



TUNISIA  
PPP 2018



15



Lieu :  
Gabès



Entreprise :  
ONAS



Mission :  
Mise en place de  
stations d'épuration  
de Gabès



Coût :  
175 M DT

## Pipeline de projets PPP en Tunisie

### Mise en place des stations d'épuration de Gabès

#### Présentation générale

*La région du Grand Gabès compte actuellement environ 190.000 habitants. Elle est équipée d'un réseau d'assainissement couvrant 90% de la région et d'une station d'épuration (STEP) d'une capacité de 17 800 m<sup>3</sup> /j), construite depuis 1995 et qui ne répond plus aux exigences techniques, sociales et environnementales ni à la croissance urbaine et économique du gouvernorat.*

*Le Gouvernement tunisien vise actuellement à améliorer la qualité du service d'assainissement et du cadre de vie des citoyens, en plus de la protection de l'environnement dans la région du Grand Gabès. Cela nécessite la mise en place d'un nouveau système de traitement, basé sur **deux stations d'épuration séparées** par le canal de dérivation de l'oued de Gabès (Station sud et Station nord) et ce conformément aux recommandations du plan directeur du gouvernorat de Gabès développé en 2017. Le coût prévisionnel du projet est de **175 M DT**.*

En conséquence, ajouter de nouvelles capacités de traitement et améliorer l'efficacité du traitement sont considérés comme les deux principaux objectifs de ce projet afin d'utiliser et de réutiliser les eaux usées traitées. En outre, cela pourrait contribuer à réduire de manière significative l'écart de la demande en eau dans cette zone et plus précisément pour des fins agricoles.

Afin d'améliorer la situation actuelle et d'améliorer l'efficacité du traitement, nous devons avoir une compréhension approfondie de la situation actuelle et du système de traitement actuel. Par conséquent, nous fournirons dans la section suivante une description complète de la station d'épuration existante à Gabès.

#### Situation actuelle de la station d'épuration de Gabès

La station d'épuration de la ville de Gabès reçoit actuellement 20.000 m<sup>3</sup>/j d'eaux usées municipales de la ville de Gabès. Dans des circonstances normales, les boues seraient enlevées régulièrement. Cependant, à la suite de la révolution tunisienne de 2010-2011, la station de traitement n'a pas bénéficié de cet entretien de routine et l'efficacité du traitement a, par conséquent, diminué. Pendant la révolution, le laboratoire et une partie du matériel de l'établissement ont été vandalisés et des documents historiques ont été détruits par le feu.

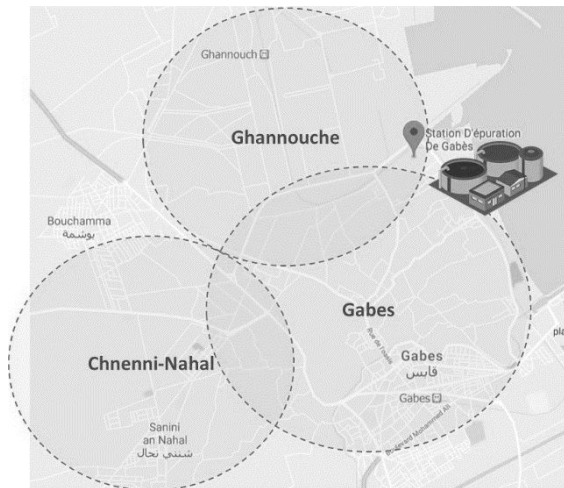
Malgré ces difficultés, l'installation continue à fonctionner et une partie des effluents sont pompée, à des fins d'irrigation, vers la zone agricole d'Eddissa, située à 8 km au nord-ouest de la ville de Gabès. Malgré ces difficultés, l'installation continue d'opérer et une partie de l'effluent est pompée vers la zone agricole de Dissa, située à 8 km au nord-ouest de la ville de Gabès, à des fins d'irrigation.



