

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

COMMISSARIAT RÉGIONAL DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE
DE TOZEUR

PROJET DE RÉHABILITATION DE L'OASIS
DE DHAFRIA

FICHE D'INFORMATION ENVIRONNEMENTALE
ET SOCIALE

Arrondissement du Genie Rural

Janvier2015

Version Définitive

SOMMAIRE

1. Description du projet.....	2
1.1 Localisation de la zone du projet.....	2
1.2 Objectif du projet.....	3
1.3 Composantes du projet	3
2. Site du projet et son milieu environnemental	4
3. Justification du projet de réhabilitation	5
4. Caractéristiques du milieu physique de la zone du projet	5
5. Identification des impacts environnementaux et sociaux du projet.....	6
5.1. La réhabilitation et l'installation des stations de pompage.....	6
5.2. Création d'un forage de renforcement.....	7
5.3. Installation de conduites en AC.....	7
5.4. Création d'un refroidisseur.....	8
5.5. Réhabilitation des bornes d'irrigation	9
5.6. Construction de nouveaux ouvrages.....	9
5.7. Réalisation d'un réseau de drainage	9
5.8. Pollution phonique	10
5.9. Pollution atmosphérique	11
5.10. Impacts des chantiers sur les sols et les eaux souterraines	11
5.11. Impact de l'exécution des travaux sur le fonctionnement du périmètre.....	12
5.12. Impact sur les sites culturels.....	12
5.13. Impact sur la nappe profonde	12
6. Mesures d'atténuations environnementales.....	12

Introduction

Dans le cadre du Programme d'Investissement dans le Secteur de l'EAU – PISEAU II – les mesures de sauvegardes préconisées consistent à élaborer des Fiches d'Information Environnementales et Sociales (FIES) pour les sous projets de création/ réhabilitation/ modernisation des périmètres irrigués (PI) avec des eaux conventionnelles dont la superficie est supérieure à 100 hectares et pour tout sous projet de PI de superficie inférieure à 100ha ou groupe de sous projets de la classe III dont le résultat de criblage a montré une pondération supérieure ou égale à 12/25.

Dans ce cadre, le CRDA de Tozeur élabore la Fiche d'Information Environnementales et Sociales du projet de réhabilitation de l'oasis de Dhafria.

1. Description du projet

1.1 Localisation de la zone du projet

L'oasis Dhafria objet de la réhabilitation se situe à environ 55km au Nord-Ouest de Tozeur et à 25km au Sud de Tameghza. L'accès à l'oasis se fait en prenant la route El Hamma-Tameghza (RR16) puis une route goudronnée d'une longueur totale de 16 km allant vers le village de Dhafria.

De point de vue administratif, l'oasis fait partie de l'Imadat de Dhafria de la délégation de Tameghza du gouvernorat de Tozeur.

Relevant initialement du domaine étatique, le périmètre a été attribué à des nouveaux agriculteurs dans le cadre d'un projet intégré. Il a été partagé suivant un quadrillage en 100 lots de 1,5 ha (150mx 100m) et aménagé en deux tranches :

- Dhafria 1 composé de 51 lots couvrant 76,5 ha
- Dhafria 2 composé de 49 lots couvrant 73.5 ha



Figure n°1 : Localisation de la zone du projet



Figure n°2 : Emplacement des forages de Dhafria

1.2 Objectif du projet

Le projet de réhabilitation de l'oasis Dhafria s'inscrit dans le cadre de l'amélioration de l'exploitation des périmètres irrigués dans le gouvernorat de Tozeur, vise principalement l'amélioration de l'infrastructure hydraulique, la rationalisation de l'utilisation de l'eau et l'amélioration de sa gestion et la meilleure valorisation économique de ces ressources.

L'objectif du projet de la réhabilitation de l'oasis de Dhafria consiste à :

- La construction d'un refroidisseur en tête de chaque périmètre
- Le maintien des conduites en amiante ciment existantes et leur renforcement par des conduites en AC de manière à assurer les débits nécessaires
- L'exploitation rationnelle des sources d'eau, par l'installation d'équipements adéquats, et leur renforcement conformément aux besoins des oasis
- La projection de réseaux de drainage pour les deux oasis

L'ensemble vise à améliorer la productivité du m³ d'eau et par conséquent les revenus des agriculteurs.

