

Projet de réhabilitation du périmètre public irrigué de Sidi Saâd

Fiche d'identification environnementale et sociale

1. Description du projet

1.1 Localisation de la zone du projet

Le périmètre public irrigué de Sidi Saâd est desservi à partir du barrage de Sidi Saâd créé au début des années 80. Il a été aménagé en deux tranches :

- une 1^{ère} tranche réalisée en 1983 comportant le secteur de Sidi Saâd
- une 2^{ème} tranche réalisée en 94 comportant trois secteurs: Sidi Kheder, El Fjjj et Sidi Mansour.

Les quatre secteurs qui constituent le périmètre se trouvent dans la délégation de Nasrallah du gouvernorat de Kairouan. La localisation des périmètre est faite sur extraits des cartes d'état major de Hajeb Layoun et Nasrallah à l'échelle 1/100.000 (c.f. carte présentée ci-après).

La consistance et l'appartenance administrative, technique et organisationnelle de ces quatre secteurs sont fournies dans le tableau suivant :

Secteurs	Superficie aménagée en ha	Nombre des bénéficiaires	Imadats	CTV	CRA	GDA
Sidi Saad	1203	82	El Manara	Nasrallah	Sidi Saâd	PI Sidi Saad
Sidi Kheder- Touila	920	163	Touila	Nasrallah	Sidi Saad	PI Sidi Kheder
El Fjjj	827	80	El Fjjj	Nasrallah	Menzel Mhiri	PI El Fjjj
Sidi Mansour	1718	149	El Fjjj	Nasrallah	Menzel Mhiri	PI Sidi Mansour
Total	4668	474	3 imadats	1 CTV	2 CRA	4 GDA

1.2 Objectif du projet

Le projet de réhabilitation du périmètre irrigué de Sidi Saâd s'inscrit dans le cadre du programme de développement de l'irrigation dans le gouvernorat de Kairouan et vise principalement l'amélioration de l'infrastructure hydraulique tant à l'amont qu'à l'aval, la rationalisation de l'utilisation de l'eau et l'amélioration de sa gestion et la meilleure valorisation économique de ces ressources.

La réhabilitation de ce périmètre devrait viser :

- La remise en état ou la modernisation de l'ensemble de l'infrastructure hydraulique et ses éléments annexes ainsi que l'amélioration de l'organisation de l'exploitation de l'eau et de gestion du périmètre et le renforcement de l'équipement d'économie d'eau et ce sur la superficie aménagée de 4668 ha du périmètre.
- La rationalisation et le renforcement de la mise en valeur et des systèmes d'exploitation qui devraient aboutir à des meilleurs taux d'intensification et de mise en valeur du périmètre.
- La stimulation de l'adhésion des bénéficiaires à l'amélioration de la gestion du périmètre et au modèle de modernisation de l'aménagement proposé et le renforcement et la consolidation des GDA récemment créés qui ont la charge de la gestion de l'infrastructure hydraulique et l'appui au développement agricole du périmètre.
- La promotion de l'initiative des agriculteurs par un encadrement plus dense pour leur permettre une valorisation suffisante de l'eau d'irrigation et une intensification de la production.

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

1.3 Composantes du projet

Pour évaluer la situation actuelle du réseau d'irrigation et déterminer les inconvénients et les anomalies des différentes composantes des infrastructures existantes et de leur mode de gestion, le bureau d'études HYDRO PLANTE a procédé à la réalisation de diverses missions et tâches dont notamment les suivantes :

- Un diagnostic détaillé des aménagements existants réalisé sur terrain, ouvrage par ouvrage
- Une analyse critique des différents documents fournis au bureau d'études
- Des enquêtes techniques et socio-économiques auprès du personnel et des responsables chargés de la gestion et de l'exploitation du réseau et auprès des agriculteurs des différents périmètres
- Des analyses physico-chimiques et des mesures in situ.

Compte tenu des résultats obtenus à travers les missions effectuées, les principales actions du projet de réhabilitation du périmètre sont les suivantes :

i) Le remplacement d'un tronçon défectueux de la conduite d'adduction principale en fretté béton DN1400 mm de longueur 2400 mètres, qui subit fréquemment des cases à cause de l'agressivité du sol, par une conduite de même nature mais qui sera posée aérienne sur berceaux en parallèle avec la conduite existante.

ii) Installation de compteurs au niveau des bornes d'irrigation et de débitmètres en têtes des 4 secteurs et en têtes des grandes parcelles exploitées par les SMVDA en vue de mesurer et de contrôler les quantités d'eaux distribuées et les débits transités, ce qui permettra une facturation adéquate de l'eau, l'amélioration de la gestion du réseau, l'encouragement à l'économie en eau - en évitant surtout le gaspillage - et l'augmentation de l'efficacité d'irrigation.

iii) Installation de filtres aux endroits nécessaires pour protéger les appareillages contre le colmatage et de garantir le bon fonctionnement des compteurs. Il est proposé aussi la remise en place des deux grilles en têtes des conduites d'adduction au niveau du barrage

iv) Réhabilitation des bornes d'irrigation notamment par la remise en place des regards préfabriqués, le remplacement des vannes défaillantes (ou leur entretien), la mise en place de couvercles, l'entretien ou le remplacement des pièces de raccordement et des réfections de génie civil.