### Zone desservie par la station d'épuration de Gabès

Le schéma ci-dessous montre les zones actuellement desservies par la STEP de Gabès qui sont

- Gabès
- Ghannouche
- Chnenni - Nahal



(Schéma 1) Zone desservie par la STEP de Gabès

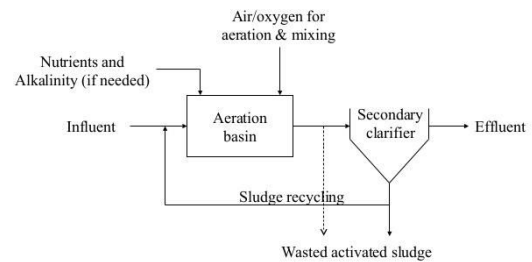
### Schéma de traitement actuel

Le processus de traitement actuellement adopté est considéré comme l'un des procédés de traitement conventionnels qui fournit un traitement secondaire pour les eaux usées, à savoir le procédé à boues activées.

La section ci-dessous donne un aperçu général du système utilisé dans le traitement

L'élimination de la DBO est une partie importante du traitement des eaux usées municipales. Un processus biologique, tel que le processus de traitement de biomasse en suspension, élimine la DBO. Ce processus biologique est un processus aérobie et se déroule dans le bassin d'aération, où les eaux usées sont aérées avec de l'oxygène. En créant de bonnes conditions, les bactéries se développeront rapidement. La croissance des bactéries génère des flots et des gaz. Ces flots

seront enlevés par un clarificateur secondaire. Le schéma (2) illustre un diagramme schématique d'un système à boues activées. Ce système est généralement placé entre le clarificateur primaire et la désinfection d'une station d'épuration municipale.



(Schéma 2) Schéma de principe pour le traitement à boues activées

Le processus à boues activées typique comporte les composants de base suivants :

### Principaux composants de la station d'épuration

Les boues activées désignent un mélange de micro-organismes et de solides en suspension. La culture bactérienne est cultivée dans le processus de traitement pour décomposer la matière organique en dioxyde de carbone, en eau et en autres composés inorganiques. Le processus à boues activées typique comporte les composants de base suivants :

- Un Clarificateur primaire pour séparer les solides transportés dans les égouts/effluents
- Un réacteur dans lequel les micro-organismes sont maintenus en suspension, sont aérés et en contact avec les déchets qu'ils traitent
- séparation liquide-solide ; et
- Un système de recyclage des boues pour les boues activées de retour au début du processus.

Il existe de nombreuses alternatives aux procédés à boues activées, y compris des alternatives dans la méthode d'aération et la



manière dont les boues sont renvoyées dans le processus.



(Schéma 3) Photos illustrant l'emplacement et les unités de la station d'épuration existante de Gabès

#### Entité Opérationnelle

L'installation actuelle est gérée par l'ONAS (office national de l'assainissement)

#### Justification du projet

Afin de surmonter les problèmes de qualité et de capacité de l'eau dans la ville de Gabès et ses environs, les principaux objectifs du projet sont d'ajouter de nouvelles capacités de traitement et d'améliorer l'efficacité du traitement afin d'utiliser et de réutiliser les eaux usées traitées. Par conséquent, cela pourrait contribuer à réduire de manière significative les écarts dans la demande en eau dans cette zone spécialement pour des fins agricoles.

Le plan directeur d'assainissement du gouvernorat de Gabès approuvé en décembre 2017 a étudié plusieurs scénarios de traitement des eaux usées de différentes villes et régions du gouvernorat de Gabès.

#### Solution proposée pour le traitement à Gabès (Champs d'application des travaux)

Pour l'assainissement du Grand Gabès, le plan directeur a proposé la configuration suivante :

- La création de deux nouvelles stations d'épuration avec la création et le réétalonnage des réseaux correspondants et l'éventuel abandon de la station de traitement des eaux usées existante.
- Une station de traitement des eaux usées de Gabès recevant les eaux usées des zones nord de Gabès (bassins de collecte situés au nord du canal de dérivation de l'oued de Gabès), de Ghannouche, de Chnenni-Nahal et de la zone industrielle de Gabès et ;
- Une autre station d'épuration sur la côte sud de Gabès, qui reçoit les eaux usées des zones sud du Gabès (bassins de collecte au sud du canal de dérivation de l'oued Gabés), Kettana, Zrig-El Guendri et la future zone touristique de Gabés (325 ha).
- Valorisation agricole et industrielle des eaux usées traitées (évacuation de 10.000 m<sup>3</sup>/j pour les stations du groupe chimique à Gabés et renforcement de la réutilisation du périmètre agricole existant dans la zone Eddissa (située dans la région du Gabès Nord)
- Développement d'un exutoire en mer à l'étape sud Gabés, longueur estimée à 3000 ml