1.3 Composantes du projet

La réhabilitation de cet oasis devrait viser :

- Renforcement des sources d'eau actuelles (l'oasis Dhafria2 (provenant des deux forages CT3 et (CT4 : forage artésien)) et l'oasis Dhafria1(un seul forage CT1)) en vue d'assurer un débit total de 160l/s à concurrence de 80l/s pour chaque oasis, et ce par : La réhabilitation des stations de pompage sur les forages CT1 et CT3 (y compris remplacement des groupes de pompage) et leur exploitation à raison d'un débit de 40l/s chacune
 - L'installation d'un équipement de pompage pour le forage CT4 pour l'exploiter à un débit de 40l/s

- La création d'un forage de renforcement CT5 de débit 40l/s, son électrification et son équipement par un groupe de pompage et les appareillages nécessaires
- Installation de 2200m de conduites de refoulement en AC classe C diamètre250 entre les sources d'eau (CT4 et CT5) et les refroidisseurs
- Création d'un refroidisseur de type à cascades en têtes de chaque oasis à dimensionner pour un débit de 80l/s
- Installation de 3350m de conduites en AC classe C diamètres250 pour le renforcement des réseaux de distribution
- Réhabilitation des bornes d'irrigation du périmètre Dhafria 1 et des ouvrages annexes des réseaux (sectionnement, ventouse, ouvrage refroidisseur de l'abreuvoir des cheptels animaux)
- Construction de nouveaux ouvrages : 3 bornes simples, 23 bornes doubles, 8 sectionnements, 5 ventouses, 3 vidanges et 2 potences de remplacement
- Réalisation d'un réseau de drainage constitué essentiellement de fossés à ciel ouvert et de drains de conduites enterrées annelées au milieu de parcelles, avec un écartement de drains de 50m et évacuation des eaux drainées vers le sebkha située à environ 1 km de l'oasis.

2. Site du projet et son milieu environnemental

L'oasis de Dhafria situé dans la délégation de Tameghza à une cinquantaine de km de Tozeur. Il s'agit d'un oasis créée en 1990 sur une superficie nette de 150 ha, relevant initialement du domaine étatique, le périmètre a été attribué à des nouveaux agriculteurs dans le cadre de projet intégré. Il a été partagé suivant un quadrillage en 100 lots identiques de 1.5ha (150mx100m) et aménagé en deux tranches :

- ✓ Dhafria1 composé de 51 lots couvrant 76.5ha
- ✓ Dhafria2 composé de 49 lots couvrant 73.5ha

L'oasis est planté en totalité par les palmiers dattiers dont la plupart de variétés Deglet Ennour. Des arbres fruitiers divers (surtout des oliviers et des grenadiers) sont parfois associés aux palmiers mais d'une manière éparpillée et en faibles nombres.

Le périmètre est formé par des sols peu évolués d'apport éolien, profonds de texture sableuse. Les mesures de perméabilité ont montré que ces sols sont perméables à très perméables. Toutefois, étant donné le niveau peu profond de la nappe phréatique (généralement entre 2 et 5m) et l'apparition déjà de certaines traces d'halomorphie dans les parties basses (à Dhafria1) d'où la nécessité de l'action de drainage.

Les deux oasis sont desservis à partir de 3 forages qui exploitent la nappe du Complexe Terminal dont les eaux sont moyennement chaudes, avec une température de l'ordre de 50°C. La salinité moyenne des eaux est de 3,2 g/l.

3. Justification du projet de réhabilitation

Le projet de réhabilitation de l'oasis Dhafria se justifie par diverses considérations, notamment les suivantes :

- Les oasis reçoivent des faibles quantités d'eau estimées à environ 7200 m³/ha/an, ce qui ne représente que de l'ordre de 60% des besoins de cultures. Ce manque d'eau affecte considérablement les rendements de palmiers dattiers et la qualité des fruits et empêche les agriculteurs de pratiquer les cultures annuelles, ce qui engendre des faibles revenus agricoles.
- Insuffisance d'eau d'irrigation :
 - Absence de refroidisseur adéquat en têtes des oasis. Les bassins placés au niveau des parcelles n'assurent pas un refroidissement suffisant des eaux, surtout en été, et causent des contraintes majeures dans la distribution de l'eau à cause de leur faible volume, engendrant un tour d'eau de 15-20 jours pour les cultures et une présence quasi permanente de l'agriculteur sur sa parcelle.
 - Une faible capacité des réseaux de distribution à cause de sous-dimensionnement de la conduite principale alimentant les antennes.
 - L'inadaptation des prises d'eau au besoin de l'oasis étant donné la mauvaise conception des bornes du périmètre Dhafria1 et leur absence totale à Dhafria2.
 - L'insuffisance et le mauvais état des équipements des réseaux et de leurs ouvrages annexes (manque de ventouse, absence de vidange et de compteurs, vannes défectueuses...)

