



TUNISIA
PPP 2018

3

Station de traitement des eaux usées au Nord du Grand Tunis

Pipeline de projets de PPP en Tunisie

Présentation générale

Sur la base de l'étude du plan directeur réalisée par l'Office national de l'assainissement (ONAS), de l'analyse de la situation existante, et en prenant en considération la situation future, l'ONAS recommande l'établissement de trois **nouvelles stations de traitements des eaux usées** dans le Grand Tunis pour un budget total de **257 M DT**.

- La nouvelle stations de traitements des eaux usées (STEU) d'El Hessiane d'une capacité de 60 000 m³/j dans la zone nord;
- La nouvelle STEU d'El Allef d'une capacité de 90 000 m³/j dans la zone sud;
- La nouvelle STEU d'El Attar d'une capacité de 170 000 m³/j dans la zone ouest

Ce projet mettra l'accent sur la réalisation de la nouvelle station de traitement des eaux usées (également appelée station de traitement des eaux usées d'El Hessiane) située dans le nord du Grand Tunis, et ce, afin de répondre aux besoins de capacités requises pour les 20 prochaines années. Selon l'étude du plan directeur de l'ONAS, il est nécessaire d'accroître la capacité hydraulique de 60 000 m³/j supplémentaires pour pouvoir répondre à la demande prévue conformément aux prévisions à l'année 2035.

En se référant à ces études, il a été décidé de construire une nouvelle STEU dans la zone d'El Hessiane car il existe un terrain disponible pour la construction de la nouvelle station loin des zones urbaines. Des contraintes liées aux caractéristiques du sol et à la nécessité de fondations profondes lors des travaux de construction ont été rencontrées.

Il existe des possibilités de réutilisation des eaux usées à partir de la station située au nord dans le périmètre de Cebala- Borj Touil qui est le plus grand périmètre irrigué à partir d'eaux usées et traitées en Tunisie. Ce périmètre, crée en 1989, couvre une superficie totale de 3200 ha et est alimenté en eaux usées et traitées produites par les trois stations de traitement des eaux usées de Cherguia, Choctrana (I et II), et Côte Nord.

Sur la base d'études actualisées, il est prévu d'élargir le périmètre irrigué de Borj Touil ce qui représente un potentiel d'utilisation des eaux usées traitées à partir de la nouvelle station de traitement du nord.



Lieu :

Nord du Grand Tunis



Société :

ONAS



Mission :

Nouvelle station de
traitement des eaux
usées



Coût :

257 M DT



Caractéristiques du site

Selon l'enquête foncière et les visites de sites, les caractéristiques suivantes ont été constatées :

- Le terrain est suffisamment éloigné des zones résidentielles et est accessible à partir de la route RL533
- Le site d'El Hessiane appartient à l'autorité publique maritime. En conséquence, il est nécessaire de procéder à des expropriations foncières pour pouvoir construire la nouvelle STEU
- Le site comporte un risque d'inondation
- Les résultats de l'étude géotechnique réalisée sur ce site ont révélé d'importants travaux de construction tels que des décanteurs, des clarificateurs, des canaux d'aération, etc. La portance du sol est faible. Par conséquent, il est nécessaire de construire des fondations profondes par pieux.
- Le site est prévu dans une zone éloignée nécessitant un approvisionnement en nourriture, en eau et en électricité.

La carte ci-dessous illustre le site sélectionné pour la STEU -Nord à El Hessiane



(Schéma 1) Emplacement de la STEU-Nord à El Hessiane

Zone desservie par la STEU-Nord de Tunis

Il est prévu que la nouvelle STEU desserve les zones suivantes :

- Bassin propre à la nouvelle station de traitement d'eaux usées au nord de la STEU du Grand Tunis (Raoued, Kalaat El Andalous, une partie d'El Mnhla);
- Bassin de la Cherguia - Choutrana de la STEU 1 et 2 (Bab Bhar, Sidi El Bechir, Jebel El Jeloud, El Ouardia Medina, Bab Souika; El Omrane, Le Bardo; La Goulette; El Menzah, cité El Khadra; Ariana Ville , La Soukra, La Marsa, le Kram, Carthage et Gammarth).