#### Cadre juridique et institutionnel

##### Cadre institutionnel

Le secteur de l'eau en Tunisie est organisé sur une base hautement sectorielle et centralisée, ce qui 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 nombreux organismes publics mis en place pour mettre en œuvre la gestion de différents secteurs comme suit :

- Ministère de la santé publique : aide à formuler des normes qui s'appliquent à l'eau potable et aux rejets d'effluents dans l'environnement, la santé humaine étant l'objectif principal.
- Direction de l'hygiène du milieu et de la protection de l'environnement (DHMPE) : 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 de rejet d'eau potable et d'eaux usées.
- Ministère de l'environnement et du développement durable : 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 des effluents et les normes de réutilisation.
- Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE) : Agence en charge de la prévention et du contrôle des pollutions en Tunisie. C'est le seul organisme contrôlant le rejet direct des effluents dans l'environnement.
- Office national de l'assainissement (ONAS) : l'organisme tunisien de traitement des eaux usées est responsable de l'infrastructure des eaux usées du pays. Il collecte, traite et évacue les effluents municipaux (et certains effluents industriels) et vend les eaux usées traitées (fortement subventionnées) pour les réutiliser.
- Ministère de l'agriculture et des ressources en eau : aide à formuler une réglementation applicable aux ressources en eau, y compris l'irrigation et la réutilisation de l'eau à des fins agricoles.
- Société nationale d'approvisionnement en eau et de distribution d'eau (SONEDE) : fournisseur d'eau en vrac et principal fournisseur d'eau en Tunisie. Il dessert

toutes les zones urbaines et environ la moitié des zones rurales du pays.

L'implication des départements et des agences est assurée par un cadre institutionnel et réglementaire soigneusement développé.

### Cadre juridique

Le Code de l'eau (31 mars 1975) est la législation générale tunisienne couvrant le secteur de l'eau. Il couvre des aspects tels que l'organisation du secteur, les droits à l'eau, la protection des ressources en eau et les sanctions à appliquer en cas de violation de ses principes. Tous les décrets et toutes les ordonnances applicables au traitement de l'eau et des eaux usées font référence au code de l'eau

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

Loi	Description
Loi N° 68-22 (2 Juil. 1968)	portant création de la Société nationale d'approvisionnement en eau et de distribution d'eau (SONEDE)
Loi N° 74-73 (3 Août 1974)	portant création de l'office nationale de l'assainissement (ONAS)
Loi N° 93-41	La loi n ° 93-41 élargit le mandat de l'ONAS du gestionnaire de réseau d'assainissement au principal organisme tunisien de protection des ressources en eau. La loi n ° 2004-70 du 2 août 2004 rend possibles des concessions dans le secteur des eaux usées et la loi n ° 2007-35 du 4 juin 2007 définit les droits et obligations des concessionnaires
Loi N° 88-91 (2 Août 1988)	Portant création de l'Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE).



La politique du secteur de l'eau est conforme au code de l'eau élaboré en 1975 et mis à jour en 2011. La politique prévoit l'allocation de ressources en eau en priorité pour satisfaire la demande en eau potable dans les zones urbaines et rurales et ensuite les besoins pour l'industrie, le tourisme et l'agriculture.

La section ci-dessous présente les lois pertinentes 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'assainissement, à moins que l'ONAS juge que le branchement n'est pas réalisable, auquel cas le propriétaire du local sera informé des alternatives

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

La norme tunisienne NT106.02 contient trois catégories. La norme pour les rivières et les lacs s'applique à tous les effluents rejetés dans l'environnement, que ce soit directement par la source d'émission ou par les stations de traitement des eaux usées de l'ONAS. C'est à l'émetteur de décider comment il se conforme 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 trois catégories d'eau et le type de traitement requis pour produire de l'eau potable de 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 sur la réutilisation des boues**

La norme tunisienne NT106.20 (2002) réglemente l'utilisation et l'application des boues issues du traitement des eaux usées en tant qu'engrais. La seule boue pouvant être utilisée à des fins agricoles est celle dérivée des stations de traitement des eaux usées urbaines. Les boues provenant du prétraitement et des boues récupérées lors du nettoyage des infrastructures d'eaux usées ne peuvent pas être utilisées comme engrais. Les boues ne peuvent pas être appliquées aux terres utilisées pour la culture des légumes.