4. Caractéristiques du milieu physique de la zone du projet

✓ Type des sols : les sols de la zone du projet appartiennent à la classe des sols peu évolués représentée par les deux groupes suivants :

*les sols peu évolués non climatiques d'apport éolien modaux

*les sols peu évolués non climatiques d'apport éolien gypseux à caractère d'halomorphie

Les sols peu évolués modaux couvrent la plus grande partie des périmètres. Ces sols sont profonds, de texture sableuse, sains et non gypseux. Les mesures de perméabilité par les méthodes de Porchet et de Muntz ont montré que ces sols sont perméables à très perméables. Avec la méthode de Muntz, le coefficient de perméabilité K varie entre 28 et 34.10⁻⁶ pour le périmètre Dhafria 1 et entre 20 et 28.10⁻⁶ pour le périmètre Dhafria 2.

Les sols peu évolués gypseux sont défavorisés par la présence d'un horizon gypso-salin à moyenne profondeur (30-60 cm), avec un taux de gypse dans cet horizon de l'ordre de 40%. Toutefois ces sols occupent une faible superficie et sont observés surtout au niveau du périmètre Dhafria 1. D'ailleurs 6 parcelles appartiennent à cette classe de sols et faisant partie initialement de ce périmètre ont été considérées incultes et ont été remplacées par des sols de l'autre classe.

- ✓ Le niveau de la nappe phréatique se situe à des profondeurs moyennes à faibles vue la situation de l'oasis non loin d'une sebkha constituant l'exutoire des eaux souterraines de la zone. Sur la base de l'examen du niveau de l'eau dans certains puits existants et en tenant compte des données topographiques fournies par le levé réalisé à l'échelle 1/2000 par le bureau HYDRO PLANTE, on estime que le niveau de la nappe se situe à une profondeur variant entre 3 et 5 m au niveau de l'oasis Dhafria 2 et entre 1,5 et 3 m de profondeur dans l'oasis Dhafria1. Etant donné cette situation et tenant compte que les doses d'irrigation seront considérablement les pertes d'eau vers la nappe, et compte tenu aussi d'une salinité assez élevée de l'eau d'irrigation ($> 3 \text{ g/l}$), la réalisation d'un réseau de drainage doit être recommandée pour les deux oasis. Des signes d'hydromorphie et de salure du sol sont d'ailleurs observés à certains endroits bas des sols irrigués notamment dans l'oasis Dhafria1.

5. Identification des impacts environnementaux et sociaux du projet

Les principaux impacts de différentes actions du projet qui méritent d'être signalés sont décrits dans ce qui suit :

5.1. La réhabilitation et l'installation des stations de pompage

Les dotations en eau de l'oasis Dhafria2 (provenant des deux forages CT3 et « CT4 : forage artésien ») sont plus importantes que celles de Dhafria1 (un seul forage CT1) d'où la nécessité de l'installation d'un équipement de pompage pour le forage CT4 et la création d'un forage de renforcement CT5, son électrification et son équipement par les équipements nécessaires.

La réhabilitation des deux stations de pompage CT1 et CT3, ainsi que l'installation d'une station de pompage pour le forage CT4 devrait avoir des impacts purement positifs :

- Remplacement des appareillages défectueux
- Minimisation des pannes et des arrêts d'eau
- Augmentation des débits refoulés vers les périmètres de Dhafria1 et de Dhafria2, ce qui permettra entre autres d'améliorer les dotations en eau et les conditions de desserte des oasis.
- Permettre une régulation et un contrôle automatiques du fonctionnement des stations et la connaissance des débits et volumes pompés
- Faciliter la gestion des stations de pompage.

Toutefois étant donné surtout l'importance de ces grands ouvrages et la nature des appareillages (pompes, armoires électriques, systèmes de régulation, équipements de protection ...), des précautions doivent être prises dans le choix des équipements à installer en tenant compte des spécifications du matériel existant et en évitant tout risque de mauvaise connexion ou d'acquisition d'un matériel non adaptable aux conditions exigées.