Sources d'eaux usées arrivant à la STEU-Nord

- L'excédent des volumes transportés de la Choutrana par les réseaux de Borj Louzir
- L'Ariana et le répartiteur situé en amont de La Cherguia.
- Les effluents actuellement transportés à la STEU de Kallaat El Andalous qui vont être abandonnés
- Les effluents de la zone de Raoued, partiellement déconnectés actuellement, qui seront reconnectés à la STEU d'El Hessiane via la station de pompage d'El Yamama
- La zone de Sidi Amor Bou Khtioua dont la moitié n'est pas connecté et le sera à El Hessiane.
- Les effluents d'El Bokri et de Sanheji.

Caractéristiques des effluents d'eau brute provenant des zones adjacentes et d'autres STEU

Les effluents reçus par toutes les stations sont de type domestique. Il s'agit de la proportion des effluents contenus dans ces eaux qui n'affectent pas les concentrations des polluants ou la biodégradabilité des effluents. Seule Kaalat Andalous présente des concentrations légèrement plus élevées que les valeurs habituelles des effluents domestiques, et ce, en raison des rejets incontrôlés dans les réseaux, mais les effluents demeurent en grande partie biodégradables.



La section ci-dessous illustre moyennes des concentrations qui seront entrantes dans le nouveau SEEU:

- Carbone: Toutes les concentrations de pollution en carbone sont conformes aux effluents de type ménager bien qu'elles se situent dans le palier haut des valeurs habituelles
- Concentrations en MES : les concentrations de MES sont relativement faibles, de 347 à 469 mg/l, par rapport aux concentrations de BOD5
- Concentrations en NTK: les valeurs disponibles pour les concentrations en NTK et Pt sont très élevées. Les concentrations en azote sont faibles (44 à 83 mg/l) et les concentrations en phosphore sont plutôt faibles (7 à 12 mg/l). La station de Kalaat Andalous a les concentrations les plus élevées en NTK à 116 mg/l.
- Les concentrations d'ammoniac (NH₄): Il ressort de l'analyse des concentrations NH₄⁺ que cette composante représente un taux moyen de 71% du NTK, une valeur compatible avec les effluents du type domestique.

Exigences du traitement

Une partie importante du traitement des eaux usées municipales consiste en le retrait de la DBO. Un processus biologique, tel que le processus de traitement de croissance en suspension effectue l'élimination de la DBO.

Les paramètres de conception sont les suivants :

- Charge de la conception hydraulique moyenne de la STEU.: 94 500 m³ / j;
- Charge de la conception de polluants de la STEU: 45.323 kg DBO₅ / J

Entité opérationnelle

Les installations actuelles sont gérées par l'ONAS (Office national de l'assainissement).

Justification du projet

L'objectif principal du projet consiste à améliorer le fonctionnement des STEU existantes et à fournir une capacité suffisante pour répondre aux besoins.

L'ONAS a lancé un programme d'expansion de capacités dans le Grand Tunis de 276 250 m³/j à 360 250 m³/j par l'ajout d'une capacité de 60,000 m³/j.

Cette extension sera planifiée en tenant compte les éléments suivants :

- L'abandon à court terme de la station de traitement dans la zone côtière nord, qui dessert la banlieue nord de Tunis ;
- Le développement des bassins versants nord du Grand Tunis, notamment Raoued et La Soukra ;
- L'abandon de la station de traitement de Kalaat Andalous et sa connexion avec la future STEU-Nord de Tunis.

Ce projet vient en réponse aux exigences actuelles dans le secteur du traitement d'eaux. De même, le projet sélectionnera un site et établira une nouvelle STEU de 60 000m³/j, des canalisations d'égout et de transfert d'eau et identifiera les périmètres irrigués par les eaux usées et traitées.