v) Installation d'un nombre très limité de bornes pour éviter les prises sur les vidanges ou les ventouses du réseau et minimiser, à certains endroits, les prises autour d'une même borne.

vi) Réhabilitation des ouvrages courants sur les conduites principales et secondaires du réseau (sectionnements, ventouses, vidanges) par le remplacement ou l'entretien de leurs appareillages (vannes, ventouses) et pièces spéciales et les travaux de réfection de génie civil (installation de couvercles et de système de fermeture, badigeon, peinture ect ...).

vii) Réhabilitation de la station de pompage SP1 se trouvant en tête du périmètre de Sidi Sâad notamment par le remplacement des pompes, la réparation ou le remplacement des appareillages défectueux (vannes, clapets, soupape, ventouse, réservoir anti-bélier), réparation du palan du portique, les réparations et les réfections de génie civil nécessaires, badigeon et peinture, les réparations des appareillages électriques, des transformateurs et du système d'éclairage et l'installation d'un automate de supervision de la station et d'un débitmètre électromagnétique.

viii) Complément de réhabilitation de la station de pompage SP2 créée en tête du périmètre de Sidi Kheder notamment par la modernisation des armoires et des appareillages électriques, l'entretien des appareillages hydromécaniques (vannes, clapet, manchettes), réfection du génie civil et du réseau sanitaire, réparation du système d'éclairage et l'installation d'un automate de supervision et d'un débitmètre électromagnétique.

ix) Aménagement ou réaménagement de plusieurs tronçons de pistes d'accès ou de circulation à l'intérieur des périmètres, constituant dans certains cas une vraie contrainte pour une bonne exploitation des périmètres.

x) Construction de 4 locaux pour les GDA qui gèrent les périmètres.

xi) Protection de la conduite d'adduction principale DN1400 et de la conduite de desserte du périmètre Sidi Kheder contre les effets néfastes des eaux de ruissellement (protection par gabions et mur de soutènement).

xii) Plantation de lignes de brise-vent autour des périmètres pour protection et pour matérialisation des limites des périmètres.

2. Site du projet et son milieu environnemental

Constitué de quatre secteurs distincts irrigués tous à partir du barrage Sidi Saad, le périmètre public irrigué de Sidi Saad est le plus grand périmètre dans le Gouvernorat de Kairouan (4668 ha sans compter les extensions). Il constitue l'un des principaux outils de développement et de dynamisation de l'activité agricole dans la délégation.

Ces quatre secteurs sont situés à l'aval du barrage Sidi Saad et s'étendent sous forme d'unités distinctes jusqu'au village Menzel M'hiri vers l'Est et la localité de Bir Esslaymia du côté Sud. L'accès aux différents secteurs se fait à partir de routes régionales (essentiellement RR 86 et RR98) puis par plusieurs pistes de pénétration et de circulation à l'intérieur des secteurs. Ces pistes sont généralement carrossables par tout temps exceptés certains tronçons nécessitant d'être aménagés.

Le périmètre présente une topographie presque plate avec une pente dominante variant de 0 à 3% et une altitude qui oscille entre 140 et 250 m. Il est occupé essentiellement par des sols isohumiques châpins et des sols peu évolués d'apports qui accaparent 93% de la superficie. Le reste est occupé par des rendzines, des sols gypseux et des sols bruns calcaires.

Les sols du périmètre sont généralement profonds à très profonds. Ils sont caractérisés par une texture grossière sableuse, moyenne sablo- argileuse à fine argilo- limoneuse à limono- argileuse leur conférant une cohésion et une consistance meubles à élevées. Les teneurs en calcaire sont moyens sans risque pour les espèces résistantes à cet élément tel que l'olivier couvrant actuellement 30% des sols du périmètre. Les cultures annuelles céréalières et fourragères d'hiver occupent la plus grande partie des sols (environ 70%).

Les sols du périmètre sont bien drainés avec absence de toute trace d'hydromorphie. Le niveau de la nappe est très loin de la surface du sol, au-delà de 10 m de profondeur en général.

Selon les données fournies par la documentation existante, la majorité des sols du périmètre sont sains ne présentant pas de salure ($CE < 2$ mmhos). Toutefois les analyses effectuées par HYDRO PLANTE ont fait dégager des traces de salinisation du sol sous l'effet de l'irrigation surtout pour le périmètre de Sidi Sâad le plus ancien. Cette salure est due à une certaine salinité des eaux du barrage de Sidi Sâad, variant entre un minimum de 2,2 g/l et un maximum de 4,5 g/l selon les apports de pluies et les réserves du barrage.

Le milieu hydrogéologique est caractérisé par la présence de deux systèmes aquifères :

- la nappe de la plaine de Kairouan dans les périmètres d'El Fjjj et Sidi Mansour
- la nappe d'El Bhira dans les périmètres de Sidi Sâad et Sidi Kheder.