Les impacts négatifs sont présents essentiellement dans la phase construction :

- Impact visuel (esthétique, perte de paysage...)
- Bruit (vibration)

5.2. Création d'un forage de renforcement

La création du forage dans le périmètre Dhafria 1 a engendré des impacts positifs citant :

- Dans la région de Tozeur les pluies sont irrégulières et de faible quantités. La pluviométrie annuelle varie entre 81 mm à 128 mm par an, elles constituent donc un facteur important de sécheresse, un projet d'adaptation aux changements climatiques, de par ses activités de mobilisation des ressources en eau souterraine pour l'irrigation
- Améliorer le revenu des producteurs provenant de celle des rendements des palmiers dattiers. Ainsi l'amélioration des conditions de vie des populations de la région riveraine.
- Facilitera le suivi et une gestion durable des ressources en eau souterraine (joue le rôle d'in piézomètre)
- Le forage fait face à de fortes attentes des agriculteurs pour leurs desservir.
- Le projet permettra le développement de couvert végétal (amélioration de la qualité et quantité des dattes) et contribuera à la lutte contre la désertification et la sécheresse.

Cependant, l'exécution du projet peut également être une source de perturbation et d'impacts sociaux négatifs qui peuvent compromettre l'atteinte de ces objectifs

- Les principaux impacts sociaux négatifs sont le risque de conflits entre les ouvriers et la population locale et l'opposition de certains agriculteurs à l'emplacement du forage.
- Les risques d'accidents sur les chantiers, la sécurité des personnes sur les chantiers peut également être un enjeu.
- La destruction de la végétation sur les emprises des chantiers et dans les zones d'emprunts de matériaux, le risque de contamination des sols et des eaux par les déchets des chantiers et la pression sur les ressources en eau pour l'alimentation des chantiers.
- L'entrepreneur est engagé à sa charge de rétablir le site à son état initial (se débarrasser des déchets de chantiers lors des travaux)
- Les risques de surexploitation des ressources en eau.
- Consultation publique : afin d'éviter des problèmes sociaux, une discussion vis à vis des bénéficiaires est effectuée ou cession de terrain pour l'emplacement du forage.

5.3. Installation de conduites en AC

Le projet de réhabilitation de l'oasis Dhafria a eu l'autorisation d'utilisation des conduites en amiante-ciment à cause des ressources en eaux captés de la nappe CT qui se caractérisent d'une température de 50°C. Ces eaux à cette température ne peuvent être acheminées par les conduites thermoplastiques.

Le projet vise, initialement, l'installation de 2200m de conduites de refoulement en AC classe C diamètre 250 entre les sources d'eau (CT4 et CT5) et les refroidisseurs et

l'installation de 3350m de conduites en AC classe C diamètres 250 pour le renforcement des réseaux de distribution.

L'installation des nouvelles conduites permettra de :

- Diminuer les pertes dans les réseaux d'adduction et de distribution
- Minimiser les pertes de charges pour l'irrigation

Toutefois la réalisation de ces travaux pourra causer certains dommages, tels que :

- Effets néfastes sur la santé des ouvriers lorsque l'amiante de ciment en état poudre est dans l'air.
- Les remblais et les déblais provenant des fouilles lors des travaux de poses des conduites
- Durant la phase des travaux les principaux impacts sociaux négatifs sont les risques de conflits fonciers. (le refus de certains agriculteurs de passage des conduites dans leurs oasis)
- Les impacts négatifs sur le milieu biophysique (les sols, les palmiers, les biens avoisinant les travaux) par la perturbation de la texture du sol et la destruction de la végétation sur les emprises des chantiers et dans les zones d'emprunts de matériaux.
- Les risques de dommage pour les infrastructures ou des réseaux existants

- Les déchets du chantier (provenant surtout des conduites à démonter et des matériaux de construction) vont engendrer une pollution du milieu environnemental du site du projet.
- Les fouilles nécessaires pour le démontage des quelques éléments de conduites seront de profondeur importante, pouvant causer des risques pour les agriculteurs résidents.
- Les remblais provenant des fouilles pourraient gêner le passage des engins.
- La perturbation des accès et des passages des riverains, des engins roulants et des bétails en cas de passage ou des durées de travaux longues.

Ces dommages et risques seront encore minimisés ou évités en prenant les précautions nécessaires relatives aux travaux de chantier et surtout qu'ils s'agissent de perturbations temporaires relatifs aux durées d'exécutions.

5.4. Création d'un refroidisseur

Le projet vise la création d'un refroidisseur de type à cascades en tête de chaque oasis à dimensionner pour un débit de 80l/s ce qui permettra d'abaisser :

- La température des eaux d'irrigations

Toutefois, des dommages pourront être causés au cours de l'exécution des travaux sur l'environnement surtout pour les proximités des travaux :

- Pollution du milieu causée par les déchets de chantier provenant surtout des matériaux de construction
- Contamination du sol par le carburant et les huiles des engins

- Risque de gênes ou de dommage pour les exploitations situées tout autour des refroidisseurs pouvant être causés par les engins, les remblais ou par les matériaux de construction (dépôt sur les terres agricoles)
- Dégagement de poussières, ce qui peut gêner les agriculteurs et les passagers le long des pistes, comme il peut causer des dommages pour les cultures et les plantations existantes.