Cadre juridique et institutionnel

Cadre institutionnel :

Le secteur de l'eau en Tunisie est organisé sur la base de secteurs fortement centralisés. Ceci se traduit par une multitude de stratégies et de programmes sectoriels. De nouvelles réformes, en particulier, dans le domaine de la décentralisation devraient conduire le pays à revoir ses méthodes de gestion de l'eau.

De nombreuses institutions publiques sont impliquées dans le secteur des eaux usées, et ce, comme suit:



- Ministère de la santé publique : ce ministère aide à formuler des normes qui s'appliquent à l'eau potable et les rejets d'effluents dans l'environnement, en mettant l'accent sur la santé humaine.
- Direction de l'hygiène du milieu et de la protection de l'environnement (DHPE): il s'agit d'une division du ministère de la santé publique qui teste régulièrement l'eau potable et les eaux usées traitées pour s'assurer qu'elles sont conformes aux normes d'eau potable et de rejet d'eaux usées.
- Ministère de l'environnement et du développement durable : ce ministère aide à formuler des réglementations relatives à la protection de l'environnement et à la prévention de la pollution, y compris les normes de rejet d'effluents et les normes de réutilisation.
- Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE): il s'agit d'une agence responsable de la prévention et du contrôle de la pollution en Tunisie. En effet, c'est l'unique organisme effectuant un contrôle sur le rejet direct des effluents dans l'environnement.
- Office national de l'assainissement (ONAS): il s'agit de l'organisme tunisien responsable des eaux usées et traitées en Tunisie. Il collecte, traite, évacue les effluents municipaux (et certains effluents industriels) et vend les eaux usées et traitées pour la réutilisation.
- Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques : ce ministère aide à formuler la réglementation applicable aux ressources hydrauliques, y compris l'irrigation et la réutilisation de l'eau à des fins agricoles.
- Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE): il s'agit du fournisseur d'eau en vrac et principal fournisseur de services d'eau en Tunisie. Elle dessert toutes les zones urbaines et environ la moitié des zones rurales du pays. L'implication des départements et des agences est assurée par le biais d'un cadre

institutionnel et juridique parfaitement développé.

Cadre juridique :

Le Code des eaux tunisien (31 mars 1975) est la législation générale régissant le secteur de l'eau. Ce Code couvre des aspects tels que l'organisation du secteur, les droits à l'eau, la protection des ressources hydrauliques et les sanctions devant être appliquées en cas de violation de ses principes . Tous les décrets et tous les arrêtés applicables à l'eau et au traitement des eaux usées font référence au Code des eaux.

Les lois affectant les responsabilités des parties prenantes dans les normes relatives à l'eau potable et eaux usées sont illustrées dans le tableau suivant :

Loi	Description
Loi n° 68-22 du 2 juillet 1968	Création de la société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE)
Loi n° 74-73 du 3 août 1974	Création et organisation de l'ONAS
Loi n° 93-41 du 19 avril 1993	Elle a élargi les attributions de l'ONAS d'exploitant de réseau d'assainissement au principal organisme tunisien chargé de la protection des ressources hydrauliques. La loi n°2004-70 du 2 août 2004 a prévu des concessions dans le secteur des eaux usées et la loi n°2007-35 du 4 juin 2007 énonce les droits et obligations des concessionnaires.
Loi n°88-91 du 2 août 1988	Création de l'agence nationale de protection de l'environnement (ANPE)

La politique du secteur de l'eau est en phase avec le Code des eaux élaboré en 1975 et modifié par la suite en 2011. Cette politique reflète les choix en matière d'allocation des ressources hydrauliques, qui accorde la priorité à la satisfaction de la demande en eau potable dans les zones urbaines et rurales et, ensuite,



les besoins en industrie, tourisme et agriculture.

La section ci-dessous décrit les lois relatives aux eaux usées et aux activités de réutilisation en Tunisie.