La nappe de la plaine de Kairouan couvre une grande étendue (3000 km²) et présente en amont des niveaux aquifères libres et profonds de bonne qualité. En aval, un système multicouches apparaît avec des niveaux en charge et relativement plus chargés en sels. Cette nappe est alimentée par les apports des crues des oueds Zéroud et Merguellil et bénéficie aussi d'une recharge artificielle par les eaux du barrage Sidi Saad vue qu'elle est très surexploitée. L'exploitation actuelle de la nappe est de l'ordre de 44 Mm³/an alors que ses ressources mobilisables sont estimées à 26 Mm³/an. La salinité des eaux varie de 1,2 à 4 g/l.

La nappe d'El Bhira s'étend sur les gouvernorats de Sidi Bouzid et Kairouan. Elle est constituée d'un aquifère phréatique et d'un aquifère profond. Toutefois, cette nappe est de qualité médiocre (une salinité pouvant aller jusqu'à 7 g/l), de faibles potentialités et peu exploitée surtout dans la zone du projet.

3. Justification du projet de réhabilitation

Le projet de réhabilitation du périmètre irrigué de Sidi Sâad se justifie par diverses considérations, notamment les suivantes :

- Les problèmes de coupures d'eau et des longs arrêts d'irrigation causés par les casses fréquentes de la conduite principale d'adduction DN1400
- Le système actuel de facturation de l'eau qui est presque forfaitaire (selon les cultures et leurs superficies) et ne tenant pas compte de la consommation réelle de l'eau
- Le mauvais état de la plupart des bornes d'irrigation constituant les principaux ouvrages du réseau de distribution
- La défaillance d'une bonne partie des équipements des ouvrages du réseau et des stations de pompage, exploités déjà depuis longtemps au-delà de leurs durées de vie normales
- La mal (ou la non) connaissance des débits distribués
- Les contraintes engendrées par les extensions importantes en dehors du périmètre
- Les contraintes engendrées par l'utilisation des grandes machines d'arrosage (non prévues par l'étude de création) par les SMVDA et les grands agriculteurs
- Les difficultés de gestion du périmètre, dues surtout à l'absence des équipements de régulation, de contrôle et de comptage et des problèmes de pannes fréquentes
- Le mauvais état de plusieurs tronçons de pistes d'accès et de circulation dans les périmètres.

4. Identification des impacts environnementaux et sociaux du projet

La plupart des actions du projet de réhabilitation du périmètre de Sidi Sâad consistent à des remplacements d'appareillages existants et des travaux de remise en état de génie pour lesquels on ne craint pas en principe des impacts négatifs sur l'environnement au cours de l'exploitation du projet. Toutefois, des dommages peuvent être engendrés pendant les travaux de chantier.

Par ailleurs, l'installation des compteurs en têtes des parcelles ne serait pas facilement acceptée par certains agriculteurs.

Les principaux impacts qui méritent d'être signalés sont décrits dans ce qui suit.

4.1 Remplacement du tronçon défectueux de la conduite principale

Le tronçon défectueux de la conduite principale FB DN 1400, ayant une longueur 2400 m et enterré à une profondeur moyenne de 4 mètres, se trouve entre le village de Sidi Sâad et la

déviations vers l'école de police tout le long de la route régionale MC 86 d'une part et de l'ancienne ligne de chemin de fer « Sousse – Feriana » d'autre part. La nouvelle conduite sera de même nature et sera posée aérienne sur des berceaux en parallèle avec la conduite existante entre celle-ci et la ligne de chemin de fer qui est abandonnée depuis longtemps. Elle sera posée à environ 25 mètres de la RR 86 et à 10 m du chemin de fer sur un terrain inculte salé faisant partie du domaine privé de l'état. Ce terrain est actuellement nu non exploité et ne comportant aucune construction. Le CRDA de Kairouan a eu déjà l'accord de la Société Nationale des Chemins de Fer et du Ministère de l'Équipement et de l'Habitat sur l'autorisation de pose de la conduite projetée. Ainsi, aucune contrainte foncière ne se posera pour la réalisation de cette composante.

Concernant la conduite existante, elle sera abandonnée une fois que la nouvelle conduite sera achevée et raccordée au réseau existant. Toutefois, un tronçon de longueur de l'ordre de 50 mètres de la conduite existante devra être démonté pour permettre le raccordement avec la nouvelle conduite.

Pour l'impact futur de cette composante du projet sur l'environnement de la zone, il faut signaler que la conduite, ayant un diamètre extérieur de 1,6 m environ, constituera un certain obstacle notamment pour les usagers de la route régionale RR86 puisqu'elle sera posée au dessus du sol à une hauteur de 40 – 80 cm entre la génératrice inférieure et le niveau TN. Toutefois, cet impact ne sera pas important vu qu'une distance de 25 mètres va séparer la conduite de la route et en absence de toute construction ou tout ouvrage le long du tracé prévu pour la conduite. Il faut remarquer aussi que la fréquence de passage des engins tout le long de cette route est très faible puisque cette dernière amène actuellement seulement au barrage de Sidi Sâad et l'école de police.

