

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES

SOCIETE TUNISIENNE DE L'ELECTRICITE ET DU GAZ



ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET SOCIAL

DES PROJETS DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

LOT N° 1 : REGION DE TUNIS



Septembre 2015



Tunisie Protec Environnement
17, impasse de l'aurore 1082 Mutuelleville-
Tél : 71.841.801 / 71.802.822 Fax : 71.785.681
E-mail : tpe@cbg-groupe.com

SOMMAIRE

CHAPITRE 1. JUSTIFICATION DU PROJET & CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	9
1.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DE PROJET	10
1.1.1. Les facteurs techniques.....	17
1.1.2. Les facteurs socio-économiques	17
1.1.3. Les facteurs environnementaux.....	17
1.2. CONTEXTE DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	17
1.2.1. Le Cadre politique.....	18
1.2.2. Le Cadre législatif	18
1.2.3. Le cadre institutionnel.....	23
1.2.4. Standards internationaux applicables.....	24
1.2.5. Normes et standards utilisés dans le cadre de cette étude	32
CHAPITRE 2. PRESENTATION DU BE ET DE LA STEG.....	36
2.1. PRESENTATION DU BUREAU D'ÉTUDES	37
TUNISIE PROTEC ENVIRONNEMENT	37
2.1.1. Prestations.....	37
2.1.2. Champ d'intervention.....	37
2.2. PRESENTATION DE LA STEG	38
CHAPITRE 3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROJET.....	40
3.1. ANALYSE DES ALTERNATIVES.....	41
3.1.1. Alternatives Technologique	41
3.1.2. Alternatives du Tracé.....	41
3.1.3. Alternatives du poste	41
3.2. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE	42
3.3. HORIZON TEMPOREL DU PROJET	49
3.4. IMPACTS SOCIAUX - ACQUISITION DES TERRAINS ET DES DROITS DE PASSAGE POUR LE BESOIN DU PROJET : LES PROCÉDURES APPLIQUÉES PAR L'ÉTAT TUNISIEN 51	
3.4.1. La détermination et l'information des ayants-droit	51
3.4.2. La consultation et l'information du public.....	51
3.4.3. Les mesures de compensation.....	52
3.4.4. L'évaluation des biens	53
3.4.5. La formalisation de l'accord	54
3.4.6. Les voies de recours.....	54
3.5. ACQUISITION DES DROITS DE PASSAGE PAR LA STEG:	55
3.6. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS À INSTALLER :.....	55
3.6.1. Les composants du poste blindé	55
3.6.2. Les composants de câble souterrain	56
3.6.3. Conditions de pose des câbles.....	56
3.6.4. Signalisation	57
3.7. AMÉNAGEMENTS TEMPORAIRES.....	58
3.7.1. Parcs pour la machinerie et locaux cantonnement.....	58
3.7.2. Moyens matériels.....	58

3.7.3.	Moyens humains.....	58
3.7.4.	Horaires de travail.....	59
3.7.5.	Travaux d'entretien.....	59
3.8.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	59
3.8.1.	Piquetage.....	60
3.8.2.	Ouverture et aménagement de la piste de travail.....	60
3.8.3.	Transport et bardage	60
3.8.4.	Ouverture de la tranchée	60
3.8.5.	Préparation du fond de fouille.....	60
3.8.6.	Mise en fouille.....	60
3.8.7.	Remblai.....	60
3.8.8.	Raccordement	61
3.8.9.	Remise en état des lieux après travaux.....	61
CHAPITRE 4.	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE SITE DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT	62
4.1.	DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE	63
4.1.1.	Zone d'implantation	63
4.1.2.	Vocation des zones d'implantation	63
4.2.	ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE.....	63
4.2.1.	Climatologie:.....	63
4.2.2.	Tableau 6 : Les données sur les précipitations dans le Grand Tunis (INM)	64
4.2.3.	Qualité de l'air est de bruit.....	67
4.2.4.	Géologie	67
4.2.5.	Relief et hydrographie.....	70
4.3.	AGRICULTURE	75
4.4.	ENVIRONNEMENT	78
4.5.	ENVIRONNEMENT SOCIAL	82
4.6.	ACTIVITE ECONOMIQUE	82
4.7.	TOURISME ET PATRIMOINE CULTURELLE	82
4.8.	CONCLUSION	83
CHAPITRE 5.	ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	84
5.1.	LES DIFFERENTS TYPES D'IMPACTS :	85
5.1.1.	Impacts directs ou indirects	85
5.1.2.	Impacts temporaires ou permanents	85
5.2.	LES MESURES PERMETTANT UNE MEILLEURE INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT	85
5.2.1.	Mesures compensatoires :.....	85
5.2.2.	Mesures d'accompagnement de projet :.....	85
5.3.	ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	85
5.3.1.	Phase chantier de construction	86
5.3.2.	Phase exploitation:	89
5.4.	MATRICE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	93
CHAPITRE 6.	PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)	95
6.1.	PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)	96
6.1.1.	Objectif du Plan de Gestion Environnemental.....	96

6.1.2. Plan d'atténuation des nuisances dommageables du projet	96
6.2. PROGRAMME DE SUIVIE ENVIRONNEMENTALE.....	104
6.2.1. Les objectifs généraux.....	104
6.2.2. Contexte particulier.....	104
6.3. LE RENFORCEMENT DES CAPACITES	104
6.4. CONSULTATION DU PUBLIC.....	104
6.4.1. Structure administrative de la Tunisie.....	105
6.4.2. Organisation de la consultation publique.....	105
CONCLUSION.....	106

INTRODUCTION

L'accroissement de la demande d'électricité imposée par l'évolution des besoins des utilisateurs et l'extension des activités économiques incite les planificateurs à développer les sources d'énergie et à accroître les capacités de production.

Le projet objet de cette étude d'impact sur l'environnement s'inscrit dans le cadre du 12^{ème} plan, il consiste en la construction des ouvrages transport d'électricité dans la région de Tunis.

L'activité chantier de mise en place des lignes HT n'est pas classée dans le décret n°2005-1991 Du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Cependant et afin d'éviter toutes atteintes irréremédiables et négatives sur l'environnement, et conscient de l'importance d'une démarche prospective à long terme de ces atteintes, les responsables de la Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz « STEG » ont confié l'élaboration de la présente étude d'impact environnemental et social au bureau d'études Tunisie Protec Environnement.

Cette étude met en exergue l'importance des incidences éventuelles du projet sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée satisfait aux préoccupations de la protection de l'environnement.

OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est clairement défini dans les Termes de Référence du projet. Ces derniers sont brièvement présentés ci-dessous :

- 1) L'évaluation de manière méthodique et préalable, les répercussions éventuelles, les effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et en particulier sur l'Homme, la faune, la flore, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et des monuments historiques, le cas échéant sur la commodité du voisinage, l'hygiène, la salubrité et la sécurité tout en prenant en considération les interactions entre ces facteurs,
- 2) L'identification des mesures à même de supprimer, atténuer et/ou compenser les répercussions négatives du projet, ainsi qu'à déterminer les moyens nécessaires à leur mise en œuvre.
- 3) Réalisation d'un Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) des personnes affectées par le projet si le projet entraîne des réinstallations involontaires ;
- 4) Mettre en valeur et améliorer les impacts positifs du projet sur l'environnement,
- 5) Informer la population concernée sur les impacts négatifs du projet sur l'environnement ainsi que les moyens envisagés pour les atténuer et/ou les compenser.

CONSISTANCE DE L'ETUDE D'IMPACT

L'article 6 du décret n° 2005-1991 du 11 Juillet 2005 fixe le contenu d'une étude d'impact. Ce contenu doit permettre de poser clairement l'ensemble des problèmes relatifs aux impacts prévisibles du projet sur les milieux physiques, naturels et humains.

L'EIE doit se baser sur l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, et sur la description détaillée du projet envisagé.

L'EIE permet d'étudier les raisons et les justifications techniques du projet, compte tenu des préoccupations relatives à la protection de l'environnement. Elle se doit par ailleurs de préciser dans un plan de gestion environnemental, les mesures à associer au projet pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences du projet susceptibles de porter préjudice à l'environnement.

Enfin, elle se doit également d'effectuer l'évaluation des mesures dépenses associés à la réalisation des mesures concomitantes préconisées.

L'objet de la présente étude :

L'objet de cette étude est d'identifier les impacts environnementaux pouvant être générés par le passage des lignes aériennes et souterraines et aussi la construction de nouveau poste, leur analyse et la mise en exergue des mesures préconisées pour la sauvegarde du milieu récepteur direct et indirect sous la base d'un programme de gestion environnemental (PGE).