- Lois/décrets relatifs aux effluents domestiques

Selon le décret n°79-768 du 8 septembre 1979, modifié par le décret n°94-2050 du 3 octobre 1994 et le décret n°2001-1534 du 25 juin 2001, les effluents domestiques doivent être déversés dans le réseau public d'égouts, à moins que l'ONAS juge la connexion non réalisable, auquel cas le propriétaire de l'édifice sera informé des alternatives.

- Lois/décrets relatifs aux normes d'émission des eaux utilisées

La norme tunisienne NT 106.02 contient trois catégories. La norme pour les rivières et les lacs s'applique à tous les effluents rejetés dans les environnements, soit directement par la source d'émission soit par les STEU de l'ONAS. C'est à l'émetteur de décider comment il souhaiterait se conformer à la norme. La norme relative au réseau d'eaux usées s'applique aux effluents non-domestiques visant à utiliser le réseau d'eaux usées.

Lois/décrets relatifs à l'eau utilisée pour la production d'eau potable

La norme NT09-13 distingue entre trois catégories d'eau et le type de traitement requis pour produire de l'eau potable dans chaque catégorie. Il existe deux valeurs pour chaque paramètre : la norme souhaitable (G) et la norme obligatoire (I). La norme s'applique uniquement aux eaux de surface.

Lois/ Décrets relatifs à la réglementation de la réutilisation des boues

La norme tunisienne NT106.20 (2002) régit l'utilisation et l'application des boues provenant du traitement des eaux usées en tant qu'engrais. La seule boue pouvant être utilisée à des fins agricoles est celle dérivée des STEU urbaines. La boue provenant du

prétraitement et des boues récupérées lors du nettoyage des infrastructures d'eaux usées ne peuvent pas être utilisées comme engrais. La boue ne peut pas être appliquée aux terres pour la culture des légumes.

- Règlement relative à la réutilisation des eaux usées et traitées

Les eaux usées et traitées sont produites par l'ONAS et collectées par des représentants régionaux du Ministère de l'agriculture appelés Commissariats régionaux de développement agricole (CRDR) pour l'irrigation. Les CRDA sont responsables du transfert des effluents traités, de leur stockage et de leur pompage à l'utilisateur final. Selon le décret n°89-1047, les CRDA doivent tester la qualité des effluents traités avant de les utiliser, avec des contrôles réguliers de l'ANPE et de la DHMPE. L'eau doit être testée pour la charge bactériologique bimensuellement. Les tests de pH, de DBO5, de DCO, de TSS, de chlorure, de sodium, d'ammoniac, d'azote et de conductivité électrique de l'eau doivent être effectués au moins une fois par mois. Des tests doivent être effectués au moins une fois tous les six mois pour l'arsenic, le bore, le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le fer, le fluorure, le manganèse, le mercure, le nickel, les organochlorés, le sélénium, le plomb et le zinc.

Périmètre du projet

Le projet consiste en la mise en place d'une nouvelle STEU de 60 000 m³/j dans le site d'El Hessiane. La portée comporte également les canalisations d'égouts et de transfert d'eau ainsi que les canalisations d'évacuation.

Le projet est supposé être mis en œuvre par étapes comme suit:

- L'abandon à court terme de la station de traitement dans la zone côtière du nord, qui dessert la banlieue nord de Tunis ;



- Le développement dans les bassins versants nord du Grand Tunis, notamment Raoued et La Soukra;
- L'abandon de la station de traitement de Kalaat Andalous et son lien avec la future STEU du nord de Tunis

Etudes techniques achevées

- Mise à jour de l'étude du plan directeur d'assainissement du Grand Tunis (2014);
- Étude d'exécution des réseaux d'égouts primaires des villes de Raoued et de La Soukra (2010);
- Étude de protection contre les inondations dans les zones Nord et Est du Grand Tunis : phase 1 (2014) ;
- Étude de renforcement du collecteur existant entre la station de traitement des eaux usées de Cherguia et celle de Chotrana (2013) ;
- Étude de réhabilitation du système de transfert d'eau de la STEU de Chotrana – section 1 (2013) ;
- Rapports d'exploitation annuels des STEU de Chotrana 1 et 2, Cherguia, côte nord, Kalaat Andalous (2010-2014) ; et
- Rapport sur la planification de la capacité de purification du Grand Tunis (2008).

