دائرة لواردة الخربة ببلدية الخربة	لبنى التركلي بلعنت	20
	9 691991		حزب العمل	منعم	21
	50103696		جمعية أولياء	عبد المجيد الدويهي	22
	92602391	الجمعية الوطنية	مديرة الجمعية الوطنية	مسترة مهابي	23
	98266214	وزارة الصحة إدارة تنظيم المؤسسات الصحية	مهندس	جمال شلوف	24
	97 291 709	دار التغطية		نور الدين العبد	25
	94245389	تنسيقية الخليدية	ممثل نداء تونس	سماح العجالي	26

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 168/176

وزارة الشؤون المحلية والبيئة

ولاية بن عروس
بلدية الخليدية

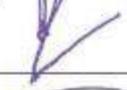


الديوان الوطني للتطهير
مديرية تونس الكبرى



يوم إعلامي في إطار إعداد مخطط التصرف البيئي والاجتماعي (PGES) لمشروع الدراسة التنفيذية لمحطة
التصفية، شبكات تصريف المياه المستعملة ومنظومة تحويلها لمدينة الخليدية من ولاية بن عروس

يوم : الخميس 07 فيفري 2019 على الساعة العاشرة صباحا

الإمضاء	الهاتف	المؤسسة	الصفة	الإسم واللقب
	21241399		عالم بوسي	حسن ثمهي
			"	الرجيني القريبي
			"	الهادي حرا
				عبد الله الهادي
	52122144	إ.ج. للتجهيز بن عروس	رئيس فرع التجهيز	راجح الدريزكي
	20.249.032	موقع الكتروني	صحفي	محمد جمال الدين صايرة
	24124379	Retraite	Topographe	محمد علي الكبري
	96548084		الحزاب احمد مريج	محمد الطاهر علي
	2232119		متقاعد	أحمد يوسف
	202479	promag onabrack	مستشار مروك	صنبر لوتيف
	22579173		مواظف	يوسف العوسفي
	54261872	مركز مرناك	عملة أودنة	رضا فرياح
	99034162	دارالسياح الخليدية	مدير دار سياح الخليدية	سفيان الطاهري

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 170/176

ANNEXE 6 : PV RÉUNION CONCERNANT LE CHOIX DU SITE

الجمهورية التونسية
وزارة الشؤون المحلية والبيئة



الديوان الوطني للتطهير
OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT

محضر جلسة

تحت إشراف السيد الرئيس المدير العام للديوان الوطني للتطهير التأمّت بتاريخ 11 ديسمبر 2019 على الساعة العاشرة صباحا (10 : 00) جلسة عمل بمقر الديوان الوطني للتطهير وذلك لمتابعة تقدم مشروع تطهير مدينة الخليدية بحضور كل، من :

- السيد جمال الدريدي : الكاتب العام لولاية بن عروس
- السيدة منية عجال : رئيسة بلدية الخليدية
- السيد رضا السبوعي : معتمد مرناق
- السيد محمد عبيد : رئيس المديرية المركزية الفنية بالديوان الوطني للتطهير
- السيد علي إجميل : رئيس مديرية تونس الكبرى بالديوان الوطني للتطهير
- السيدة حنان المكي : رئيسة دائرة بالديوان الوطني للتطهير ورئيسة المشروع
- السيد حمادي الجبالي : رئيس دائرة بإدارة الشؤون القانونية بالديوان الوطني للتطهير
- السيد بكار طرميز : مدير ادارة تقييم الدراسات البيئية بالوكالة الوطنية لحماية المحيط
- السيد عثمان الحرباوي : ادارة تقييم الدراسات البيئية بالوكالة الوطنية لحماية المحيط
- ممثل عن الإدارة الجهوية لأملاك الدولة والشؤون العقارية بين عروس
- ممثل عن المندوبية الجهوية للتنمية للفلاحة بين عروس
- ممثل عن الإدارة الجهوية للصحة بين عروس

افتتح السيد الرئيس المدير العام الجلسة بكلمة أكد من خلالها على أهمية هذا المشروع وضرورة المصادقة على دراسة التأثيرات البيئية قصد الإعلان عن طلب العروض في أقرب الأجل.