Les principaux éléments de l'EIE sont :

1. Présentation du cadre juridique et institutionnel pendant lequel le projet sera conçu, exécuté et exploité et dans lequel l'EIE sera réalisée.
2. Définition et délimitation de la zone d'influence du Projet.
3. Description Détaillée du Projet.
4. Analyse de l'Etat Initial du site du projet et de son environnement.
 - i. L'Environnement physique:
 - ii. L'Environnement biologique:
 - iii. L'Environnement Socioculturel:

5. Analyse des conséquences prévisibles, directes, indirectes et cumulatives du Projet sur l'Environnement, et en particulier les ressources naturelles, les différentes espèces de la faune et de la flore, les zones bénéficiant d'une protection juridique, les zones sensibles, les espaces protégés, les parcs nationaux, les parcs urbains, etc.
6. Préparation d'un Plan Détaillé de Gestion Environnementale (PGE).
 - i. Développement des Mesures d'Atténuation Environnementale pour éliminer ou réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet et estimation des coûts de ces mesures.
 - ii. Développement d'un Programme de Contrôle et de Suivi Environnemental.
 - iii. Mesures Institutionnelles et Identification de la Formation et du Renforcement Institutionnel pour Superviser l'Atténuation Environnementale.
7. Concertation avec les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux (ONG), et les personnes affectées par le Projet.

**CHAPITRE 1. JUSTIFICATION DU PROJET & CADRE JURIDIQUE ET
INSTITUTIONNEL**

1.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DE PROJET

Afin d'assurer l'alimentation de la région de Tunis et la continuité du service fourni aux clients, la STEG a lancé le projet de construction d'un nouveau poste à Chotrana 225/90/33 kV et l'exécution des câbles électriques souterrains suivant :

- Deux liaisons 225 kV Chotrana – Kram (2x10 km)
- Une liaison 90 kV - 160 MVA Centre Urbain Nord - Chotrana (6.3km)
- Une liaison 90 kV - 160 MVA Lac Ouest - Chotrana (8.6 km)
- Une liaison 90 kV Barthou - Lac ouest (2 km)
- Une liaison 225 kV -420 MVA Mnihla Chotrana (12.8 km)
- Deux liaisons 90 kV ATR 225/90 kV au poste de Chotrana

Et ceci pour résoudre les problèmes de surcharge inadmissibles suivants :

- L'indisponibilité du câble 90kV Goulette – Lac Ouest engendre une surcharge de 38% sur le câble 90kV Goulette – Tunis Centre
- L'indisponibilité du câble 90 kV Goulette – Tunis Centre engendre une surcharge de 36% sur le câble Goulette – Lac Ouest.
- L'indisponibilité du câble 90kV Tunis Centre – Barthou engendre une surcharge de 32% sur le câble 90kV Goulette – Lac Ouest.
- L'indisponibilité du câble 90kV Tunis Sud – Rades II engendre une surcharge de 40% sur le câble 90kV Goulette – Tunis Centre.

Sachant qu'une surcharge de 20% de la ligne engendre une coupure de cette dernière et par la suite surcharge des autres lignes et donc coupure du service d'électricité et qui peut même contribuer à un blackout.

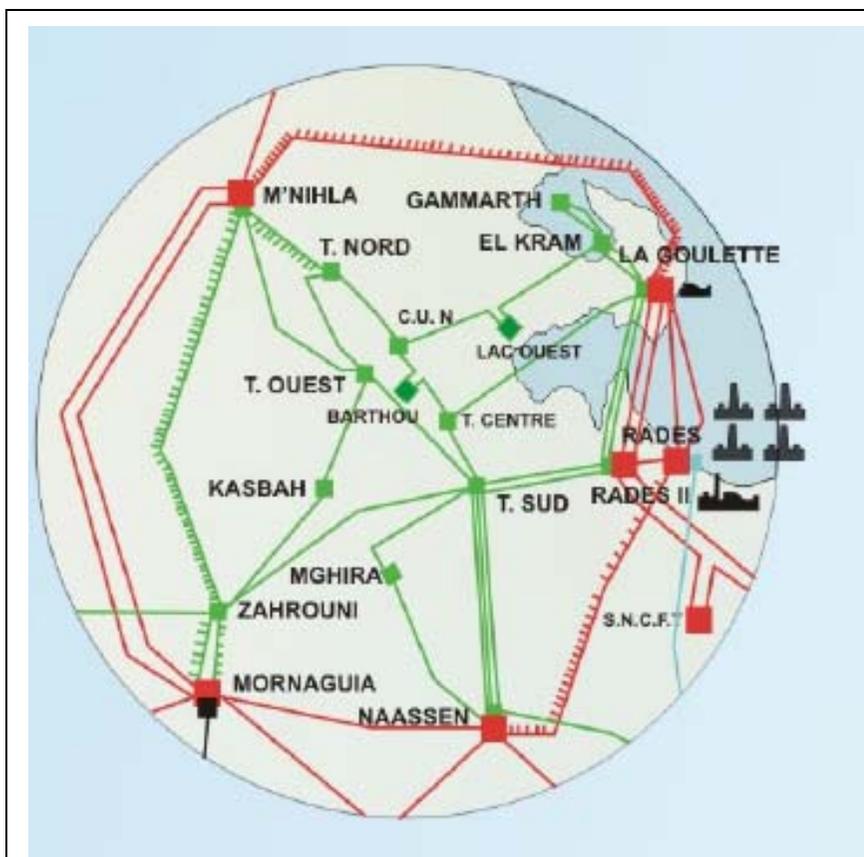


Schéma réseau HT de la région de Tunis sans aucun renforcement

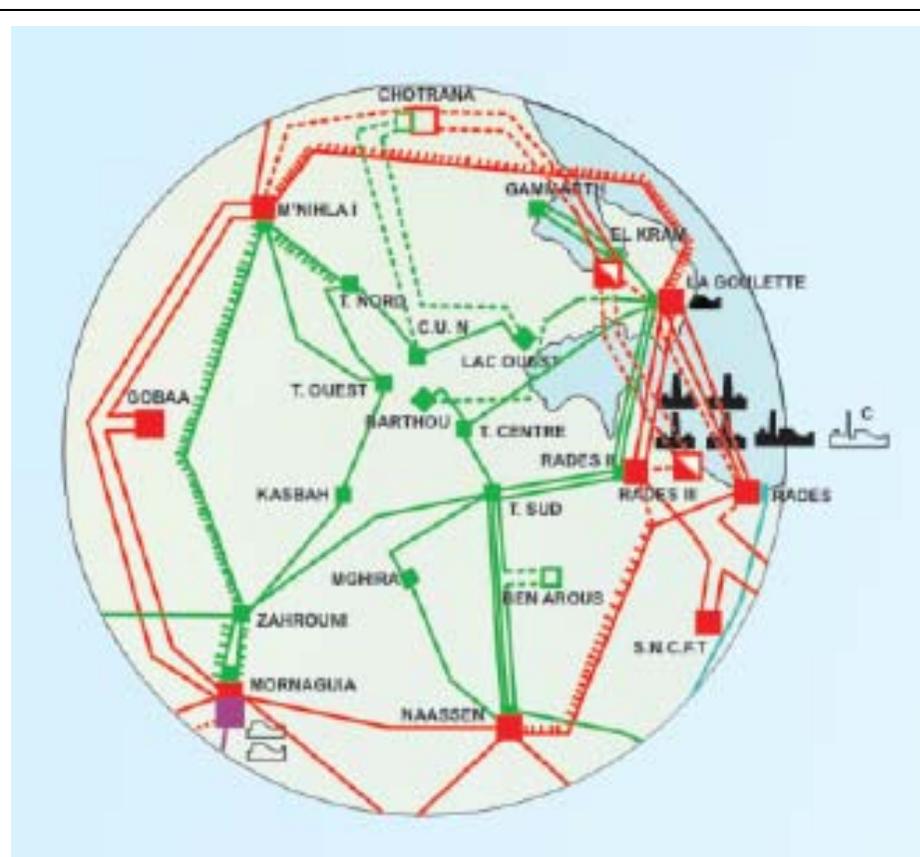


Schéma réseau HT de la région de Tunis renforcé



Figure 1 : Tracé deux liaisons 225 kV Chotrana – Kram (2x10 km)