Défis (techniques, économiques, sociaux et autres)

Il existe actuellement certains défis importants associés à l'exploitation des stations de traitement des eaux usées du nord, qui peuvent être résumés comme suit :

Politiques et sociaux

- La perception négative des eaux usées et traitées – à certains niveaux- constitue un obstacle important à l'adoption des systèmes d'irrigation des eaux usées et traitées. Que l'eau soit sûre ou non, les agriculteurs sont souvent mal informés ou

manquent de connaissances sur l'utilisation des eaux usées et traitées en agriculture.

Techniques

- Les terres allouées à la STEU nord sont éloignées des zones urbaines et le sol nécessite des fondations profondes spéciales pendant la construction
- Le nouvel emplacement n'est pas utilisé, il faut donc de la nourriture et de l'eau ainsi que de l'électricité
- La qualité de l'effluent des installations de traitement représente un défi pour la réutilisation car la salinité est élevée. Les agriculteurs de certaines zones agricoles ont signalé des difficultés à cultiver certains types de cultures, en particulier les grenades et les oliviers. La forte salinité des eaux traitées, combinée au manque de réseaux de drainage dans les exploitations peut expliquer ces difficultés.
- La sélection des concessionnaires doit tenir compte de la difficulté du projet et donc opter pour un consortium comprenant des sociétés de réputation internationale dans les contrats de PPP.
- Durant les négociations du contrat, il est important de définir en détail les obligations techniques en termes d'entretien de routine et d'entretien périodique et de lier la performance du concessionnaire aux remboursements.
- L'ONAS doit assurer la disponibilité du personnel technique qualifié pour superviser les activités techniques de la phase de construction et d'opérations afin de soutenir les décisions des gestionnaires de contrat de l'ONAS.

Juridiques et institutionnels

- Il s'agit d'un défi significatif qui consiste en la capacité de l'ONAS à assurer le suivi du contrat pour le compte de l'État tunisien. Il est commun que les États recourent à des concessionnaires plus expérimentés dans la préparation et la gestion des PPP. Ainsi, pour



éviter un tel déséquilibre dans les compétences et l'expérience et pour garantir que le contrat soit conçu et géré de manière satisfaisante pour la Tunisie, il est essentiel qu'un personnel spécialisé soit recruté.

Calendrier prévisionnel de mise en œuvre

La mise en œuvre du projet comprend quatre phases principales.

Le tableau ci-dessous résume les délais pour les phases principales de la mise en œuvre du projet et leurs dates d'achèvement estimées.

Phases du projet	Durée	Date
Date de commencement de l'étude		Décembre 2015
Durée de l'étude, y compris l'approbation du retard	15 mois (étude + 8 mois pour les approbations)	Octobre 2017
Procédures d'appel d'offres	12 mois	Octobre 2018
Phase d'évaluation		
Phase d'approbation et d'attribution Marchés des travaux et des fournitures		
Durée du travail (STEU & réseaux)	24 mois	Octobre 2020
Période de démarrage pour la nouvelle STEU	6 mois	Avril 2021

A la lumière des délais prévus pour les études, les procédures d'appel d'offres, le décompte, l'allocation et la mise en œuvre, il est proposé de retenir pour le reste du projet l'horizon 2041 (autrement dit 20 ans comme la durée du contrat de PPP).

Estimation préliminaire des coûts : CAPEX, OPEX et chiffre d'affaires préliminaire

CAPEX

Sur la base des prix unitaires des marchés ONAS, les coûts d'investissement nets pour la construction de la station de traitement ont été estimés.