- **Règlement relatif à la réutilisation des eaux usées traitées**

Les eaux usées traitées sont produites par l'ONAS et collectées par des représentants régionaux du ministère de l'Agriculture, appelés commissions régionales de développement rural (CRDA) pour l'irrigation.

Les CRDA sont responsables de transférer des effluents traités, de les stocker et de les pomper jusqu'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 du DHMPE. L'eau doit être testée pour la charge bactériologique tous les quinze jours. 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**

Sur la base du plan directeur, le projet comprend les composants suivants :

### **1. Station d'épuration de Gabès Nord**





- *Alternatives pour l'emplacement de la station*

Le plan directeur propose deux alternatives:

- Une première alternative sur un site **de la zone d'Eddissa à 10 km à l'ouest de la ville de Gabès** et à proximité de la zone de réutilisation existante des eaux usées traitées et de la décharge contrôlée et de l'élimination des déchets solides à Gabès.
- Une deuxième alternative sur un site situé sur la côte nord de Gabès, à 1,5 km de l'oasis de Ghannouche et à 4 km au nord de la ville de Gabès.

- *Les caractéristiques requises pour la station*

Les caractéristiques de la plateforme de traitement des eaux usées de Gabès nord pour répondre aux objectifs du plan/ horizon 2036 sont les suivantes :

- Charge hydraulique moyenne : 21640 m<sup>3</sup>/j
- Charge de pointe hydraulique : 30400 m<sup>3</sup>/j
- Charge biologique quotidienne : 11700 Kg DBO<sub>5</sub>/j

## 2. Réseau Gabès Nord

- *Réseaux de collecte*

La configuration du réseau choisi pour l'horizon 2036 repose sur l'intégration de la plupart des collecteurs existants à la réhabilitation et au réétalonnage de quelques collecteurs et structures principaux (stations de pompage).

- *Réseaux de transfert*

Le transfert des eaux usées collectées sur les bassins de collecte de la ville de Gabès, de Gabès nord et de Chnenni-Nahal vers la station de traitement de Gabès Nord se fait par un système de transfert. Ce système comprend une station de pompage d'une capacité de 516 l/s et une conduite de refoulement de diamètre DN630 menant à un collecteur de gravité DN800 transportant les eaux usées vers le

site de la station de traitement de Gabès Nord.

Le transfert des eaux usées collectées dans le bassin versant de la ville de Ghannouche via la station de pompage SP11 (à réétalonner) et une conduite d'évacuation DN315 (pour un débit de 133 l / s) vers le collecteur d'égout gravitaire avec la station d'épuration de Gabès Nord.

La conduite d'égout gravitaire (conduite DN800) qui acheminera les eaux usées retraitées des différentes stations de pompage vers la station d'épuration de Gabès Nord (schémas 10 et 11) des annexes 2 et 3.

## 3. Station d'épuration de Gabès Sud

- *Emplacement de la station*

Le site proposé pour l'alternative sélectionnée par le plan directeur est situé sur la côte nord de la ville de Kettana et à 5 km au sud de la ville de Gabès et à 2 km de la future zone touristique de Gabès (325 ha).

- *Les caractéristiques requises pour la station*

Les caractéristiques de la plateforme de traitement des eaux usées de Gabès sud pour répondre aux objectifs de l'horizon 2036 sont les suivantes :

- Charge hydraulique moyenne : 14700 m<sup>3</sup>/d
- Charge de pointe hydraulique : 21140 m<sup>3</sup>/d
- Charge biologique quotidienne : 7500 Kg DBO<sub>5</sub>/d

Élimination extracôtier composé d'une station de pompage d'une capacité de 250 l/s et d'une conduite de refoulement DN 400 de longueur 3500 ml (600 ml de terrain et 2900 ml de partie marine)

## 4. Réseaux de Gabès Sud :



- *Réseau de collecte*

La configuration du réseau choisi pour l'horizon 2036 est basée sur :