Des mesures doivent être donc prises pour éviter les dommages et minimiser les problèmes qui pourraient avoir lieu, par la prise de précautions nécessaires pour le respect de la réglementation en vigueur relative aux travaux.

5.5. Réhabilitation des bornes d'irrigation

La réhabilitation des bornes d'irrigation du périmètre Dhafria 1 et des ouvrages annexes des réseaux (sectionnement, ventouse, ouvrage refroidisseur de l'abreuvoir des cheptels animaux) aura à priori des impacts purement positifs, dont nous citons:

- ✓ remplacer les appareillages défectueux
- ✓ protéger les conduites et les ouvrages hydrauliques
- ✓ permettre un meilleur rendement au réseau de distribution, ainsi une meilleure durée de vie des équipements installés (minimiser les pannes, les arrêts d'eau, éviter les fuites d'eau, améliorer l'efficacité d'irrigation, etc...)
- ✓ faciliter la gestion du réseau
- ✓ faciliter aux agriculteurs la desserte en eau à partir des bornes.

5.6. Construction de nouveaux ouvrages

Le projet vise la construction de nouveaux ouvrages : 3 bornes simples, 23 bornes doubles, 8 sectionnements, 5 ventouses, 3 vidanges et 2 potences de remplacement

Ces actions permettront de générer des impacts positifs, dont principalement :

- La remise en état de certains ouvrages de protection du réseau (ventouses et vidanges) transformés en bornes
- L'amélioration du service de l'eau en évitant l'encombrement autour d'une même borne

Par ailleurs, des difficultés et des contraintes sociales pourraient être rencontrées en ce qui concerne la densification des bornes comme le mécontentement sur l'emplacement des bornes ajoutées, les fortes demandes de densification dépassent les prévisions. Toutefois, ces difficultés et contraintes pourraient être maîtrisées surtout que les cas qui se posent sont rares. Ceci n'empêche de prendre des mesures appropriées pour éviter et minimiser ces inconvénients.

5.7. Réalisation d'un réseau de drainage

Face aux problèmes d'hydromorphie et de salinisation du sol, situés dans la zone la plus basse du projet où la nappe salée se trouve à faible profondeur (entre 1 à 4 m), ce problème serait de plus en plus grave étant donné l'importance des doses d'irrigation projetées et la qualité chargée des eaux, il est nécessaire de rabattre le niveau de la nappe au dessous de la zone racinaire, par conséquent il est indispensable de réaliser un réseau de

drainage constitué essentiellement de fossés à ciel ouvert et de drains de conduites enterrées annelées au milieu de parcelles. Les eaux drainées seront évacuées vers la sebkha située à environ 1 km de l'oasis.

L'installation du réseau de drainage a des impacts positifs dont on cite :

- ✓ l'évacuation des eaux excédentaires en dehors de l'oasis et par la suite une meilleure production en terme de qualité et de quantité.
- ✓ La récupération de la fertilité du sol.
- ✓ le développement de couvert végétal (amélioration de la qualité et quantité des dattes).

Cependant, la réalisation du réseau de drainage pourra engendrer des impacts négatifs :

- ✓ L'accompagnement des eaux drainées par des mauvaises odeurs.
- ✓ La perturbation de la texture du sol et de la végétation sur les emprises du chantier et dans les zones d'emprunts de matériaux (lors des travaux).
- ✓ Les risques de conflits fonciers.
- ✓ L'entretien et la maintenance périodique pour le bon fonctionnement du réseau et la génération des ordures et des contaminations des sols.
- ✓ Les fouilles seront de profondeur importante, pouvant causer des risques pour les agriculteurs résidents et pourraient gêner le passage des engins.

Ces dommages et risques seront encore minimisés ou évités en prenant les précautions nécessaires relatives règlements en vigueur pour la réalisation des travaux de chantier.

5.8. Pollution phonique

Les activités liées à la construction des aménagements et les opérations nécessaires aux travaux sont susceptibles d'être source de nuisances sonores (déplacements des engins, opérations de préparation des sols, etc...), qui n'auront de fait qu'un caractère ponctuel et très localisé dans le temps et l'espace.

Les risques de pollutions phoniques sont principalement rencontrés lors de l'exécution du chantier, mais cet impact est mineur étant donné la faible densité d'habitat.