ثم أحال الكلمة إلى السادة الحضور لتقديم آرائهم وملاحظاتهم بهذا الشأن حيث تمحورت مداخلتهم حول النقاط التالية:

ممثل الوكالة الوطنية لحماية المحيط : أفاد أنه على اثر الزيارة الميدانية للموقع المقترح لانجاز محطة التطهير تم معاينة قرب هذا الموقع من بعض المساكن. لذا فهو يقترح الموقع الأول المحاذي لوادي ملبان كموقع لانجاز محطة التطهير.

رئيسة المشروع: أفادت أنّ هذا اختيار هذا الموقع المقترح لانجاز محطة التطهير كان بالتوافق بين جميع المتدخلين وقد تم ذلك على اثر رأي المندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية،

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 171/176

حيث اشترطت مسافة تراجع عن ضفاف وادي مليون حددت بمائة متر وهو ما حال دون توفر هذا الشرط.

كما أوضحت في هذا الخصوص أنه تمت الموافقة المبدئية من طرف ممثلي المندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية على هذا الموقع لانجاز محطة التطهير على اثر الزيارة الميدانية التي قام بها ممثلي الوكالة الوطنية لحماية المحيط "ANPE" صحبة السيدة رئيسة البلدية ورئيسة المشروع، تم التفاعل مع المواطنين وتوضيح جدوى المشروع الذي لا يمكن بأي حال من الأحوال الإضرار بالمتساكنين وقد أبدوا تقبلهم له.

السيدة رئيسة البلدية : أكدت على أهمية هذا المشروع بالنسبة للمنطقة وإنتظارات المواطنين لعشرات السنين حتى بات بالنسبة لهم "حلم لا يمكن تحقيقه" هذا من ناحية، كما دعت من ناحية أخرى إلى ضرورة حرص جميع الأطراف المتداخلة في هذا المشروع إلى جعله حقيقة خاصة وأن الإعتمادات متوفرة والدراسة تكاد تكون في مراحلها الأخيرة.

السيد الرئيس المدير العام للديوان الوطني للتطهير: أكد أن السيد وزير الشؤون المحلية والبيئة قد صرّح أنّ بداية سنة 2020 ستكون تاريخ الإعلان عن طلب العروض. وأقترح أن تتولى البلدية مكتابة الوكالة عن طريق السيد والي بن عروس لتكون سنداً قانونياً لإبداء الموافقة وهنا أفادت الوكالة أنها لا ترى مانعاً في ذلك حال مدها بمكتوب من البلدية مع تعهد الديوان لرفع الملاحظات المتبقية موضوع المراسلة عدد 2596 بتاريخ 11 ديسمبر 2019.

وتولت اثر ذلك السيدة رئيسة البلدية التذكير بتعهد الديوان الوطني للتطهير في الجلسة السابقة بإدراج سيدي عثمان والكشاشمة ضمن مشروع التطهير بمدينة الخليدية وذلك لتحقيق الجدوى المرجوة من المشروع لفائدة المواطنين وقد أبدى السيد الرئيس المدير العام للديوان إستعداده وموافقته لإدراج هذه الأحياء ضمن المشروع خاصة وأنه لن تثقل تكلفته ميزانية المشروع.

وهنا ثمنت السيدة رئيسة البلدية هذه الموافقة وأفادت أنها ستلقى إستحسان المواطنين، وختمت مداخلتها بالتوجه بالشكر إلى كل إطارات وأعوان الديوان وعلى رأسهم السيد الرئيس المدير العام الذي لقيت منه كلّ الدعم لهذا المشروع.

السيد كاتب عام ولاية بن عروس: أفاد أن السيد والي بن عروس حملته مسؤولية متابعة هذا المشروع باعتبار أنّ منطقة الخليدية هي المنطقة الوحيدة في ولاية بن عروس غير مجهزة بشبكات التطهير رغم أنها لا تنتمي إلى البلديات المحدثّة.