Le Capex est calculé sur la base des activités nécessaires à l'établissement de la STEU sur le site sélectionné (El Hessiane) et comprend ce qui suit :

- Travaux civils
- L'architecture et les finitions
- Ouvrage d'art
- Processus et travaux mécaniques
- Travaux électriques
- Tuyauterie de cour
- Site et travaux de paysage
- Instrumentation et travaux de tuyauterie

Les calculs de CAPEX comprennent également les éléments :

- Ingénierie (travaux de conception)
- Mise en service (démarrage)
- Contingence
- Mobilisation
- Obligations
- Assurance

Le coût total de la mise en place de la STEU sur le site sélectionné (El Hessiane) est estimé à 257,3 MDT répartis comme suit:

Élément	M DT
Coût des travaux de génie civil + équipement	170.0
Coût des fondations et du travail du sol	33.0
Coût du transfert d'eau brute de la STEU	42,0
Coût du transfert des effluents des eaux usées	12.3

OPEX

La section suivante résume les estimations



approximatives des coûts opérationnels nécessaires à la mise en œuvre de l'usine de traitement des eaux usées. Les prix effectifs doivent être calculés sur la base de l'étude technique détaillée à effectuer.

Pour estimer les coûts d'exploitation, quatre principaux types de coûts ont été pris en considération :

- Coûts d'entretien et maintenance des ouvrages
- Coûts du personnel d'exploitation de la station de traitement
- Coûts des consommables (les produits chimiques nécessaires, etc.).
- Coûts énergétiques.

Les coûts d'exploitation comprennent les coûts fixes et les coûts variables.

- Coûts fixes

Les coûts d'entretien et la maintenance des ouvrages peuvent généralement être rapportés aux coûts d'investissement initiaux nets de l'infrastructure. Dans le contexte de cette étude et des observations y découlant sur longue période, les pourcentages avancés ci-dessus semblent être adéquats.

- Ingénierie civile : 0,5% par an
- E + M de l'équipement: 5.0% par an

- Coûts du personnel

Le coût illustre les exigences globales du personnel en fonction de la solution étudiée ainsi que des salaires annuels, y compris toutes les dépenses. Une surtaxe de 30% sur les coûts relatifs au personnel a été appliquée pour tenir compte des coûts de gestion (administration, etc.).

Les coûts seront calculés sur la base de l'étude technique détaillée à mener.

- Coûts variables

1. *Coûts des consommables*

Il s'agit principalement des coûts des

chlorures et des polymères ferriques. Actuellement, le coût par tonne de poudre de chlorure ferrique est de 2 300 DT, y compris le transport, le dédouanement, l'entreposage, le transit, etc.

Les polymères sont estimés à 10 DT/kg de produit. Ils incluent également les coûts auxiliaires de transport sur le site. Les quantités des consommables et leurs coûts annuels sont calculés sur la base de l'étude technique à effectuer.

2. *Coûts de l'énergie*

Pour la station de traitement, l'énergie est principalement consommée par les unités suivantes:

- Prétraitement et traitement primaire;
- Aération pour le traitement biologique;
- Roulements et pompage intermédiaire dans la station;
- Consommation auxiliaire (éclairage, laboratoires, etc.).

Le coût de l'énergie électrique provenant de l'exploitation des stations de pompage est estimé selon la méthode décrite dans l'étude actualisée du plan directeur de la remise en état de la station du Grand Tunis.

Le tarif utilisé pour estimer la consommation énergétique des stations de pompage est celui de la Société tunisienne d'électricité et de gaz : prix du kWh (tension uniforme moyenne) = 0,205 DT.

3. *Dépenses pour l'élimination des boues déshydratées et des sous-produits de la station de traitement des eaux usées*

La boue provenant de la station de traitement et les autres sous-produits seront transportés à la décharge contrôlée ou stockées dans un site approprié.



Les quantités de boue et les coûts d'élimination devraient être calculés sur la base de l'étude technique détaillée à conduire.

Le coût estimatif de l'exploitation et de la maintenance de la STEU du site sélectionné (El Hessiane) est estimé à 2,27 millions de dinars tunisiens par an.