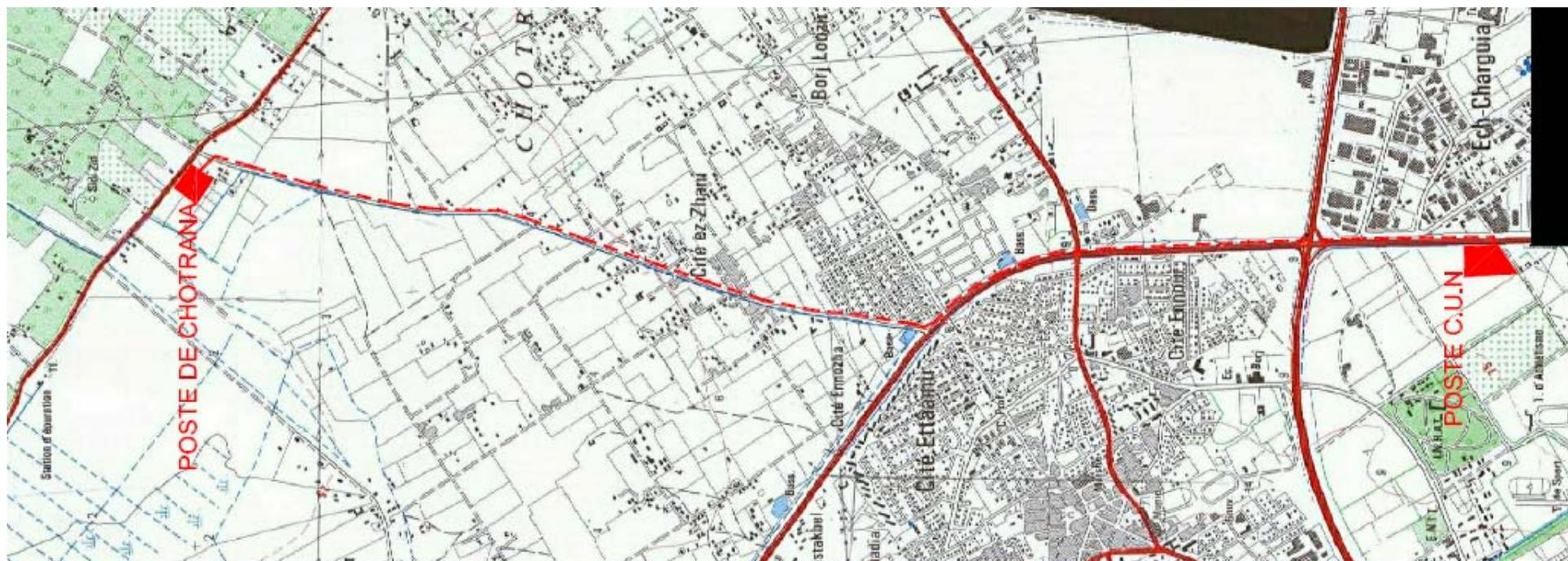


Figure 2 : Tracé de liaison 90 kV – 160 MVA Centre Urbain Nord – Chotrana (6.3 km)



Figure 3 : Tracé de liaison 90 kV – 160 MVA Lac Ouet – Chotrana (8.6 km)



Figure 4 : Tracé de liaison 90 kV Barthou – Lac ouest (2 km)



Figure 5 : Tracé de liaison 225 kV – 420 MVA Mnihla –Chotrana (12.8 km)

1.1.1. Les facteurs techniques

- La croissance continue de la population et l'apparition des nouvelles agglomérations ont conduit la STEG à construire des nouveaux postes et à installer des nouvelles lignes aériennes et souterraines pour la desserte du courant électrique aux populations ;
- L'entrée en service des lignes électriques assurera le transport sur les longues distances de l'électricité produite par les centrales électriques;
- Les tracés des lignes aériennes et souterraines sont exécutés tout en évitant leur passage par les forêts, les agglomérations urbaines et des terres agricoles ;

1.1.2. Les facteurs socio-économiques

- L'importance du secteur de l'électricité à l'échelle régionale bien qu'à l'échelle nationale ;
- La rentabilité du projet est assurée;
- L'entrée en activité de ce projet contribuera à la valorisation du cycle économique ;
- Existence dans la zone de mains d'œuvres abondantes et qualifiées ;
- Développement d'une zone relativement défavorisée.

1.1.3. Les facteurs environnementaux

- L'éloignement de passage des lignes électriques et des nouveaux postes à installer des zones urbaines ;
- Absence de végétation forestière pouvant être touchée par l'exploitation ;
- La possibilité de la valorisation agricole des zones sous la ligne aériennes ou sur la ligne souterraine après leur construction;

1.2. CONTEXTE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les études d'impact sur l'environnement constituent un des outils clés pour la mise en œuvre de la politique et de l'action environnementale. Elles garantissent l'intégration de la composante environnementale dans le cycle de préparation des projets d'investissement et interviennent à l'amont du processus de conception et de préparation de toute activité de

développement économique susceptible d'avoir des impacts potentiels sur l'environnement et les ressources naturelles.

1.2.1. Le Cadre politique

Sur le plan national : La protection de l'environnement pour la Tunisie est à la fois un objectif et une orientation stratégique en vue d'assurer à sa population une bonne qualité de vie et un développement socio-économique durable. Ceci traduit la volonté de concilier les obligations de la croissance économique et l'amélioration des conditions sociales de la population d'une part, aux exigences de la conservation des ressources naturelles et de la protection de l'environnement d'autre part.

La gestion des ressources naturelles en particulier, a constitué depuis plusieurs années une préoccupation majeure des responsables tunisiens.

Cette préoccupation est dictée en particulier par la variabilité climatique qui caractérise la Tunisie, et par la rareté de ses ressources naturelles et leur vulnérabilité. C'est ainsi qu'une grande priorité est accordée dans les plans de développement économique et social à la protection des ressources naturelles et aux grands projets de lutte contre la pollution.

Sur le plan international : la Tunisie a adhéré à la plupart des traités internationaux. Elle a en particulier signé et ratifié le Protocole de Montréal relatif à la protection de la couche d'ozone, la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la convention sur la diversité biologique, celle de la lutte contre la désertification, la convention de Bâle relative aux déchets dangereux, et la convention de Barcelone et ses protocoles pour la protection de la Méditerranée.

1.2.2. Le Cadre législatif

Pour la protection de l'environnement et plus particulièrement celle des ressources naturelles, la Tunisie a mis en place un arsenal législatif et réglementaire. Il couvre un large éventail d'outils tels que les codes relatifs aux principales ressources naturelles, les multiples mesures coercitives à l'encontre des établissements pollueurs et l'obligation des EIEs en tant qu'outil de prévention.

Le décret N° 2005-1991 du 11 juillet 2005 soumet obligatoirement les unités énumérées à son annexe I (classées en catégorie B de cette annexe) à une étude d'impact sur l'environnement élaborée par des bureaux d'études ou des experts spécialisés. L'article 6 du décret précité stipule que le contenu de l'étude d'impact sur l'environnement doit refléter l'incidence

prévisible de l'unité sur l'environnement et doit comprendre au minimum certains éléments précisés.

En outre, les principaux textes réglementaires régissant l'environnement et le secteur industriel en Tunisie et qui seront intégralement respectés dans le projet de la centrale sont les suivants :

- ✓ Loi n° 75-16 du 31 Mars 1975 portant promulgation du Code des Eaux qui contient diverses dispositions qui régissent, sauvegardent et valorisent le domaine public hydraulique. Selon les termes de l'article 109 de ce code, il est interdit de laisser écouler, de déverser ou de jeter dans les eaux du domaine public hydraulique, concédées ou non, des eaux résiduelles ainsi que des déchets ou substances susceptibles de nuire à la salubrité publique ou à la bonne utilisation de ces eaux pour tous usages éventuels.
- ✓ Loi N° 88-91 du 2 Août 1988 portant création de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) telle qu'elle a été modifiée par la loi N° 92-115 du 30 Novembre 1992. Selon les termes de l'article 8 de cette loi, les établissements industriels qui endommagent l'environnement ou dont l'activité cause une pollution de l'environnement par des rejets solides, liquides, gazeux ou autres sont tenus à l'élimination, à la réduction et éventuellement à la récupération des matières rejetées ainsi qu'à la réparation des dommages qui en résultent. L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement est habilitée à intenter, devant les tribunaux, toute action visant à obtenir la réparation des atteintes aux intérêts collectifs qu'elle a pour mission de défendre.
- ✓ Loi N° 96-41 du 10 Juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination. Les déchets sont classés selon leur origine en déchets ménagers et déchets industriels et selon leurs caractéristiques en déchets dangereux, déchets non dangereux et déchets inertes. Le mode de gestion des déchets dangereux est réglementé. La liste des déchets dangereux est fixée par le Décret n° 2000-2339 du 10 Octobre 2000.
- ✓ Loi N° 97-37 du 2 Juin 1997, fixant les règles organisant le transport par route des matières dangereuses afin d'éviter les risques et les dommages susceptibles d'atteindre les personnes, les biens et l'environnement. Les matières dangereuses sont divisées en 9 classes. La liste et la définition des matières, de chaque classe, autorisées au transport par route, sont fixées par décret.
- ✓ Loi n° 2001-14 du 30 Janvier 2001, portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire dans les domaines de sa compétence.