كما أشار إلى تآكل البنية التحتية بها خاصة الطرقات نظراً لتعمد بعض المتساكنين سكب الماء في الطريق العام وهو ما يجعل البلدية عاجزة عن تحسين الوضعية البيئية ومستوى عيش المواطنين وتعهد الطرقات بالصيانة اللازمة.

لذلك يؤكد استعداده لتذليل الصعوبات التي قد تعيق سير هذا المشروع والوقوف الى جانب جميع الأطراف والإدارات المتداخلة في الموضوع لحلّ الإشكاليات ودفع النسق ما يؤمّن إنجاز المشروع في الأجل.

هنا ختم السيد الرئيس المدير العام الجلسة مرحباً بجميع الحضور وشاكراً حسن مداخلاتهم وإستجابتهم وتلبية الدعوة.

وفي حدود الساعة الواحدة بعد الظهر رفعت الجلسة.

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 172/176

**ANNEXE 7: LETTRE DE LA MAIRE DE LA VILLE DE KHÉLIDIA
CONCERNANT LA NON OBJECTION DES HABITANTS
CONCERNANT LA RÉALISATION DU PROJET**

الجمهورية التونسية
وزارة الشؤون المحلية والبيئة
ولاية بن عروس
بلدية الخليدية
ع 596
س/ف

الخليدية في : 16 يولي 2019

من رئيسة بلدية الخليدية

إلى

السيد المدير الجهوي للوكالة الوطنية
لحماية المحيط بين عروس
عن طريق السيد والي بن عروس

الموضوع : حول مشروع التطهير بمدينة الخليدية.

وبعد، يشرفني إفادتكم أنّ مشروع التطهير بمدينة الخليدية قد حظي بموافقة جميع المتدخلين وذلك عقب العديد من الجلسات بنية تدليل كل الصعوبات وإزاحة العراقيل التي تشوبه، فالحس المدني والمواطنين في منطقة الخليدية والدعوة الملحة لهذا المشروع كان له الأثر الإيجابي الذي تجسد في الحضور المكثف وذلك في إطار الجلسات التشاركية التي قامت بها مصالح مديرية تونس الكبرى للديوان الوطني للتطهير للوقوف على مكونات المشروع ومخطط التصريف البيئي لمتابعة الآثار البيئية وإجراءات مراقبته خلال تنفيذ أشغال محطة التطهير.

كذلك تجسيد هذا الحضور في جميع الدورات التمهيدية التي قامت بها البلدية، والتي تتعهد بإنجاح هذا المشروع وإنجازه في الوقت المحدد وفي أحسن الظروف.

كما نفيديكم علما أنّ البلدية وأثناء المعاينة الميدانية من طرف مصالحكم وعلى إثر الإستشارة الموسعة مع المواطنين الذي أفادوا حسن قبولهم لهذا المشروع لما فيه من تحسن على مستوى الفرد وإنعكاساته الإيجابية على كافة المنطقة.

والسلام

رئيسة البلدية
عجال



إلى غاية السيد
حنان المكي

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 173/176

ANNEXE 8: LISTES DES ENTREPRISES AGRÉES POUR LE STOCKAGE, LE TRANSPORT ET LA RÉGÉNÉRATION DES HUILES ET LUBRIFIANTS USAGÉES


Sociétés Autorisées par le Ministère chargé de l'Environnement pour la Collecte, stockage, transport et régénération des Huiles Lubrifiantes Usagées