Parmi les principaux risques de pollution phonique qu'on peut noter sur de tel chantier :

- ✓ l'implantation des installations de chantier
- ✓ l'utilisation d'engins de chantier non conformes aux normes
- ✓ l'élaboration de produits en centrale de granulats ou de béton
- ✓ le klaxon de recul des engins.

Les contraintes sonores liées à la phase chantier seront très modérées en raison de la faible urbanisation. Toutefois, des mesures peuvent être recommandées afin de limiter les nuisances dues au bruit des engins, dont surtout :

- l'adaptation éventuelle des horaires de chantier
- l'utilisation d'engins à niveau sonore conforme aux normes.

5.9. Pollution atmosphérique

L'exécution des travaux pourra ponctuellement générer des émissions temporaires de poussières ou de polluants gazeux durant la phase de travaux :

- ❖ La principale pollution de l'air occasionnée par les déplacements des engins de chantier nécessaire aux travaux est la poussière. Elle est soulevée surtout par le déplacement des engins sur les chantiers et par le transport du matériel aux aires de construction. L'importance des émissions de poussières dépend de la climatologie de la zone (sécheresse prédominante), de la topographie et de la granulométrie des éléments véhiculés.
- ❖ La seconde source de pollution de l'air est caractérisée par les gaz d'échappement des engins de chantier et d'éventuels groupes électrogènes, dont le dioxyde de soufre (SO₂) et les oxydes d'azotes (NO_x).

Dans tous les cas, ces émissions seront momentanées et ne modifieront pas le niveau global de la qualité actuelle de l'air. Les travaux seront réalisés dans un milieu très ouvert et les risques de confinement de charges polluantes sont considérés négligeables.

Cependant afin de limiter les nuisances dues aux envols de poussières et aux gaz d'échappement, des mesures peuvent être prises. Elles répondent à un double but de protection de l'environnement et de la sécurité du chantier.

Les mesures recommandées pour faire limiter et réduire ces types de pollution, on cite pour :

Réduire les émissions de poussières :

- La limitation de la vitesse de roulage des véhicules sur le chantier à 30 km/h,
- L'interdiction de travailler par grand vent selon les nécessités.

Le travail pourrait être limité autant que possible en période de grand vent, mais tout en tenant compte des impératifs de chantier.

- L'arrosage des pistes de circulation et des sites de construction.

Pour le contrôle des gaz d'échappement :

La principale mesure de prévention est la conformité des caractéristiques techniques du matériel (taille, teneurs en gaz, température des gaz d'échappement, quantité de gaz émis) aux normes en vigueur en Tunisie.

5.10. Impacts des chantiers sur les sols et les eaux souterraines

D'une manière générale, les problèmes d'environnement auxquels devra faire face le chantier sont liés aux risques de pollution des eaux souterraines et des sols notamment lors de:

- La pollution des aires de chantier : Le lessivage de la zone de fabrication ou d'entretien d'engins est susceptible d'être à l'origine de contamination locale à partir des huiles de moteur, des carburants et certains produits de fabrication.
- Des rejets de gasoil ou de lubrifiants des engins pourront percoler en profondeur et atteindre, sous certaines conditions, le niveau de la nappe. Des risques de contamination chimiques des eaux souterraines pourraient alors avoir lieu.

Par ailleurs, certaines précautions pourront être prises :

- Prévoir des cuves (à double paroi) selon la réglementation en vigueur pour tout stockage d'hydrocarbures ou liquides potentiellement polluants
- Etablir un plan de circulation précis et entretenir les pistes d'accès et de desserte.

Lors de la phase d'exploitation les impacts négatifs qui se présentent sont :

- ✓ L'augmentation des volumes d'eau distribués pourrait engendrer une salinisation secondaire des sols voire un risque d'alcalisation.
- ✓ Le niveau de la nappe phréatique subira encore une remontée ce qui risque de causer l'hydromorphie des sols.

5.11. Impact de l'exécution des travaux sur le fonctionnement du périmètre

Certaines actions pourront nécessiter, au cours de l'exécution des travaux, principalement l'arrêt du service de l'eau. Pour minimiser les arrêts, il faudra prendre certaines mesures de planification et d'organisation du chantier de manière que l'arrêt du service de l'eau soit fait en dehors de la période d'irrigation des oasis concernés, des périodes de récolte et qu'il dure le minimum de temps.

5.12. Impact sur les sites culturels

Le projet ne prévoit aucune expropriation ni démolition d'ouvrages existants importants. Il n'aura aucun effet aussi sur un site archéologique ou culturel vu l'absence de tels sites dans la zone.