✓ Loi N° 76-85 DU 11 Aout 1976 modifiée par la loi N° 2003-26 DU 14 AVRIL 2003 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique : En fait, L'expropriation pour cause d'utilité publique (ECUP) est une opération administrative par laquelle l'administration oblige un particulier à lui céder la propriété d'un immeuble (terrain), dans un but d'utilité publique, et moyennant le paiement d'une indemnité juste et préalable. Le régime d'expropriation pour cause d'utilité publique est régi par les lois du 11 août 1976 et du 14 avril 2003. Cette dernière a apporté des modifications notables à la loi précédente et a notamment introduit des principes selon lesquels l'expropriation constitue l'exception en matière de transfert de propriété. Le recours à l'expropriation des immeubles pour cause d'utilité publique ne se fait que de façon exceptionnelle et après avoir accompli toutes les mesures de conciliations prévues dans la loi. Dans ce sens et afin de donner plus de garanties aux propriétaires, une commission régionale dénommée « commission de reconnaissance et de conciliation » a été instituée par la loi du 14 avril 2003. Présidée par un magistrat, son rôle principal consiste à œuvrer pour la conclusion d'accords entre les parties concernées, sur la valeur des immeubles à exproprier. En cas d'accord entre les parties, la procédure d'expropriation s'arrête et une transaction amiable la remplace. Il sera procédé à l'établissement d'un contrat de vente, faute de quoi et en cas de persistance du désaccord, le décret d'expropriation est promulgué.

L'indemnisation :

L'expropriant ne peut prendre possession des immeubles expropriés que moyennant paiement ou consignation d'une juste et préalable indemnité. L'indemnité d'expropriation est fixée d'après la valeur de l'immeuble appréciée selon sa consistance et l'usage effectif auquel il était affecté à la date de publication du décret d'expropriation et par comparaison avec les prix pratiqués à cette date pour des immeubles comparables situés dans la même zone. L'indemnité est fixée par voie judiciaire si la commission de reconnaissance et de conciliation n'arrive pas à un accord à cet effet entre l'expropriant et les expropriés ou s'il y a litige sur le fond du droit ou la qualité des requérants.

Voies de recours :

Après la promulgation du décret d'expropriation, le propriétaire a le droit de recourir à la justice pour revendiquer l'indemnité qu'il considère équitable. Cette action relève en premier ressort de la compétence du tribunal de première instance du lieu de situation des immeubles expropriés. Dans un délai de trois mois à compter

de la première audience à laquelle a été désignée l'affaire, le tribunal prononce un jugement fixant l'indemnité d'expropriation, autorisant l'expropriant à prendre possession de l'immeuble exproprié après consignation de l'indemnité d'expropriation à la trésorerie générale de Tunisie. La cour d'appel statue sur le recours intenté dans un délai de trois mois à compter de la date de sa première audience. La cour de cassation statue sur le recours intenté dans les trois mois qui suivent la date de sa saisine.

La publicité, l'information du public :

La publicité concernant l'intention d'exproprier se fait par affichage et par dépôt d'une liste descriptive comportant les noms des propriétaires ou présumés tels et le plan parcellaire concernant l'immeuble à exproprier et ce, aux sièges du gouvernorat, de la délégation, de la commune et de la direction régionale des domaines de l'Etat et des affaires foncières du lieu de situation de l'immeuble précité pour une période d'un mois. Sont également utilisés pour la publicité, les moyens de communication auditifs et écrits. Le décret d'expropriation, accompagné d'un plan de morcellement définitif ou d'un plan définitif selon le cas, est ensuite publié au journal officiel de la république tunisienne. L'expropriant adresse une copie du décret d'expropriation au gouverneur territorialement compétent aux fins d'affichage du texte du décret au siège du gouvernorat, de la délégation, de la commune et de la direction régionale des domaines de l'Etat et des affaires foncières. L'expropriant adresse aussi les mêmes documents à l'exproprié et à tout autre ayant-droit lié à l'immeuble dont les droits sont inscrits, par lettre recommandée avec accusé de réception.

✓ Loi n° 94-35 du 24 février 1994, relative au code du patrimoine archéologique, historique et des arts traditionnels : LA Tunisie consciente par la richesse de son patrimoine, s'est dotée ces dernières années de procédures destinées à assurer la protection des ensembles archéologiques et historiques. La loi du 24 février 1994 détermine les biens à protéger et les procédures qui leurs sont applicables.

✓ Décret n° 84-1556 du 29 décembre 1984, portant réglementation des lotissements industriels. Aux termes de l'article 26 de ce décret, le niveau de bruit de jour généré par une entreprise ne devra pas dépasser 50 décibels, mesurés au droit de la façade des habitations les plus proches de la zone d'activité.

✓ Décret N° 85-56 du 2 Janvier 1985 portant organisation des rejets des déchets dans le milieu récepteur (mer, lacs, sebkhas, cours d'eau, nappes souterraines, etc.). Les eaux usées

ne peuvent être déversées dans le milieu récepteur qu'après avoir subi un traitement conforme aux normes régissant la matière.

- ✓ Décret N° 90-2273 du 25 Décembre 1990 définissant le règlement intérieur des contrôleurs de l'ANPE.
- ✓ Décret N° 2002-335 du 14 Février 2002, fixant le seuil à partir duquel la consommation des eaux est soumise à un diagnostic technique, périodique et obligatoire des équipements, des travaux et des modes de production liés à l'utilisation des eaux, les conditions de désignation des experts, la nature des diagnostics et leur périodicité.
- ✓ Décret N° 2002-693 du 1er Avril 2002, fixant les conditions et les modalités de reprise des huiles lubrifiantes et des filtres usagés en vue de garantir leur gestion rationnelle et d'éviter leur rejet dans l'environnement.
- ✓ Décret 2005-1991 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement. Les projets relevant des secteurs de matériaux de construction sont soumis à la procédure d'étude d'impact sur l'environnement.
- ✓ Décret N° 2005-2317 du 22 août 2005, portant création d'une Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGED). Selon l'article 4, l'Agence prépare les cahiers des charges et les dossiers des autorisations relatifs à la gestion des déchets prévues à la réglementation en vigueur et suit leur exécution, en outre l'agence est chargée de suivre les registres et les carnets que doivent tenir les établissements et les entreprises, qui procèdent à titre professionnel, à la collecte, au transport, élimination et valorisation des déchets pour leur compte ou pour celui d'autrui.
- ✓ Décret N° 2005-2933 du 1er novembre 2005 fixant les attributions du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), qui comprennent la nécessité de s'assurer que le Gouvernement Tunisien respecte les accords environnementaux internationaux.
- ✓ Décret N° 2005-3079 du 29 novembre 2005, fixant la liste des matières dangereuses qui sont transportées par route obligatoirement sous le contrôle et avec l'accompagnement des unités de sécurité.
- ✓ Décret N° 2005-3395 du 26 décembre 2005, fixant les conditions et les modalités de collecte des accumulateurs et piles usagées.
- ✓ Décret N° 2006-2687 du 9 octobre 2006, relatif aux procédures d'ouverture et d'exploitation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

- ✓ Décret n° 2010-2519 du 28 septembre 2010, fixant les valeurs limite à la source des polluants de l'air de sources fixes.
- ✓ Arrêté du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 19 juillet 2006 fixant la liste de la faune et de la flore sauvages rares et menacées d'extinction.
- ✓ Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 20 juillet 1989 portant homologation de la Norme Tunisienne NT 106.002 qui fixe les conditions auxquelles sont subordonnés les rejets d'effluents dans le milieu hydrique (domaine public maritime, domaine public hydraulique et canalisations publiques).
- ✓ Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 28 Mai 1990 portant homologation de la norme tunisienne NT 106.03 relative à l'utilisation des eaux usées à des fins agricoles.
- ✓ Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 28 Décembre 1994 portant homologation de la Norme Tunisienne NT 106.04 relative aux valeurs limites et valeurs guides des polluants dans l'air ambiant.
- ✓ Arrêté du ministre de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises du 15 novembre 2005, fixant la nomenclature des établissements dangereux, insalubres ou incommodes. Conformément à la rubrique 1709 de cette nomenclature, les unités de fabrication de ciments sont classées en première catégorie quelle que soit la capacité de production.
- ✓ Arrêté du Ministre de l'environnement et du développement durable du 23 mars 2006, portant création d'une unité de traitement des déchets dangereux et de centres de réception, de stockage et de transfert.

1.2.3. Le cadre institutionnel

La Tunisie a opté pour la mise en place d'un cadre Institutionnel par étapes, les deux textes réglementaires de base régissant le secteur des déchets solides en Tunisie sont :

- La loi organique des communes n°95-68 : La collecte des déchets est du ressort des collectivités.
- La loi relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination n°96-41 : L'après collecte et le traitement des déchets ont été confiés à l'ANPE.

La responsabilité globale de la gestion de l'environnement incombe au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) et aux diverses agences sous tutelles: l'Office National de l'Assainissement (ONAS), l'Agence Nationale de Protection de

l'Environnement (ANPE), l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGed) et le Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET).