N.	Etablissement	Bénéficiaire	Tel et/ou Fax	Adresse	Nature d'activité	N° d'autorisation et durée de validité	Quantité de déchets	Zone d'intervention
1	SOTULUB	Abdelmajid CHIBANI	Tel:(71) 861422 Fax:(71) 860 238	Les Berges du Lac Rue du Lac Malaran 1053 Tunis Nord Unité de traitement: ZI Zarzouna Gvt de Bizerte	Collecte, transport, stockage, régénération	N°04-2014 du 26 mai 2014 valable au 25 mai 2019	16 000 T/an	Pour la collecte: Unites de production des Huiles lubrifiantes usagées réparties sur tout le territoire Pour la régénération: ZI Zarzouna Gvt de Bizerte
2	Société Hassen BEN BELGACEM	Hassen BEN BELGACEM	Tel:(98) 934932 Fax:(71) 940319	Centre de Stockage de la SOTULUB ZI Charguia 2 et de Zarzouna	Collecte, Transport,	N°19-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	1 560 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de l'Ariana Pour le stockage: Charguia 2 gouvernorat de Ariana
3	Société Hassen Mokthar JEBRI	Mokthar JEBRI	Tel:(97) 685670	Centre de Stockage de la SOTULUB ZI Grombalia	Collecte, Transport,	N°16-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	1080 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de Nabeul Pour le stockage: gouvernorat de Nabeul
4	Société Ibrahim ABDEL GHAFFAR	Ibrahim ABDEL GHAFFAR	Tel:(99) 922604	Centre de Stockage de la SOTULUB Gouvernorat de Gabès	Collecte, Transport,	N°18-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	1380T/an	Pour la collecte: gouvernorats de Gabès, Tataouine, Médenine et Kébili Pour le stockage: gouvernorats de Gabès
5	Société Jamel Eddine GHARBI	Jamel Eddine GHARBI	Tel:98 264715	Centre de Stockage de la SOTULUB ZI Charguia 2	Collecte, Transport,	N°20-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	948 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de l'Ariana Pour le stockage: Charguia 2 gouvernorat de l'Ariana
6	Société Mohiddine H'SSEN	Mohiddine H'SSEN	Tel:98 447254 Fax: 73272628	Centre de Stockage de la SOTULUB gouvernorat de Kairouan	Collecte, Transport,	N°17-2011 du 30 septembre 2011 valable au 29 septembre 2016	720 T/an	Pour la collecte: gouvernorats de Zaghouan et Kairouan Pour le stockage: gouvernorat de Kairouan
7	Société Mehrez AKKARI	Mehrez AKKARI	Tel:(98) 829743 Fax:(71) 940319	Centre de Stockage de la SOTULUB ZI Charguia 2	Collecte, Transport,	N°17-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	1020 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de l'Ariana Pour le stockage: gouvernorat de l'Ariana

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 174/176

N.	Etablissement	Bénéficiaire	Tel et/ou Fax	Adresse	Nature d'activité	N° d'autorisation et durée de validité	Quantité de déchets	Zone d'intervention
8	Société Walid BEN OTHMAN	Walid BEN OTHMAN	tel: 99 922 872	Siège social: Cité EL Moez, Bloc 1, Appt 9, Ariana, 2080 Site: Centre de Stockage de la SOTULUB ZI M'Ghira Fouchana Gouvernorat de Ben Arous	Collecte et transport des huiles lubrifiantes.	N°24-2016 du 27 décembre 2016 valable au 27 décembre 2021	1200 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de Ben Arous Pour le stockage: ZI M'Ghira Fouchana Gouvernorat de Ben Arous
9	Société Mabrouk GHRIBI	Mabrouk GHRIBI	tel: 71 420 561 GSM: 93739145/ 99 402 349/ 94289435 Fax: 73 420 561	Siège social: 27, Rue de la République, la goulette Tunis Site: Centre de Stockage de la SOTULUB ZI Sidi Abdelhamid Gouvernorat de Sousse	Collecte et transport des huiles lubrifiantes	N°21-2016 du 27 décembre 2021 valable au 28 décembre 2021	700 T/an	Pour la collecte: gouvernorats de Sousse et de Monastir Pour le stockage: ZI Sidi Abdelhamid Gouvernorat de Sousse
10	Société Foued HSSIN	Foued HSSIN	Tel:(99) 402394	Centre de Stockage de la SOTULUB Gouvernorat de Sousse	Collecte, Transport,	N°21-2015 du 24 août 2015 valable au 23 août 2020	1140 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de Sousse Pour le stockage: ZI Sidi Abdelhamid gouvernorat de Sousse
11	Société Abdesslam SAMET	Abdesslam SAMET	tel: 98372103	Siège social: 18, rue Youssef Rouissi, Borj louzir Ariana Site: Centre de Stockage de la SOTULUB ZI BODRIERE Gouvernorat de Sfax	Collecte et transport des huiles lubrifiantes	N°23-2016 du 27 décembre 2016 valable au 27 décembre 2021	1560 T/an	Pour la collecte: gouvernorat de Sfax Pour le stockage: ZI BODRIERE Gouvernorat de Sfax
12	Société Abdellatif ZAYANI	Abdellatif ZAYANI	Tel 74453620 Fax: 74453603	Centres de Stockage de la SOTULUB ZI de Gafsa et ZI de Sidi Bouzid	Collecte, Transport,	N°20-2011 du 30 septembre 2011 valable au 29 septembre 2016	1860 T/an	Pour la collecte: gouvernorats de Sidi Bouzid, Kasserine, Gafsa et Tozeur Pour le stockage: ZI de Gafsa et ZI de Sidi Bouzid
13	Société Mohamed Lassad EL AMRI	Mohamed Lassad EL AMRI	Tel: 98920244	Siège social: 7 Appartement Belgueid Hassine, rue Farhat Hached 7000 Nord du Bizerte. Site: Centres de Stockage de la SOTULUB ZI du Kef	Collecte, ettransport des huiles lubrifiantes.	N°22-2016 du 27 décembre 2016 valable au 27 décembre 2021	930 T/an	Pour la collecte: gouvernorats du Kef, Jendouba, Béja et Siliana Pour le stockage: ZI du Kef