Les impacts importants du projet sont ceux de la phase du chantier, comportant surtout les travaux suivants :

- le bardage des éléments de conduites en fretté béton au démarrage des travaux
- les fouilles nécessaires pour la fondation des berceaux et pour les quelques éléments de conduite existante à démonter
- la construction des berceaux qui seront constitués de supports en béton armé pré-fabriqués et de fondation en béton à couler sur place
- les travaux de pose des conduites et de raccordement à la conduite existante
- la construction des ouvrages sur la conduite aérienne : 5 ventouses, 6 vidange et un ouvrage de sectionnement au départ de la conduite vers Sidi Sâad
- le raccordement de la conduite de Sidi Sâad au nouveau ouvrage de sectionnement
- la construction de deux butées importantes, la première pour le coude à installer au niveau de la déviation vers l'école de police et l'autre pour l'ouvrage de sectionnement au départ de la conduite de Sidi Sâad
- le démontage d'environ 50 mètres de conduites existantes et leur transport vers décharge publique ou éventuellement vers lieu de stockage appartenant au CRDA de Kairouan.

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

- Risque de dommage pour les infrastructures ou 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 usages de la RR86 et la population résidente.
- Les remblais provisoires provenant des fouilles pourraient gêner le passage des engins.

Toutefois, les dommages et les risques doivent être minimes vu l'espace important se trouvant entre la route et le tracé de la conduite à poser (une bande de largeur 25 m). Ces dommages et risques seront encore minimisés ou évités en prenant les précautions nécessaires relatives aux travaux de chantier et qui seront rappelées au chapitre consacré aux mesures d'atténuation.

4.2 Installation des compteurs et des débitmètres

Le projet se propose d'installer des compteurs d'eau pour les agriculteurs pour comptabiliser les volumes d'eau consommés et permettre une facturation en fonction des consommations réelles d'eau et d'abandonner le système actuel de facturation basé sur un coût forfaitaire de l'hectare de culture irrigué. Ces compteurs seront installés juste à l'aval des bornes d'irrigation existantes et seront protégés à l'intérieur de petites niches en béton armé pré-fabriqués ou de caissons en tôle qui seront munis de couvercles et de systèmes de fermeture inviolable. Toutefois, une bonne proportion des agriculteurs ont manifesté, au cours des réunions de sensibilisation et des enquêtes, leur désaccord sur les compteurs par crainte d'augmentation du coût d'achat de l'eau. Etant donné cette attitude, maintenue encore par plusieurs agriculteurs malgré les arguments et les explications présentés par l'équipe du bureau d'étude et les responsables de l'administration, certains exploitants pourront manifester au cours des travaux des oppositions et créer des contraintes pour l'entrepreneur qui sera chargé de l'exécution du projet. Une certaine réticence à l'exploitation de l'eau voire même un abandon de l'activité en irrigué ou des actions de vandalisme (destruction éventuelle de compteurs) de la part d'une proportion d'agriculteurs est aussi à prévenir. Ceci nécessite alors de prendre des mesures appropriées pour éviter ces inconvénients.

En ce qui concerne les SMVDA, pour lesquelles sont prévues des débitmètres, on ne s'attend pas en principe à des problèmes vu que les responsables concernés, dotés d'un niveau considérable d'instruction, sont conscients de la nécessité du comptage de l'eau et de la connaissance des débits délivrés et ont manifesté plutôt leur intérêt de cette action. L'impact sera ainsi purement positif : connaissance des débits et des volumes consommés par ces sociétés.

En revanche, cette action se heurte à une autre difficulté d'ordre technique du fait du risque de colmatage des compteurs à cause de la qualité de l'eau qui provient d'un barrage et contient des matières en suspension et d'autres éléments indésirables. Ce colmatage aboutirait à un mauvais fonctionnement et même à un blocage des compteurs et pourrait aussi causer une éventuelle diminution des débits délivrés aux bornes ce qui aurait dans ce cas des mauvaises répercussions sociales et des mécontentements de la part des agriculteurs d'où des difficultés pour les services de gestion des périmètres (GDA, CTV Nastrallah) et le CRDA de Kairouan.

Ainsi, cette action doit faire l'objet d'un soin particulier et d'une grande attention tout en prenant les précautions suivantes :

- Faire un bon choix du type de compteur à installer, en fonction de la qualité de l'eau d'irrigation, et de son diamètre compte tenu du débit de la borne. Les compteurs doivent être du type tangentiel et leurs diamètres doivent être choisis selon les vitesses de l'eau indiquées dans la fiche des caractéristiques du matériel.
- Installer des filtres qui retiennent les impuretés de l'eau ; l'étude a prévu d'installer un filtre de type en Y ou à tamis juste à l'amont de chaque compteur.
- Faire le contrôle du bon fonctionnement et l'entretien nécessaire des compteurs ainsi que des filtres.

Pour les débitmètres, le risque de bouchage est très faible vu qu'ils seront de type électromagnétique.

4.3 Installation de filtres

Comme indiqué au paragraphe précédent, les filtres sont prévus à l'amont des compteurs pour filtrer l'eau et garantir le bon fonctionnement des compteurs, d'où un impact positif pour cette composante du projet. Ces filtres sont prévus d'être installés au niveau des bornes d'irrigation à l'intérieur des regards pré-fabriqués ou caissons en tôle.