Les autres ministères/agences concernés par les questions environnementales sont :

Les Ministères de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, de l'Intérieur et du développement local, de la Santé et de la Culture, ministère du commerce et de l'artisanat, Ministère de l'industrie et de la technologie, l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral respectivement pour les domaines suivants : Eaux, sols, forêts et parcs nationaux, services municipaux, santé publique et hygiène, la préservation du patrimoine historique et culturel, et milieu marin.

1.2.4. Standards internationaux applicables

Une étude d'impact doit de toute manière être préparée selon les normes et procédures juridiques du pays. Cependant, surtout dans les cas où des agences bi- ou multilatérales de financement participent dans un projet, l'étude d'impact doit être préparée de manière à répondre également «aux normes et standards acceptés au niveau international».

1.2.4.1. Politiques opérationnelles de la Banque Mondiale

A ce niveau, on se réfère aux normes (politique opérationnelles, PO) de la Banque Mondiale. Ces PO sont acceptées par les agences de financement internationales, et en générale les normes correspondantes d'autres organisations (accord commun de l'OECD; equator principles) les suivent de très près.

Le Tableau suivant contient une liste des PO importantes dans le contexte et des remarques concernant leur relevance pour le projet Réseaux Electriques.

Tableau 1 : PO de la Banque Mondiale et leur applicabilité pour le projet

N°	Titre	Observations
PO 4.01	Evaluation environnementale	applicable: projet de type qui peut avoir des effets négatifs sur l'environnement
PO 4.04	Habitats naturels	applicable en principe, mais sans relevance: aucune zone protégée dans l'aire d'étude
PO 4.10	Populations autochtones	pas applicable
PO 4.11	Patrimoine culturel	applicable en principe, mais sans relevance: aucun objet ou site de valeur culturel affecté
PO 4.12	Réinstallation involontaire de personnes	Applicable pour l'aspect de l'acquisition de terre. Aucun déplacement de population causé par le projet.

Les deux politiques applicables dans ce projet sont la PO 4.01 et la PO 4.12. Une comparaison des ces deux politiques opérationnelles avec la législation Tunisienne est reportée dans les tableaux suivants.

Le présent Rapport a été préparé de manière à répondre à la législation nationale pertinente ainsi qu'aux politiques opérationnelles de la Banque Mondiale identifiés comme applicables dans ce Tableau.

Les recommandations de la Banque sont ensuite détaillées dans le «Environmental Assessment Sourcebook». Ceci est un guide, qui désigne les points importants à considérer lors d'une EIE pour une vaste gamme de projets.

Tableau 2 : Comparaison de la PO 4.01 de la Banque Mondiale avec le décret N°2005-1991

Aspects	PO 4.01	Décret N°2005-1991
Evaluation environnementale	Oui	Oui
Examen environnemental préalable	Classe les projets après soumission selon les catégories A, B, C et D	La liste des projets soumis à une EIE sont dressés dans l'annexe de décret
Préparation de l'Evaluation environnementale	Préparation des termes de références du projet selon la catégorie	L'article 6 de décret stipule le contenu de l'EIE
Examen et divulgation de l'information	Examen de la nature des consultations menées avec les groupes affectés et les ONG locales, pour déterminer notamment dans quelle mesure les points de vue de ces groupes ou organisations ont été pris en compte ; et au plan d'aménagement environnemental et aux mesures qu'il prévoit pour atténuer et surveiller les effets du projet sur l'environnement et, le cas échéant, renforcer les capacités institutionnelles.	Oui à travers l'enquête publique
Evaluation du projet	Oui	Oui
Documentation	L'équipe du projet examine le programme d'exécution présenté par l'emprunteur pour s'assurer qu'il intègre les conclusions et les recommandations de l'ÉE	Elaboration d'un Cahier des Charges environnementales qui oblige le constructeur à respecter les résultats de l'EIE

Tableau 3 : Comparaison de la PO 4.12 de la Banque Mondiale avec la loi N° 2003-26 du 14/04/2003

Aspects	PO 4.12	Loi N° 2003-26 du 14/04/2003
Impacts couverts	<p>a) le retrait involontaire de terres provoquant</p> <ul style="list-style-type: none"> i) une relocalisation ou une perte d'habitat ; ii) une perte de biens ou d'accès à ces biens ; ou iii) une perte de sources de revenu ou de moyens d'existence, que les personnes affectées aient ou non à se déplacer sur un autre site ; ou <p>b) la restriction involontaire de l'accès à des parcs définis comme tels juridiquement, et à des aires protégées entraînant des conséquences négatives sur les moyens d'existence des personnes déplacées</p>	l'expropriation pour cause d'utilité publique et l'occupation temporaire
Mesures requises	<p>Plan de réinstallation ou cadre de politique de réinstallation incluant les mesures garantissant que les personnes déplacées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> i) informées des options qui leur sont ouvertes et des droits se rattachant à la réinstallation ; ii) consultées, soumises à plusieurs choix et informées des alternatives réalisables aux plans technique et économique ; et iii) pourvues rapidement d'une compensation effective au coût intégral de remplacement pour les pertes de biens directement attribuables au projet. 	L'indemnité d'expropriation est fixée d'après la valeur de l'immeuble (terrain) appréciée selon sa consistance et l'usage effectif auquel il était affecté à la date de publication du décret d'expropriation et par comparaison avec les prix pratiqués à cette date pour des immeubles comparables situés dans la même zone
Planification, mise en œuvre et suivi de la réinstallation	un plan de réinstallation, ou un plan succinct de réinstallation, est requis	Pas de suivi après l'indemnisation.

1.2.4.2. La Banque Européenne d'Investissement (BEI)

Lors du financement de projets importants la Banque Européenne d'Investissement (BEI) prend en compte les aspects environnementaux liés à l'éventuelle réalisation du projet qu'elle finance.

Les objectifs, les activités et l'approche de la banque en matière d'environnement sont particulièrement bien décrits dans sa «Déclaration sur l'Environnement». Lorsque la banque finance des projets elle aborde les problèmes environnementaux selon les principes suivants:

- ✓ La protection et l'amélioration de l'environnement figurent parmi les grandes priorités de l'action de la banque au même titre que le développement régional, l'innovation, l'adhésion des pays candidats et la coopération en faveur du développement avec les pays tiers.
- ✓ La BEI s'assure que les projets qu'elle finance sont acceptables au regard des critères environnementaux. En outre elle finance des projets qui ont directement pour objet de protéger ou d'améliorer l'environnement.
- ✓ La BEI s'emploie à faire en sorte que les projets en faveur de l'environnement représentent d'un quart à un tiers de ses opérations de prêts individuelles dans l'Union européenne et une proportion analogue dans les pays candidats à l'UE.
- ✓ En matière d'environnement, les principaux objectifs sont les suivants:
 - Sauvegarder, protéger et améliorer la qualité de l'environnement
 - Protéger la santé des personnes
 - Assurer une utilisation prudente et rationnelle des ressources naturelles
 - Promouvoir des mesures à l'échelle internationale afin de traiter les problèmes d'environnement qui se posent à l'échelon régional ou au niveau mondial
 - Quels que soient les investissements qu'elle finance, la BEI applique les principes fondamentaux de la gestion environnementale imposés par la politique de l'UE à savoir «les principes de prévention», «de précaution» et du «pollueur – payeur»

Lors de l'évaluation environnementale du projet la BEI tient compte des considérations suivantes:

- L'impact du projet sur l'environnement une fois prises les mesures destinées à réduire cet impact, à en limiter les effets ou à le compenser.

- Les caractéristiques, la taille et la localisation du projet.
- La présence ou l'absence éventuelle de problèmes de conformité à la loi.
- La qualité de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) lorsqu'elle est requise.
- La capacité du promoteur à gérer les problèmes d'environnement.
- La présence ou l'absence de risques importants pour le projet qui sont liés à l'environnement.

1.2.4.3. La Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement

La politique de la BERD couvre les dimensions environnementales et sociales du développement durable. Dans le cadre de cette Politique, la dimension sociale concerne (i) les normes d'emploi et les conditions de travail, y compris la santé et la sécurité et (ii) l'impact sur les populations, notamment dans les domaines de la santé publique, la sécurité, et la sûreté, l'égalité hommes-femmes, l'impact sur les peuples autochtones et le patrimoine culturel, la réinstallation involontaire, et les possibilités d'accès aux services de base d'un point de vue financier. Cette Politique décrit comment la Banque peut mettre en œuvre concrètement son engagement de promouvoir un développement environnemental et social durable. Elle doit :

- ✓ faire des considérations environnementales et sociales une priorité dans toutes ses activités
- ✓ fixer pour ses clients les objectifs de performance environnementale et sociale qu'ils sont tenus d'atteindre dans un délai acceptable pour la Banque
- ✓ définir les responsabilités et rôles respectifs de la BERD et de ses clients pour parvenir à des résultats durables conformes à la présente Politique et à ses Exigences de performance
- ✓ ériger en objectif stratégique la promotion de projets présentant des avantages environnementaux et sociaux majeurs.