Conclusion

Les analyses portant sur la politique actuelle de gestion de l'eau en Tunisie révèlent de sérieux problèmes dans la structure de la fonction de la demande globale. En effet, il est possible de préciser que la diminution attendue de la capacité disponible des ressources conventionnelles nous oblige à penser à des ressources supplémentaires afin de surmonter la crise future. La réutilisation des eaux usées et traitées peut s'avérer être une technique prometteuse.

L'augmentation de la production mondiale d'eaux usées et de la demande alimentaire met en évidence une opportunité de meilleure gestion à travers la réutilisation des eaux usées municipales traitées dans la production agricole mondiale, en particulier en Tunisie qui souffre d'une pénurie d'eau.

Les autorités de l'eau en Tunisie sont confrontées à des défis en matière de réutilisation des eaux usées car: (i) les perceptions du secteur du public et des agriculteurs de la pratique varient et sont souvent mal informées; (ii) le coût du raccordement des agglomérations urbaines où les eaux utilisées sont produites aux zones rurales où l'agriculture est pratiquée, sont assez élevés (iii) certains risques pour la santé publique sont bien compris (par exemple, agents pathogènes, métaux lourds). Tous ces facteurs mentionnés ci-dessus rendent nécessaire le renforcement du système actuellement adopté pour le traitement des eaux usées en Tunisie en général et à Tunis, en particulier, ainsi que l'expansion des services de traitement pour accroître la capacité des eaux utilisées à des fins d'irrigation.

En outre, et sur la base des pratiques internationales, des mécanismes robustes et

des approches novatrices devraient être mis en place pour réussir à la mise en œuvre de ces initiatives. Les PPP peuvent être l'une des solutions qui dépendent de l'implication du secteur privé en tant que partenaire véritable susceptible de fournir plusieurs solutions telles que des formules de financement, des solutions innovantes en termes de conception, de construction et d'exploitation.

Recommandations

A la lumière des conclusions, les aspects suivants doivent être pris en considération lors de la mise en place de la nouvelle station de traitement des eaux usées dans la zone d'El Hessiane (station nord).

Répondre aux exigences de la communauté

Pour relever les défis afférents à l'assainissement dans la région d'El Hessiane, les ingénieurs et les promoteurs doivent sélectionner une technologie de traitement des eaux usées adaptée à la communauté locale, en tenant compte des conditions environnementales locales et des contraintes techniques, ainsi que des facteurs politiques, économiques et sociaux pouvant impacter la manière avec laquelle les eaux usées sont gérées, valorisées et perçues.

Au niveau de notre station, il existe une capacité technique avérée pour la réutilisation des eaux usées et traitées (ou les eaux grises) dans la production agricole. En effet, il y a une acceptation publique de la pratique. En outre, les politiques tunisiennes relatives à la réutilisation des eaux usées et traitées dans le secteur de l'agriculture semblent bien embrassées la capacité de traitement des eaux usées du pays.

Avec le retour aux normes élevées dans le secteur de l'eau qui existaient avant la révolution de 2010/2011 et la poursuite de l'extension du secteur agricole pour les agriculteurs, nous prévoyons que les eaux usées et traitées recevant un traitement secondaire joueront un rôle important dans la production d'arbres et de cultures fourragères en Tunisie.



Selon les pratiques internationales, il convient de mentionner que dans des conditions de maintenance et de suivi appropriées, la plupart des installations de traitement des eaux usées évaluées sont capables de produire des effluents sûrs pour certains types de production agricole. Cependant, les risques pour la santé publique et environnementale, en particulier la salinité et la gestion et le suivi décentralisés ne peuvent pas être ignorés.

En outre, la variabilité journalière et saisonnière de la qualité de l'eau doit être prise en considération. Les politiques relatives au secteur hydraulique, la gouvernance nationale et locale, les considérations sanitaires et la perception des agriculteurs et des consommateurs sont des facteurs critiques pour déterminer la viabilité de la réutilisation des eaux usées et traitées dans n'importe quelle zone.



Annexe 1 : Carte du projet illustrant le schéma de purification sélectionné par l'étude de mise à jour du plan directeur d'assainissement du Grand Tunis