5.13. Impact sur la nappe profonde

Le périmètre sera desservi par 3 forages existants et un nouveau forage à créer. Ces 4 forages capteront la nappe profonde du Complexe Terminal dont les eaux sont assez chaudes (température de l'ordre de 50°C). Selon les données fournies par l'arrondissement des ressources en eau de Tozeur, cette nappe n'est pas actuellement surexploitée. En effet, les ressources renouvelables de la nappe dans la zone du projet (Chott El Gharsa) sont estimées à un débit fictif continu de 150 l/s alors que l'exploitation actuelle est de 116 l/s ce qui donne un taux d'exploitation de 77%.

Suite à la réhabilitation des stations de pompage et la création de forage de renforcement, le volume qui serait exploité serait de l'ordre de 95 l/s fictif continu. Ainsi la réalisation du projet engendrerait une augmentation du débit d'exploitation de la nappe profonde du Complexe terminal de l'ordre 60 l/s d'où un débit d'exploitation égale à 176 l/s. Ainsi, une légère surexploitation de l'ordre de 117% sera limitée par la rationalisation auprès des agriculteurs, le suivi de la piézométrie et de la qualité des eaux de la nappe.

La nappe ne sera pas exposée à des risques de pollution étant donné l'absence de source de pollution et son profondeur géologique.

Par ailleurs le projet aura plutôt un impact positif par une meilleure valorisation des potentialités hydriques offertes à la zone du projet.

6. Mesures d'atténuations environnementales

L'examen des différents impacts du projet de réhabilitation des oasis Dhafria a montré que les impacts négatifs sont faibles ou moyens et que le projet dégagera plutôt divers impacts positifs.

Les impacts négatifs du projet concerneront surtout la phase chantier et dont les mesures d'atténuation proposées et leurs coûts estimatifs sont résumés dans le tableau suivant.

Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Coût (DT)
La réhabilitation et l'installation des stations de pompage			
<ul style="list-style-type: none"> -Risque de choix de matériel non adaptable aux conditions du projet - Risque de mauvaise connexion ou de dommage pour les infrastructures existantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Des précautions doivent être prises dans le choix des équipements à installer en tenant compte des spécifications du matériel existant et en évitant tout risque de mauvaise connexion ou d'acquisition d'un matériel non adaptable aux conditions exigées - Choix de pompes selon les spécifications du projet 	<p style="text-align: center;">CRDA Entrepreneur</p>	<p style="text-align: center;">Pas de coût supplémentaire</p>
Création d'un forage de renforcement			
<ul style="list-style-type: none"> -Risque de rencontrer des contraintes sociales au cours de l'exécution du projet (opposition d'agriculteurs) -Risque de la boue du forage 	<ul style="list-style-type: none"> - En cas de difficulté ou de contrainte sociale, l'entrepreneur doit informer l'administration (CRDA) avant travaux - Les responsables du CRDA, CTV ou du GDA doivent intervenir pour convaincre les agriculteurs et résoudre le problème 	<p style="text-align: center;">CRDA - GDA - Entrepreneur Les autorités</p>	<p style="text-align: center;">Coûts inclus</p>
Installation de conduites en AC			
<ul style="list-style-type: none"> -Effets néfastes sur la santé lorsque la matière Amiante de ciment est en état poudre. -Gestion des déchets AC -Santé des ouvriers -Stockage des conduites et pièces des conduites et pièces en AC 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilisation des masques protecteurs de classe FFP3 lors de la pose des conduites AC. -Humidification lors des travaux -En phase d'exploitation le GDA est appelé à informer le CRDA en cas de cassure de la conduite AC pour prendre les mesures nécessaires. 	<p style="text-align: center;">CRDA – GDA et Entrepreneur</p>	