La BERD applique à tous les projets qu'elle finance une « Politique Sociale et Environnementale » qui est régie par 10 exigences de performance. EP 10 « Divulgence d'information et engagement des parties prenantes » traite de l'engagement des parties prenantes, de la divulgation d'information et de la consultation publique. Ses principaux objectifs sont :

- ✓ de développer une approche systématique à la participation des parties prenantes dans les projets, dans le but d'établir et de maintenir une relation

constructive avec les parties prenantes et en particulier avec les gens qui sont directement touchés,

- ✓ d'améliorer la performance environnementale et sociale du projet par le biais de la participation des parties prenantes,
- ✓ de promouvoir et donner les moyens d'échange avec la population concernée sur les problèmes qui les touchent et d'assurer la divulgation d'informations environnementales et sociales aux parties prenantes du projet,
- ✓ d'assurer une réponse et une gestion appropriées aux commentaires et aux plaintes des populations touchées ainsi que des autres parties prenantes.

1.2.4.4. La législation environnementale de l'Union Européenne (UE)

Il existe de nombreuses directives qui réglementent la politique environnementale au sein de l'Union Européenne (sans compter les nombreuses mises à jour) et nous ne mentionnerons que celles qui concernent la conduite des études d'impact et les normes requises.

D'une façon générale les directives de l'UE définissent un cadre d'ensemble avec des normes minimales, plutôt tolérantes, laissant le soin aux états membres de fixer des normes plus sévères s'ils le jugent utile.

La réglementation en matière d'étude d'impact est définie par la directive 85/337/CEE du 27 juin 1985 et les modifications de la directive 97/11/CE du 3 mars 1997 et 2003/35/CE du 26 mai 2003 qui définissent entre autre quel projet est soumis à une étude d'impact, quel est le contenu de l'EIE et quels sont les critères pour l'évaluation des incidences sur l'environnement. Dans son annexe I la directive définit les installations soumises à l'étude d'impact. Selon l'alinéa 20 sont concernés les «Construction de lignes aériennes de transport de l'énergie électrique d'une tension de 220 kV ou plus et d'une longueur de plus de 15 km»

1.2.4.5. La Banque Africaine de Développement (BAD)

La mission du Groupe de la Banque africaine de développement (BAD) est la lutte pour la réduction de la pauvreté, l'amélioration des conditions de vie des populations africaines et la mobilisation de ressources en faveur du progrès économique et social de l'Afrique.

Les opérations de la BAD sont sélectionnées et classées par ordre de priorité, selon des critères objectifs et quantifiables. Les projets ayant le plus grand impact sur le développement seront prioritaires. Celui-ci sera mesuré par sa contribution à la croissance économique et à l'intégration régionale, et par les Biens publics régionaux que

fournira un tel projet. La contribution à la croissance économique régionale sera évaluée par rapport à un indicateur pertinent de la valeur ajoutée économique.

L'impact d'un projet sur l'intégration régionale sera mesuré par sa contribution à l'infrastructure régionale, à la gestion commune des ressources naturelles et à l'harmonisation des politiques régionales (par exemple la circulation des biens, les services et les facteurs de production, la gestion budgétaire et économique, les politiques sectorielles et sociales, etc.).

1.2.4.6. Convention de Berne

La convention de Berne est une convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. En Tunisie, l'adhésion de la convention par la loi n° 75-95 du 7 août 1995

Cette Convention a pour objet d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leur habitat naturel. Elle accorde une attention particulière aux espèces (même migratrices) menacées d'extinction et vulnérables.

Les parties s'engagent à prendre toutes mesures utiles pour la conservation de la flore et de la faune sauvages en particulier lors de l'élaboration de la politique nationale d'aménagement et de développement, ainsi que dans la lutte contre la pollution, cet objectif sera pris en considération. Les parties encouragent aussi l'éducation et la diffusion d'informations générales concernant la nécessité de conserver le patrimoine naturel sauvage.

1.2.4.7. Convention de Bonn

La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) aussi appelée la Convention de Bonn, a pour but d'assurer la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes dans l'ensemble de leur aire de répartition. C'est l'un des traités intergouvernementaux concernant la conservation de la faune sauvage et de ses habitats à l'échelle mondiale ratifiée par la loi n°86-63 du 16 juillet 1986

1.2.4.8. L'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)

L'AEWA est un traité intergouvernemental soutenu par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) à travers lequel les pays collaborent pour conserver les oiseaux d'eau migrateurs et leurs habitats. L'accord couvre 255 espèces d'oiseaux d'eau qui dépendent écologiquement des zones humides pendant au moins une partie de leur cycle annuel. L'accord couvre une large zone géographique, notamment l'Europe, des

parties de l'Asie et du Canada, le Moyen-Orient et l'Afrique. L'AEWA s'engage à maintenir ou rétablir les espèces d'oiseaux d'eau migrateurs dans un état de conservation favorable au long de leur voies de migration, notamment à travers la zone entière dans laquelle les oiseaux migrent.

1.2.4.9. Convention de RAMSAR

La Convention de Ramsar sur les zones humides compte 159 parties contractantes, dont la Tunisie (adhésion par la Loi n° 80-9 du 3 mars 1980) , qui se sont engagées afin d'assurer la conservation et l'utilisation judicieuse des zones humides.

1.2.5. Normes et standards utilisés dans le cadre de cette étude

1.2.5.1. Champs électromagnétiques

Le standard international concernant les limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques, est représenté par le guide de la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP).

Cette publication a pour principal objectif l'établissement d'un guide destiné à limiter l'exposition aux champs électromagnétiques à des niveaux assurant la protection des personnes contre les effets nocifs connus de ces champs. Un effet nocif est une altération décelable de la santé des personnes exposées ou de leur descendance ; un effet biologique peut être, ou ne pas être, nocif. Ce document présente des études sur les effets directs et indirects des champs électromagnétiques; les effets directs résultent d'une interaction directe entre les champs et l'organisme humain, les effets indirects font intervenir des interactions avec un objet se trouvant à un potentiel électrique différent de celui du corps humain. Les auteurs discutent les résultats des études épidémiologiques et de laboratoire, les principaux critères d'exposition et les niveaux de référence pour l'évaluation pratique du risque. Le guide présenté ici s'applique à l'exposition des travailleurs et du public.

Le guide indique un niveau de référence pour l'exposition de la population générale à des champs électriques et magnétiques alternatifs. Ces valeurs, pour une fréquence de 50 Hz, sont indiquées ci-dessous:

Tableau 4 : Valeurs de référence pour l'exposition aux champs électromagnétiques

	Intensité de champ [V/m]	Densité de flux magnétique [μT] micro Tesla
Exposition professionnelle	10'000	500
Population générale	5'000	100

La communauté internationale (Suisse, Italie, USA, Canada, etc.) adoptent des valeurs d'exposition plus stricts. En effet, les effets qui pourraient devenir nuisibles ou incommodes doivent être réduits à titre préventif et assez tôt, dans la mesure où l'état de la technique et les conditions d'exploitation le permettent et pour autant que cela soit économiquement supportable.

La tendance est de poser une ultérieure limite (valeur d'exposition ou de planification etc.) qui concerne essentiellement les lieux à utilisation sensible. Cette valeur limite dans les lieux à utilisation sensible est de 1 μT (mesuré en tant que moyenne sur 24 h) en Suisse, de 10 μT en Italie et en Belgique, 15 à 25 μT dans les états unis, etc.

On entend par lieux à utilisation sensible:

- les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement pendant un temps relativement long, notamment les pièces de séjour, les salles de classe, les hôpitaux et les homes pour personnes âgées ainsi que les postes de travail que les travailleurs occupent la plupart du temps, par exemple les bureaux;
- les places de jeux définies dans un plan d'aménagement et
- les surfaces non bâties sur lesquelles les activités mentionnées ci-dessus sont permises

1.2.5.2. Normes et standards relatifs au sol et sous-sol

Dans la loi N° 96-41 du 10 Juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, il n'y a pas d'article spécifique sur les déchets des sites de construction, ni sur les matériaux excavés des sites contaminés. Selon la Directive 2004/35/EC de l'Union Européenne, relative à la protection du sol, les sites contaminés doivent être remis en état dans la mesure du possible.

Cependant, il n'existe aucune norme au niveau européen ou international concernant la classification des matériaux contaminés et les méthodes de traitement correspondant.

1.2.5.3. Normes et standards relatifs à la qualité de l'air

Les normes de la qualité de l'air telles que définies par la loi n° 2007-34 du 4 juin 2007, sur la qualité de l'air, et le décret n° 2010-2519 du 28 septembre 2010, fixant les valeurs limite à la source des polluants de l'air de sources fixes :

1. Poussières totales : la valeur limite de concentration est de 100 mg/m^3 , si le flux horaire est inférieur ou égal à 1 kg/h , et la valeur limite de concentration est de 40 mg/m^3 , si le flux horaire est supérieur à 1 kg/h .
2. Monoxyde de carbone : La valeur limite de concentration est de 10 mg/m^3

3. Oxydes de soufre (exprimés en dioxyde de soufre) : la valeur limite de concentration est de 300 mg/m³, si le flux horaire est supérieur à 25 kg/h.