- L'extension du réseau de collecte et des stations de pompage aux nouvelles zones situées au sud de la région côtière de M'torech
- La déviation et le réétalonnage du collecteur K et l'interception du collecteur E
- L'abandon des stations de pompage SR9 et SP3 situées dans la zone littorale dont les bassins de collecte peuvent être reliés par gravité à la nouvelle configuration
- La création d'une station de pompage principale SPR3 qui transfère les eaux usées collectées dans le bassin versant sud du Gabès
- La création de réseaux de collecte (primaire et secondaire) pour l'assainissement des localités de Kettana et Zrig-El Guendri
- La connexion de la future zone touristique et des localités Zrig-El Guendri et Kettana

- *Réseaux de transfert*

Le transfert des eaux usées des bassins de collecte dans la région du sud de Gabès par la création de deux stations de pompage SPR3 et SPR3bis (toutes les 285 litres/s) et une conduite d'évacuation DN630 une longueur de 12 km.

Le transfert des eaux usées des bassins de collecte El M'dou et Kettana vers la station d'épuration de Gabès Sud avec deux stations de pompage Zrig-El Guendri SP1 (8 l/s, 4 mCe) et SP1 Kettana (20 l/s, 20 mCe) et deux tuyaux de décharge DN110 et DN200 de longueur totale 3.1 km

### Études techniques terminées

L'ONAS a achevé en 2004 son étude approfondie sur le plan directeur de

l'information et a mis en place la mise en œuvre des applications énumérées dans le plan d'action pour 2004, ce qui implique, en particulier :

- Gestion de l'«abonné» ;
- Gestion de l'exploitation des stations d'épuration des eaux usées, de la qualité de l'eau et des requêtes et plaintes des clients ;
- Gestion des achats et de la maintenance.

À cet égard, et sur la base des besoins croissants d'assainissement et de purification générés par le développement socioéconomique de la ville de Gabès et pour avoir traité les eaux de qualité régulière et dans le respect des normes de rejet et de réutilisation, l'ONAS a proposé la réhabilitation et l'extension de la station d'épuration de la ville de Gabès pour répondre à un besoin de 22.100 éq.Hab à l'horizon 2021 et de 32.500 éq.Hab à l'horizon 2036.

Pour les stations d'épuration de Gabès, et conformément au plan directeur, le projet a proposé de se scinder en deux parties :

- La réhabilitation immédiate de la station d'épuration actuelle pour assurer une qualité régulière et acceptable de l'eau traitée. Le débit à traiter : 22.100 m<sup>3</sup>/j
- Renforcement de la capacité de traitement des eaux usées pour faire face aux besoins accrus à moyen terme. Le débit à traiter : 32.407 m<sup>3</sup>/j

### Défis (techniques, économiques, sociaux et autres)

#### Politique et social

Il existe actuellement des défis majeurs liés à l'exploitation des stations d'épuration de Gabès, qui peuvent être résumés comme suit :

- Les agriculteurs de la région agricole d'Eddissa ont déclaré qu'ils vivaient souvent au moins dix jours de suite sans eau



d'irrigation en raison de problèmes d'exploitation et d'entretien.

- La perception négative des eaux usées traitées - à certains niveaux - constitue un obstacle important à l'adoption de systèmes d'irrigation des eaux usées traitées. Que l'eau soit jugée sûre ou non, les agriculteurs sont souvent mal informés ou manquent de connaissances sur l'utilisation des eaux usées traitées en agriculture.

#### Technique

- La qualité des effluents des installations de traitement de Gabès représente un défi pour la réutilisation, car les niveaux de salinité ont été élevés. Les agriculteurs des zones agricoles d'Eddissa et d'El Hama ont signalé des difficultés pour faire croître certains types de cultures, notamment les grenadiers et les oliviers. La forte salinité des eaux usées traitées, associée 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.
- Lors de la négociation du contrat, il est important de définir en détail les obligations techniques en termes d'entretien courant et d'entretien périodique, et d'établir un lien entre la performance du concessionnaire et les remboursements.
- L'ONAS doit assurer la disponibilité de personnel technique qualifié pour superviser les activités techniques de la phase de construction et d'exploitation afin d'appuyer les décisions des gestionnaires de contrats de l'ONAS.