Toutefois, il faut insister sur l'importance de l'entretien de cet appareillage relativement délicat qui se bouche lui-même et risque de provoquer alors une diminution importante du débit en plus de la perte de son rôle de filtration attendu. Les filtres devront être munis de cartouches de filtration facilement démontables pour assurer fréquemment leur nettoyage et leur entretien.

4.4 Réhabilitation des bornes d'irrigation et des ouvrages courants

La réhabilitation des bornes d'irrigation et des ouvrages courants du réseau (ventouses, vidanges, sectionnements) aura à priori des impacts purement positifs :

- remplacer les appareillages défectueux
- protéger les ouvrages et les conduites contre les casses et la détérioration
- minimiser les pannes et les arrêts d'eau
- éviter les fuites d'eau
- améliorer l'efficacité d'irrigation
- faciliter la gestion du réseau
- faciliter aux agriculteurs les prises d'eau à partir des bornes.

4.5 Création de nouvelles bornes

L'action de création de nouvelles bornes sera très limitée ayant les objectifs suivants :

- Remplacer les prises d'eau à partir de ventouses ou de vidanges, constatées à certains endroits des périmètres, puis remettre en bon état de fonctionnement ces ouvrages de protection
- Augmenter le nombre de bornes dans les zones où il existe des multiples prises à partir d'une même borne.

Cette action devrait alors avoir des impacts positifs :

- Remise en état de certains ouvrages de protection du réseau (ventouses et vidanges) transformés en bornes
- Amélioration du service de l'eau en évitant l'encombrement autour d'une même borne
- Permettre le comptage individuel de l'eau.

Par ailleurs, des difficultés et des contraintes sociales pourraient être rencontrées en ce qui concerne la densification des bornes : mécontentement sur l'emplacement de la borne à ajouter, fortes demandes de densification dépassant les prévisions ... Toutefois, ces difficultés et contraintes pourraient être maîtrisées surtout que les cas qui se posent sont rares.

4.6 Réhabilitation des stations de pompage

Comme pour les ouvrages courants du réseau, la réhabilitation des deux stations de pompage SP1 et SP2 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 Sidi Sâad et de Sidi Kheder, ce qui permettra entre autres d'améliorer les dotations en eau et les conditions de desserte des zones intégrées aux périmètres mais non concernées initialement par le projet
- 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 (surtout en ce qui concerne le choix des pompes et des armoires de la station SP1 en tête du périmètre de Sidi Sâad).

4.7 Action d'aménagement de pistes

L'action d'aménagement ou de réaménagement des pistes concernera uniquement des pistes existantes d'accès et de circulation dans les périmètres. Cette action aura aussi des impacts positifs certains :

- * Faciliter la circulation à travers les pistes pour les agriculteurs ce qui permettra d'améliorer les conditions d'exploitation et d'écoulement des productions
- * Faciliter le déplacement des agents de gestion et d'entretien du réseau
- * Eviter les difficultés et les contraintes d'accès et de passage lors des périodes pluvieuses

Toutefois, des dommages pourront être causés au cours de l'exécution 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 le long des pistes pouvant être causés par les engins (destruction éventuelle d'arbres), les remblais ou par les matériaux de construction (dépôt sur les terres agricoles)
- Risque de dommage pour les réseaux existants
- Dégagement de poussières, ce qui peut gêner les agriculteurs et les passagers le long des pistes et 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.

4.8 Construction des locaux pour les GDA

Les 4 GDA des périmètres utilisent actuellement les locaux des deux CRA (Cellules de Rayonnement Agricoles) de Sidi Sâad et de Menzel Mhiri. La construction de locaux propres pour ces GDA dans le cadre du projet permettra une autonomie et une meilleure efficacité de ces GDA. Toutefois et pour éviter toute contrainte foncière, il est prévu l'achat de 4 terrains pour ces GDA au niveau des sites des périmètres concernés.

Les travaux de chantier relatifs à la construction des locaux des GDA n'auront pas des impacts importants, vu qu'il s'agit de petits locaux, mais à condition de respecter les réglementations en vigueur des travaux de chantier pour éviter tout éventuel dommage pour des voisins ou pour les réseaux existants.

4.9 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...), 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 de pose de la conduite principale ou d'aménagement des pistes, mais concernent très peu des zones d'habitations du fait en particulier du caractère dispersé des fermes existantes ainsi que de la faible densité d'habitat.

Parmi les principaux risques de pollution phonique par le bruit, 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 :

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

4.10 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 comme nuls.

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 sécurité du chantier.

On recommande les mesures suivantes :

• Réduction des émissions de poussières :

Les mesures de réduction de poussières doivent être prises dès la mise en œuvre du chantier. Elles consistent essentiellement à :

- Limiter la vitesse de roulage des véhicules sur le chantier à 30 km/h,
- Eviter 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.
- Arroser les pistes de circulation et les camps de construction et aires de chantier.

• 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.

4.11 Impacts des chantiers sur les sols et les eaux superficielles et souterraines

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

- Pollution d'aire 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.

Concernant le projet objet de l'étude, ces risques de pollution apparaissent extrêmement réduits du fait de l'absence d'écoulement permanent au droit des travaux projetés.