4. Oxydes d'azote (exprimés en dioxyde d'azote) : Oxydes d'azote hormis le protoxyde d'azote : la valeur limite de concentration est de 500 mg/m³, si le flux horaire est supérieur à 25 kg/h.

5. Chlorure d'hydrogène et autres composés inorganiques gazeux du chlore (exprimés en HCl) : La valeur limite de concentration est de 50 mg/m³, si le flux horaire est supérieur à 1 kg/h.

6. Fluor et composés inorganiques du fluor (gaz, vésicules et particules), (exprimés en HF) : La valeur limite de concentration est de 5 mg/m³ pour les composés gazeux et de 5 mg/m³ pour l'ensemble des vésicules et particules.

7. Composés organiques volatils : Rejet total de composés organiques volatils à l'exclusion du méthane : Si le flux horaire total dépasse 2 kg/h, la valeur limite exprimée en carbone total de la concentration globale de l'ensemble des composés est de 110 mg/m³.

La référence internationale de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), fixe ses lignes directrices avec l'objectif de réduire les conséquences des polluants sur la santé.

Le tableau suivant résume les valeurs de référence (lignes directrices) des concentrations limites de certains polluants dans l'air.

	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Normes de l'OMS	20: Moyenne journalière	40: Moyenne annuelle	20: Moyenne annuelle
	500: Moyenne sur 10 minutes	200: Moyenne horaire	50: Moyenne journalière

Source: Directive concernant la qualité de l'air pour la santé public: mise à jour mondiale, 2006

La moyenne annuelle pour le SO₂ n'a pas été modifiée en 2006. Nous prenons donc comme valeur de référence, la valeur de 2000, c'est-à-dire 50 µg/m³.

La Banque Mondiale applique les standards de l'OMS. Les standards OMS viennent d'être revues en 2006, ce qui a entraîné les révisions suivantes:

- Une baisse de la directive pour l'exposition du SO₂ sur 24 heures de 125µg/m³ à 20µg/m³, se fondant sur des effets sur la santé du SO₂ à des faibles concentrations.
- La définition de valeurs guides pour les PM, avec l'objectif d'arriver à la plus faible concentration afin de réduire le plus possible les effets sanitaires en fonction des limitations locales, des moyens disponibles et des priorités de la santé publique.

- La valeur de 200 µg/m³ de NO₂ pour l'exposition sur de courtes durées se réfère au fait que le NO₂ est un gaz toxique entraînant une inflammation importante des voies respiratoires au-delà de ce seuil.

1.2.5.4. Normes et standards relatifs à la qualité de l'eau

Les valeurs limite d'émission et les normes de qualité environnementale de l'Union Européenne sont établies dans le cadre de directives spécifiques. Les «valeurs limites» et les «objectifs de qualité» établis dans le cadre de ces directives sont considérés comme des valeurs limites d'émission et des normes de qualité environnementale. Ces valeurs et objectifs sont fixés dans les directives suivantes:

- Directive relative aux rejets de mercure (82/176/CEE) ;
- Directive relative aux rejets de cadmium (83/513/CEE) ;
- Directive relative aux rejets d'hexachlorocyclohexane (84/491/CEE) ;
- Directive relative aux rejets de substances dangereuses (86/280/CEE).

1.2.5.5. Normes et standards relatifs au Bruit

Les recommandations faites par la Banque Mondiale dans le domaine de la pollution sonore sont les suivantes :

Tableau 5 : Valeurs limites d'exposition au bruit en champ lointain (BM)

	Jour (7h -22h) / Nuit (22h-7h)	Jour (7h -22h) / Nuit (22h-7h)
Type de zone	Résidentielle, éducation, institutions	Industrielle, commerciale
Niveau énergétique sonore équivalent (dB)	55 / 70	45 / 70

Pour ce qui est législation Tunisienne, le décret n° 84-1556 du 29 décembre 1984, portant réglementation des lotissements industriels. Aux termes de l'article 26 de ce décret, le niveau de bruit de jour généré par une entreprise ne devra pas dépasser 50 décibels, mesurés au droit de la façade des habitations les plus proches de la zone d'activité.

CHAPITRE 2. PRESENTATION DU BE ET DE LA STEG

2.1. PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES

TUNISIE PROTEC ENVIRONNEMENT

Adresse : 17, Impasse de l'Aurore -1082 Mutuelleville Tunis -TUNISIE

Tél : 216-71-841.801 / 216-71-802.822

Fax : 216-71-792.718 / 216-71-785.681

E-mail : tpe@cbg-groupe.com

2.1.1. Prestations

TPE, Tunisie Protec Environnement, est un bureau d'étude et conseils tunisien, spécialisé dans le secteur de l'Environnement et de l'Hydraulique. L'étendue de son activité va des projets industriels, agricoles et touristiques aux diverses études relatives à l'environnement en général. Il s'agit de l'élaboration d'études d'impacts sur l'environnement, de dépollution, de collecte et recyclage, de gestion de déchets, de technologie propre ainsi que les projets hydro-agricoles (station de pompage, ouvrages hydrauliques).

2.1.2. Champ d'intervention

- Etude d'impact sur l'environnement
- Etude de dépollution
- Etude d'exécution et de réalisation
- Etude de projet de collecte et de recyclage
- Audit d'optimisation du procédé et de minimisation des émissions et déchets.
- Assistance dans l'exploitation des infrastructures de dépollution.
- Etude de projet de technologie propre
- Etude d'exécution des stations d'épuration urbaines (NP, AP, DAO)
- Etudes de pré-traitement des eaux usées.
- Etude des projets de création de périmètres irrigués (AP, DAO)
- Etude des projets d'alimentation en eau potable (AP, DAO)
- Etude en acoustique

- Etudes de faisabilité technique et économique.
- Assistance technique au montage et mise en marche des installations de traitement des rejets hydriques et atmosphériques.
- Organisation des formations (courte et moyenne durée) en matière d'environnement et d'aménagement du territoire
- Diagnostic environnemental dans le cadre de la Mise à Niveau des entreprises.

2.2. PRESENTATION DE LA STEG

La Société tunisienne de l'électricité et du gaz (STEG) est une entreprise publique à caractère non administratif et ce depuis, la parution du décret N° 97- 564 du 31 mars 1997. Créée en 1962, la STEG assure la production de l'énergie électrique et du GPL, ainsi que le transport et la distribution de l'électricité et du gaz naturel au niveau national dans les meilleures conditions économiques, de qualité et de respect de l'environnement et de la sécurité des usagers.

L'activité électrique de la STEG a rapidement évolué pour faire face à une demande croissante avec des ressources énergétiques de surcroît, fort limitées. Actuellement, la puissance installée 4792 MW, la production de l'électricité s'élève à 14117 GWh (2014) et le taux d'électrification global dépasse 99%.

Afin de diversifier ses moyens de production d'électricité et préserver l'environnement, la STEG a intégré les technologies éolienne, hydraulique et photovoltaïque parmi ses choix de production. Ces technologies ont fourni respectivement 507 GWh, 55.9 GWh et 21 GWh au cours de l'année 2014.

Dans le cadre d'instauration des systèmes d'organisation et de gestion, la STEG a adopté la démarche Qualité Totale (TQM) depuis 1996 en deux étapes.

Comme première étape, il a fallu implanter la qualité totale dans toutes les activités de notre entreprise avant en deuxième étape, d'implanter des systèmes de management de la qualité par la certification de ses unités de base.

Première étape : Implantation de la Qualité Totale (1996-2001) :

Cette période s'est caractérisée par les réalisations suivantes :

1/ Action d'auto-évaluation managériale en utilisant le « Qualimètre » comme référentiel international. Cette action a débouché sur l'identification et la priorisation des thèmes d'amélioration.

2/ Elaboration d'un plan directeur d'amélioration continue de la qualité de management à la STEG. Ce plan contient essentiellement un plan opérationnel, une vision, un système de pilotage et un modèle de gestion "défi qualité totale" basé sur cinq valeurs et cinq axes de gestion.

Deuxième étape : Implantation des systèmes de management de la qualité (2002-2010) :

A partir de 2002, la STEG a commencé à implanter les systèmes de management de la qualité et à certifier ses activités principales selon les référentiels ISO 9001 (management de la qualité) et ISO 14001 (management de l'environnement).

Les activités concernées par cette démarche sont : la production de l'électricité et du gaz, la distribution de l'énergie électrique et du gaz, les études et la planification, l'audit, la formation et l'approvisionnement.