<p>-Risque de danger, provenant des fouilles ou autres, pour les passagers et la population résidente</p> <p>- Les remblais (même provisoires) pourraient gêner le passage des engins le long des pistes ou route</p>	<p>- Mettre les plaques de signalisation nécessaires et les voyants lumineux. La présence de gardes routiers est recommandée.</p> <p>- Les fouilles doivent être effectuées avec soin en faisant attention de ne causer aucune destruction de plantations des agriculteurs ou autre dommage quelconque</p> <p>- Le remblai des fouilles doit être effectué soigneusement et les déblais excédentaires doivent être bien étalés sur le sol sans causer des dommages pour voisins ou les usagers de route</p>	<p>CRDA et Entrepreneur</p>	<p>Pas de coût supplémentaire</p>
<p>Dégagement de poussières (par déplacement des engins sur le chantier ou transport du matériel aux aires de construction ou par les travaux) gêner les agriculteurs et les passagers le long des pistes et route et peut causer des dommages pour les cultures et les plantations existantes</p>	<p>Réduire les émissions de poussières :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en limitant la vitesse de roulage des véhicules sur le chantier à 30 km/h - en évitant de travailler par grand vent Pas de coût supplémentaire - en arrosant les pistes de circulation et les aires de chantier 	<p>CRDA- Entrepreneur</p>	<p>Pas de coût supplémentaire</p>
<p>Pollution de l'air par les gaz d'échappement des engins</p>	<p>Conformité des caractéristiques techniques du matériel (taille, teneurs en gaz, température des gaz d'échappement, quantité de gaz émis) aux normes en vigueur en Tunisie</p>	<p>CRDA Entrepreneur</p>	<p>Pas de coût supplémentaire</p>

<p>- Pollution d'aire de chantier : Le lessivage de la zone d'entretien d'engins peut engendrer une contamination locale à partir des huiles de moteur et des carburants</p> <p>- Contamination du sol par le carburant et les huiles des engins</p> <p>- Des rejets de gasoil ou de lubrifiants des engins pourront percoler en profondeur et atteindre le niveau de la nappe</p>	<p>- Prévoir des cuves de rétention étanches pour tout stockage d'hydrocarbures ou liquides potentiellement polluants</p> <p>- Interdire le stationnement, l'entretien d'engins et l'entreposage de substances dans les zones à alea éventuel de submersion</p> <p>- Etablir un plan de circulation précis et entretenir les pistes d'accès et de desserte</p>	CRDA– Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
<p>Pollution phonique : Implantation des installations de chantier, utilisation d'engins non conformes aux normes, klaxon de recul d'engins</p>	<p>- Utilisation d'engins à niveau sonore conforme aux normes en vigueur</p>	Adaptation éventuelle des horaires de chantier	Pas de coût supplémentaire
<p>Les déchets du chantier (provenant surtout des conduites à démonter et des matériaux de construction) vont engendrer une pollution du milieu environnemental</p>	<p>- Les déchets du chantier doivent être rassemblés à un endroit spécial puis transportés vers décharge publique (ou autre lieu indiqué par CRDA)</p> <p>- Evacuer du site tout rejet de construction et prendre tous les soins nécessaires pour rendre toute chose à son état initial</p> <p>- Le cadre paysagé du site et l'équilibre écologique ne doivent en aucun cas être affectés par l'exécution du projet</p>	CRDA Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
Travaux génie civil : refroidisseur, bornes d'irrigation			
<p>Les déchets du chantier engendrent une pollution du milieu environnemental du site de projet.</p>	<p>Les déchets du chantier doivent être rassemblés à un endroit spécial et doivent être transportés par la suite vers la décharge publique.</p>		

Le carburant des engins peut engendrer des fuites et causer une contamination du sol ou / et de la nappe.	Le carburant des engins doit être stocké dans une citerne à installer sur un sol bétonné.	L'entrepreneur, G.D.A. et C.R.D.A.	coût inclus
Les fouilles peuvent causer des destructions de plantations ou autre dommage.	Les fouilles doivent être effectuées avec soin.		
Le remblai des fouilles pour la pose de conduites ou pour le drainage peut causer des dommages pour les voisins, les arbres et les pistes.	Le remblai des fouilles doit être effectué soigneusement et les déblais excédentaires doivent être bien étalés sur le sol. Prendre tous les soins nécessaires pour rendre toute chose à son état initial		
Le pompage des eaux de décharge de la nappe, au moment de l'exécution des ouvrages (station de pompage, refroidisseur...), et leur rejet sur les terres agricoles peuvent causer des dommages pour le sol et notamment un risque de salinisation	Le pompage sera intermittent, échelonné et continuellement ajusté pour diluer suffisamment la décharge salée.		
Les travaux de chantier peuvent engendrer des dommages ou des perturbations pour les réseaux existants	Respecter les réseaux existants et éviter les mauvaises connexions et toute anomalie.		
Réalisation d'un réseau de drainage			
-L'eau drainée s'accompagne par des mauvaises odeurs.	entretien régulier des drains	L'entrepreneur, G.D.A. et C.R.D.A.	Coûts inclus
-Risques de conflits fonciers.	-En cas de difficulté ou de contrainte sociale, l'entrepreneur doit informer l'administration (CRDA) avant travaux - Les responsables du CRDA, CTV ou du GDA doivent intervenir pour convaincre les agriculteurs et résoudre le problème.		