Par ailleurs, certaines précautions pourront être prises :

- Prévoir des cuves de rétention pour tout stockage d'hydrocarbures ou liquides potentiellement polluants
- Eviter de travailler près des cours d'eau.
- Interdire le stationnement, l'entretien d'engins et l'entreposage de substances dans les zones à alevé éventuel de submersion (précipitations et crues exceptionnelles)
- Etablir un plan de circulation précis et entretenir les pistes d'accès et de desserte.

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

Certaines actions de réhabilitation pourront nécessiter, au cours de l'exécution des travaux, l'arrêt du service de l'eau. Pour minimiser les arrêts, il faudra prendre certaines mesures :

Pose du tronçon de la conduite principale d'adduction :

- Réalisation du maximum des actions de pose de la nouvelle conduite (à l'exception des tronçons de raccordement) et des ouvrages courants tout en conservant le fonctionnement de la conduite existante qui continue à desservir les trois périmètres de Sidi Sâad, El Fjij et Sidi Mansour
- Faire le raccordement à la conduite existante du côté aval tout en maintenant la desserte du périmètre de Sidi Sâad (cette précaution ne sera possible si la vanne papillon 1250 ne ferme pas)

- Arrêter la fourniture de l'eau aux trois périmètres pendant la réalisation du raccordement au départ de la conduite et du raccordement à la conduite vers Sidi Sâad.
- Organiser le chantier de manière que l'arrêt du service de l'eau soit fait en dehors de la période d'irrigation des cultures annuelles (pendant la période estivale) et qu'il dure le minimum de temps.

Réhabilitation des ouvrages de la conduite principale d'adduction vers les périmètres :

Le remplacement ou l'entretien des appareillages des ouvrages de cette conduite (vannes, soupapes, ventouses, autres) nécessite aussi l'arrêt du service de l'eau. Il faudra s'organiser de manière à minimiser les temps d'arrêt et à permettre le fonctionnement au moins de l'un des périmètres au cours de la période d'intervention. Il est espéré que ces travaux soient faits en période de Juillet - Août.

Réhabilitation des ouvrages des réseaux de distribution et installation des compteurs et filtres:

Ces actions sont moins contraignantes et peuvent être organisées de manière à laisser le maximum de quartiers en fonctionnement au cours des travaux et à effectuer les coupures de l'eau seulement au niveau des ouvrages de sectionnement concernés placés en têtes des antennes.

Réhabilitation des stations de pompage SP1 et SP2 :

La réhabilitation des stations de pompage SP1 et SP2 pourrait se faire tout en laissant l'écoulement gravitaire de l'eau vers les périmètres de Sidi Sâad et Sidi Kheder. Ainsi, les perturbations du service de l'eau au cours de ces actions seront minimales.

4.13 Impact sur les constructions

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.

4.14 Impact de l'irrigation sur les terres agricoles

On rappelle que les analyses effectuées par HYDRO PLANTE ont montré que l'irrigation durant plusieurs années dans le périmètre de Sidi Sâad a engendré une légère salinisation des sols vu la salinité assez élevée des eaux du barrage variant entre 2,2 et 4,5 g/l. Cette salinisation a été constatée surtout pour le périmètre de Sidi Sâad irrigué depuis plus que 25 ans (la conductivité électrique des sols varie de 4 à 9 mmhos/cm pour 89% des horizons analysés). Toutefois, il faut constater que les surdoses d'irrigation données par les agriculteurs, en application d'une tarification forfaitaire de l'eau, sont en mesure d'accentuer le phénomène d'accumulation des sels et de salinisation des sols irrigués.

Concernant, l'impact du projet de réhabilitation pour cet aspect, il sera en fait positif grâce à l'action d'installation de compteurs d'eau et de débitmètres qui permettra de rationaliser l'utilisation de l'eau en évitant surtout les surdoses d'irrigation et le gaspillage de l'eau et en assurant une meilleure répartition de l'eau dans l'espace.

Il est cependant nécessaire d'appliquer les mesures d'atténuation permettant de lutter contre le phénomène de salinisation et de conserver la fertilité des sols :

- Application des doses de lessivage selon les besoins
- Application des techniques d'irrigation appropriées visant l'économie en eau (irrigation goutte à goutte et par aspersion)
- Vulgarisation et sensibilisation des agriculteurs sur les besoins en eau des cultures, l'économie en eau et la pratique du lessivage

- Instaurer un contrôle de la salinité des sols du périmètre par des mesures fréquentes (une fois par an) de la conductivité électrique pour des échantillons représentatifs des périmètres (un échantillon tous les 20 ha en moyenne)
- Pratiquer seulement les cultures résistantes au sel, en maintenant l'orientation actuelle (cultures céréalières et fourragères et olivier surtout) et en évitant notamment le maraîchage et les arbres fruitiers sensibles au sel.
- Suivre l'évolution des rendements des cultures.

4.15 Pollution agro-chimique

L'emploi dans les sols des diverses substances chimiques (insecticides, herbicides, fongicides...) pose en général d'importants problèmes liés à leur toxicité éventuelle et aux troubles susceptibles d'être apportées dans l'équilibre biologique du sol.