#### Juridique et institutionnel

La capacité de l'ONAS à surveiller le contrat de PPP pour le compte de l'État tunisien sera un grand défi.

Il est courant que les États doivent traiter avec des concessionnaires plus expérimentés dans la préparation et la gestion des PPP. Par conséquent, pour éviter un tel déséquilibre dans les compétences et l'expérience et pour s'assurer que le contrat est conçu et géré de manière satisfaisante pour la Tunisie, il est essentiel que du personnel spécialisé soit embauché.

#### Matrice de risque préliminaire

Le tableau (1.a) de l'annexe 1 présente les principaux types de risques associés à la construction d'une station d'épuration des eaux usées dans différents systèmes de passation de marchés (BOT, BOO, etc.)

En outre, le tableau (1.b) de l'annexe 1 illustre la matrice des risques qui résume le mécanisme de partage des risques pour chacune des quatre options de l'accord de PPP susmentionnées. Le risque politique n'a pas été pris en compte car il dépend de la stabilité politique du pays, de la culture locale et des caractéristiques socio-économiques de la société et aura probablement un impact sur le choix du modèle 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 réalisation de la station de traitement ont été estimés.

Ces investissements seront augmentés avec les suppléments suivants pour arriver aux coûts bruts :

- Coût des études et supervision des travaux: 8% des investissements nets.





- Imprévus physiques: 10% des investissements nets.
- Risques financiers : 2% des investissements nets.

Le coût total du projet est estimé à cent soixante quinze millions de dinars tunisiens (DT) répartis comme suit :

*Coûts d'investissement pour la station d'épuration de Gabès (en millions de dinar)*

Station	Phase / Jalon	Coût d'investissement estimé
Station d'épuration Nord	Station d'épuration Nord	70
	Réseau nord et stations de pompage et réseaux de transfert	20
Station d'épuration Sud	Station d'épuration Sud	55
	Réseau sud et stations de pompage et réseaux de transfert	18
	Pompe de rejet en mer	12

## OPEX

La section suivante résume la base des coûts opérationnels nécessaires à la mise en œuvre de la station de traitement des eaux usées. Les coûts réels seront calculés sur la base de l'étude technique détaillée qui sera effectuée

Pour estimer les coûts d'exploitation, quatre (4) principaux types de coûts sont à connaître :

- Coûts d'entretien et de maintenance des travaux.
- Coûts du personnel d'exploitation de la station d'épuration.
- 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 de maintenance des travaux peuvent généralement être rapportés aux coûts d'investissement nets initiaux de l'infrastructure. Dans le cadre de cette étude et à partir des observations faites en Tunisie sur une longue période, les pourcentages ci-après semblent bien adaptés.

- Génie civil 1,5% par an
- équipement E + M 5,0% par an

- Frais de personnel

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

Les coûts seront calculés sur la base de l'étude technique qui sera effectuée

- Coûts variables

1. Coûts des consommables

Ce sont principalement les coûts des chlorures et des polymères ferriques. Actuellement, le coût par tonne de poudre de chlorure ferrique est de 2300 DT, dont le transport, le dédouanement, la direction, le transit, etc.

Les polymères sont estimés à 10 DT/kg de produit, ils incluent également les frais annexes de transport sur le site. Les quantités de consommables et leurs coûts annuels sont calculés sur la base de l'étude technique qui sera effectuée.

2. Coûts de l'énergie

Pour la station d'épuration, l'énergie est consommée principalement par les unités suivantes.

- prétraitement et traitement primaire ;
- aération en traitement biologique ;
- paliers et pompage intermédiaire dans la station ;
- Consommation auxiliaire (éclairage, laboratoire, etc.).



Les quantités d'énergie et les coûts correspondants évalués doivent être calculés sur la base de l'étude technique détaillée qui sera effectuée.

3. *Dépenses pour l'élimination des boues déshydratées et des sous-produits de la station d'épuration.*

Les boues provenant de la station de traitement et des autres sous-produits seront transportées vers la décharge contrôlée ou stockées dans un site approprié.

Les quantités de boues et les coûts d'élimination doivent être calculés sur la base de l'étude technique détaillée qui sera effectuée.