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie	Date :22/01/2020
	Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 175/176

N.	Etablissement	Bénéficiaire	Tel et/ou Fax	Adresse	Nature d'activité	N° d'autorisation et durée de validité	Quantité de déchets	Zone d'intervention
15	Société STMB	Najmeddine RABBOUDI	Tél: 26887551	Siège Social: Rue 9 Avril Sanhaja Wed Ellil Gov de Mannouba Site: ZI El Fejja Lot N°15 Gov de Mannouba	collecte, transport et recyclage des conteneurs usagés pour le conditionnement des huiles lubrifiantes des moteurs de démarrage	N° 02- 2014 du 13 février 2014 valable au 12 février 2019	12 000 U/an	Pour la collecte: les détenteurs des conteneurs usagés pour le conditionnement des huiles lubrifiantes répartis sur tout le territoire tunisien Pour le traitement: ZI El Fejja Lot N°15 Gov de Mannouba
16	Société HASSAN BEN BELGUESSEM	Hassan BEN BELGUESSEM	Tél: 98934932 Fax:71940319	Siège Social: 17 Rue Asma Bent Abi Bakr- Sanheja- Oued Elil Site: ZI Charguia 2 Gouvernorat Ariana	collecte et transport des huiles lubrifiantes usagées	N° 27-2015 du 27 janvier 2016 valable au 27 janvier 2021	1560T/an	Pour la collecte: des producteurs d'huiles lubrifiantes usagées (stations de services, unités industrielles, ateliers de réparations, etc.) réparties sur tout le territoire tunisien. Pour le stockage: ZI dépôt de stockage des huiles lubrifiantes usagées situé dans la ZI Charguia 2 Gouvernorat Ariana
#	New Lubricants Campany	Mustapha BOULILA	Tel: 98262671 Fax: 74417506	Siège Social: ZI Menzel Chaker 3020 Gvt de Sfax Unité de traitement: ZI Menzel Chaker 3020 Gvt de Sfax	Collecte, transport, stockage et régénération des huiles lubrifiantes usagées	N°02-2018 du 10 janvier 2018 valable au 09 janvier 2023	5 000 T/an	Pour la collecte: Unites de production des Huiles lubrifainates usagées réparties sur tout le territoire Pour la régénération: ZI Menzel Chaker 3020 Gvt de Sfax

	Société de l'Ingénierie de l'Environnement & de l'Énergie Étude d'impact environnemental et social de la mise en place et l'exploitation de réseau d'assainissement et de la station d'épuration de la Khélidia	Date :22/01/2020 Réf. :AF 09-17 Rév. : 2 Page : 176/176
---	--	--