Pour le périmètre de Sidi Sâad, ces substances chimiques sont minimes vu la nature des cultures pratiquées (cultures résistantes, essentiellement les cultures annuelles et l'olivier). Dans tous les cas, les produits chimiques à utiliser doivent toujours correspondre à des critères bien précis :

- Ils doivent être sélectifs, se dégrader rapidement en produits non toxiques et être de préférence biodégradables,
- L'ampleur et la lutte par pesticides doivent être proportionnées aux buts recherchés.

Les produits à vulgariser et à utiliser doivent être spécifiques, très peu polluants pour l'environnement et employés à des doses faibles. Il est recommandé de sensibiliser les agriculteurs sur l'utilisation adéquate de ces produits, sur les dangers éventuels et sur le mode d'utilisation de ces produits (dose, époque d'application...).

4.16 Impact du projet sur la nappe de Kairouan

On rappelle que le programme d'utilisation des ressources du barrage de Sidi Sâad a fixé un quota annuel de 20 Mm³ pour l'irrigation et 35 Mm³ pour la recharge de la nappe de la plaine de Kairouan. Toutefois, la grande partie des eaux stockées dans la retenue du barrage est utilisée actuellement dans l'irrigation à cause des surdoses appliquées par les agriculteurs et même d'un gaspillage résultant du tarif forfaitaire de l'eau. L'équipement du réseau par des compteurs et des débitmètres, dans le cadre du projet, va certainement permettre de rationaliser l'eau d'irrigation, selon les besoins des cultures, et d'économiser une proportion des ressources du barrage au profit de la recharge de la nappe. Ainsi, l'impact du projet sur la nappe de Kairouan sera positif. Ceci permettra d'améliorer le bilan de la nappe, en évitant ou en minimisant la surexploitation, et de valoriser un potentiel d'eau supplémentaire au profit de l'irrigation à partir de la nappe.

4.17 Impact sur les ressources du barrage

Compte tenu de ce qui a été indiqué au paragraphe précédant, l'impact du projet sur le barrage de Sidi Sâad sera aussi positif, permettant surtout :

- d'aboutir à une meilleure répartition des ressources du barrage entre l'irrigation et la recharge
- d'économiser et de valoriser mieux l'eau fournie par le barrage
- d'éviter l'écart important (actuel) entre l'eau comptabilisée au niveau du barrage et celle comptabilisée par les utilisateurs et connaître les débits réellement transités.

5. Mesures d'atténuation environnementales

L'examen des différents impacts du projet de réhabilitation du périmètre public irrigué de Sidi Sâad 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 résumées dans le tableau suivant.

Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Coût (DT)
Travaux de chantier de pose de conduite et d'aménagement de pistes			
<ul style="list-style-type: none"> - Risque de danger, provenant des fouilles ou autres, pour les passagers et la population résidente - Les remblais (même provisoires) pourraient gêner le passage des engins le long des pistes ou route 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre les plaques de signalisation nécessaires et les voyants lumineux. La présence de gardes routiers est recommandée. - Les fouilles doivent être effectuées avec soin en faisant attention de ne causer aucune destruction de plantations des agriculteurs ou autre dommage quelconque - 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 	CRDA Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
Dégagement de poussières (par déplacement des engins sur le chantier ou transport du matériel aux aires de construction ou par les travaux) → ce qui peut 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>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 - en arrosant les pistes de circulation et les aires de chantier 	CRDA Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
Pollution de l'air par les gaz d'échappement des engins	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	CRDA Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Contamination du sol par le carburant et les huiles des engins - Des rejets de gasoil ou de lubrifiants des engins pourront percoler en profondeur et atteindre le niveau de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des cuves de rétention étanches pour tout stockage d'hydrocarbures ou liquides potentiellement polluants - Eviter de travailler près des cours d'eau - Interdire le stationnement, l'entretien d'engins et l'entreposage de substances dans les zones à alea éventuel de submersion - Etablir un plan de circulation précis et entretenir les pistes d'accès et de desserte 	CRDA – Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire
Pollution phonique : Implantation des installations de chantier, utilisation d'engins non conformes aux normes, klaxon de recul d'engins	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'engins à niveau sonore conforme aux normes en vigueur - Adaptation éventuelle des horaires de chantier 	CRDA Entrepreneur	Pas de coût supplémentaire

Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Coût (DT)
Densification des bornes d'irrigation			
<p>Certaines difficultés et contraintes sociales pourraient être rencontrées au cours de l'exécution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mécontentement sur l'emplacement de la borne à ajouter - Fortes demandes de densification dépassant les prévisions 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervention par les responsables du CRDA, de la CTV de Nasrallah et des GDA pour convaincre les agriculteurs 	<p>CRDA – GDA CTV Nasrallah</p>	<p>Pas de coût supplémentaire</p>
Construction de locaux pour les GDA			
<ul style="list-style-type: none"> - Non disponibilité de sites nécessaires pour la construction de ces locaux - Dommages éventuels pour voisins ou réseaux existants 	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les réglementations de chantier en vigueur pour éviter tout éventuel dommage - Prévoir l'achat des terrains nécessaires à la construction de ces locaux 	<p>CRDA Entrepreneur GDA</p>	<p>Coût estimé à 80.000 DT pour l'achat des terrains nécessaires</p>
Impacts de l'exécution des travaux sur le fonctionnement du périmètre			
<p>Arrêt du service de l'eau aux cours de la réalisation des travaux</p>	<p>Minimiser les arrêts, en prenant notamment les mesures et précautions suivantes :</p> <p><u>Pose de la conduite principale d'adduction :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation du maximum des actions de pose et des ouvrages courants tout en conservant le fonctionnement de la conduite existante - Faire le raccordement à la conduite existante du côté aval tout en maintenant la desserte du périmètre Sidi Sâad - Arrêter la fourniture de l'eau aux trois périmètres seulement pendant la réalisation des raccordements au départ de la conduite et au départ de la conduite vers Sidi Sâad - Organiser le chantier de manière que l'arrêt de l'eau soit fait en dehors de la période d'irrigation des cultures annuelles (pendant la période estivale) et qu'il dure le minimum de temps <p><u>Réhabilitation des ouvrages sur conduite principale</u> Il faudra s'organiser de manière à permettre le fonctionnement au moins de l'un des périmètres au cours de la période d'intervention. Il est espéré que ces travaux soient faits en Juillet - Août.</p> <p><u>Réhabilitation des ouvrages des réseaux de distribution et installation des compteurs et filtres</u> S'organiser de manière à laisser le maximum de quartiers en fonctionnement au cours des travaux et à effectuer les coupures d'eau seulement au niveau des ouvrages de sectionnement des antennes</p> <p><u>Réhabilitation des stations de pompage SP1- SP2</u> La réhabilitation des stations de pompage pourrait se faire tout en laissant l'écoulement gravitaire de l'eau vers les périmètres Sidi Sâad et Sidi Kheder</p>	<p>CRDA – GDA - Entrepreneur</p>	<p>Pas de coût supplémentaire</p>

Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Coût (DT)
Impact de l'irrigation sur les sols du périmètre			
Risque de salinisation des sols sous l'effet de l'irrigation par les eaux du barrage (ce risque est très faible voire nul après la réalisation du projet vu que les doses d'irrigation vont diminuer suite à l'installation des compteurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Application des doses de lessivage selon les besoins - Application des techniques d'irrigation visant l'économie en eau - Vulgarisation et sensibilisation des agriculteurs sur les besoins en eau des cultures, l'économie en eau et la pratique du lessivage - Instaurer un contrôle de la salinité des sols du périmètre par des mesures fréquentes (1 fois par an) de la conductivité électrique pour des échantillons représentatifs (1 échantillon / 20 ha) - Pratiquer seulement les cultures résistantes au sel, en maintenant l'orientation actuelle (cultures céréalières et fourragères et olivier surtout) et en évitant notamment le maraîchage et les arbres fruitiers sensibles au sel - Suivre l'évolution des rendements des cultures 	CRDA – GDA - Agriculteurs	Pas de coût supplémentaire

Impacts Négatifs	Mesure d'atténuation	Responsabilité
Les déchets du chantier engendrent une pollution du milieu environnemental du site de projet.	Les déchets du chantier doivent être rassemblés à un endroit spécial et doivent être transportés par la suite vers la décharge publique.	L'entrepreneur, G.D.A. et C.R.D.A.
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.	
Les fouilles peuvent causer des destructions de plantations ou autre dommage.	Les fouilles doivent être effectuées avec soin.	
Le remblai des fouilles 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 (réservoir, station de pompage,...), 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 débits de pompage et la salinité de la décharge seront contrôlés en des points stratégiques.	
Les travaux de chantier peuvent engendrer des dommages ou des perturbations pour les différents réseaux existants (alimentation en eau potable, STEG,...).	Respecter les différents réseaux existants (notamment le réseau d'alimentation en eau potable et celui de la STEG) et éviter les mauvaises connexions et toute anomalie.	

Sommaire

Projet de réhabilitation du périmètre public irrigué de Sidi Sâad	1
1. Description du projet	1
1.1 Localisation de la zone du projet	1
1.2 Objectif du projet.....	1
1.3 Composantes du projet.....	2
2. Site du projet et son milieu environnemental.....	3
3. Justification du projet de réhabilitation	4
4. Identification des impacts environnementaux et sociaux du projet	4
4.1 Remplacement du tronçon défectueux de la conduite principale	4
4.2 Installation des compteurs et des débitmètres	6
4.3 Installation de filtres	7
4.4 Réhabilitation des bornes d'irrigation et des ouvrages courants.....	7
4.5 Création de nouvelles bornes	7
4.6 Réhabilitation des stations de pompage	7
4.7 Action d'aménagement de pistes	8
4.8 Construction des locaux pour les GDA	8
4.9 Pollution phonique	9
4.10 Pollution atmosphérique	9
4.11 Impacts des chantiers sur les sols et les eaux superficielles et souterraines	10
4.12 Impact de l'exécution des travaux sur le fonctionnement du périmètre	10
4.13 Impact sur les constructions.....	11
4.14 Impact de l'irrigation sur les terres agricoles.....	11
4.15 Pollution agro-chimique.....	12
4.16 Impact du projet sur la nappe de Kairouan.....	12
4.17 Impact sur les ressources du barrage.....	12
5. Mesures d'atténuation environnementales.....	13