Cette démarche a conduit à certifier des unités selon le référentiel ISO 9001 qui sont : Le centre de production de Radès, le centre de production de Sousse et l'usine GPL de Ghannouche, 36 districts ainsi que la direction régionale de Sfax, les 2 unités de maintenance du réseau de distribution MT basées à Tunis et à Sfax, le Centre de Formation et de Perfectionnement de Khlédia (CFPK), la direction des études et de planification, la direction audit, le département approvisionnement de la DPTE et le département approvisionnement de la DDI.

De plus, les unités de production qui ont obtenu la certification selon le référentiel ISO 14001 sont : Le centre de production de Radès, le centre de production de Sousse et l'usine GPL de Ghannouche.

En 2013, la STEG a débuté la mise en place de la démarche de Responsabilité Sociétale des Organisations « RSO » basée sur l'ISO 26000 en deux phases :

- Le pilotage de la démarche de Responsabilité Sociétale des Organisations « RSO »
- L'identification des valeurs éthiques auprès du personnel.

De plus, il y a eu l'élaboration d'un Système de Management Global « SMG » qui a débuté par :

- L'élaboration d'un avant-projet relatif au système de Management à la Direction Distribution (41 unités) des cinquante unités certifiées à la STEG
- la description du processus commercial.

CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET

3.1. ANALYSE DES ALTERNATIVES

L'analyse des alternatives de trace a été effectuée au cours de la phase initiale de balisage de la ligne, par une équipe des topographes appartenant à la STEG.

Plusieurs paramètres socio-économiques, techniques et environnementaux ont été pris en considération afin de mieux définir et optimiser le tracé des lignes HT et des câbles souterrains.

La variante du tracé retenue contourne les agglomérations, évite autant que possible l'empiètement du domaine privé

3.1.1. Alternatives Technologique

Vu qu'il s'agit d'un milieu urbain, où la construction de ligne aérienne est difficile, donc la STEG a recours à utiliser des câbles électriques souterrains

À cause de leur absence d'impact visuel en dehors de leur point d'entrée et de sortie du sol. Les câbles sont beaucoup mieux acceptés par la population que les lignes aériennes à haute tension. Ils utilisent également moins de sol et conduisent à moins de d'évaluation des biens immobiliers environnants.

3.1.2. Alternatives du Tracé

Le tracé des câbles souterrains doit être effectué à proximité des routes, sur des terrains publics, sur les trottoirs et en évitant les terrains privés.

Il faut choisir le chemin le plus court, car on a intérêt à réduire au minimum le nombre des tronçons de câbles, afin de réduire d'autant le nombre des boîtes de jonction, points délicats de l'exploitation, etc..

Durant les travaux, il faut éviter dans toute la mesure du possible, des réfections de chaussées et les travaux dispendieux de remise en état des lieux à la fin du chantier.

3.1.3. Alternatives du poste

Ce poste implanté en milieu urbain sera entièrement réalisé en bâtiment

L'emplacement du poste électrique de Chotrana a été retenu de façon à :

- ✓ Utiliser un terrain public,
- ✓ Eviter le périmètre de protection de monument historique, aucun site classé ou inscrit, aucune Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager.

- ✓ Etre de moindre impact pour l'agriculture (consommation d'espace agricole, formation de délaissé agricole, ...),
- ✓ Prendre en compte la vocation urbaine (habitat) de la région,



Figure 6: Terrain du poste blindé de Chotrana 225/90/33 kV

3.2. PERIMETRE DE L'ETUDE

Les nouveaux ouvrages de transport d'électricité objet de la présente étude d'impact sur l'environnement sont situés entre Chotrana- Kram- Centre Urbain Nord- Lac Ouest- Mniha.

Il s'agit de la construction d'un nouveau poste blindé 225/90/33 kV à Chotrana et aussi la réalisation de nouveaux câbles HT souterrains dont les aménagements et les impacts sont assez réduits, le périmètre de l'étude sera réduit et limité à la zone de passage de la ligne électrique et à son environnement immédiat.

Cependant, cette étude d'impact ne s'arrête pas uniquement au niveau des limites de la surface susmentionnée. Elle tiendra compte aussi des impacts éventuels naturels et socio-économiques du projet en dehors du périmètre d'étude

✓ Tracé des deux liaisons 225 kV Chotrana – Kram (2x 10 km)

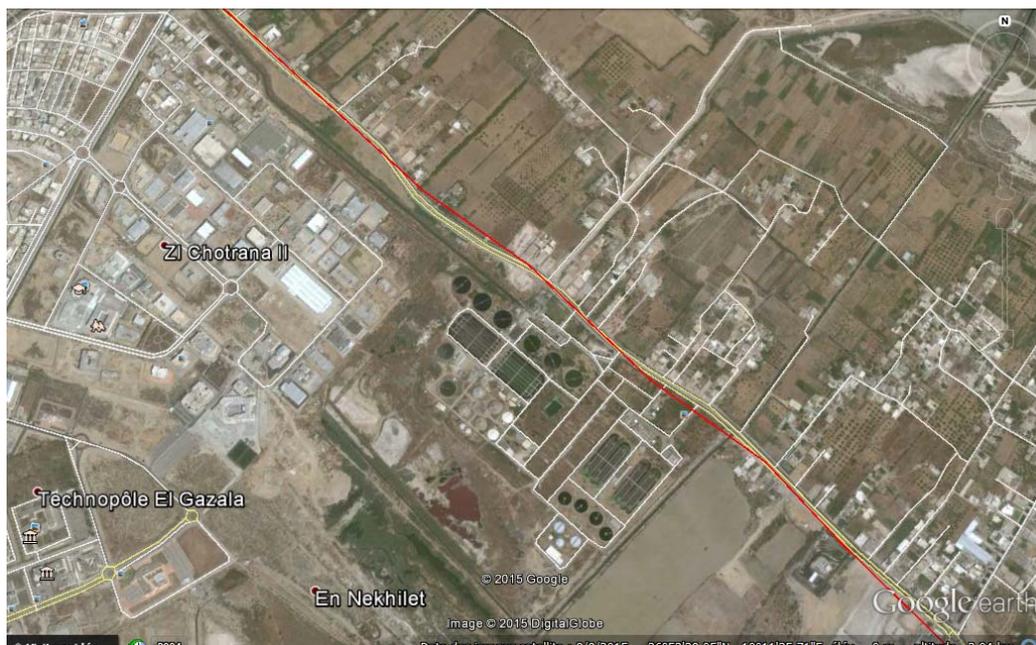
A partir du poste de Chotrana qui est distante d'environ 2 Km de la sebkha de Ariana, le câble suit la proximité de la route



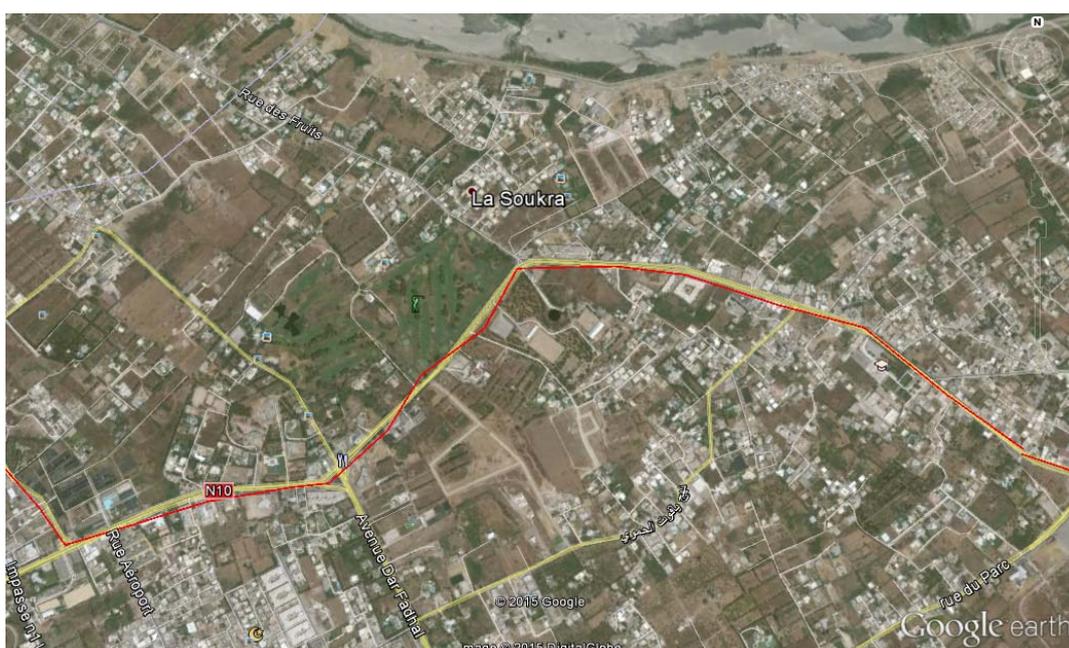
Le câble toujours en suivant la route, passe par la zone urbaine de Sidi Slimene /Jaafar



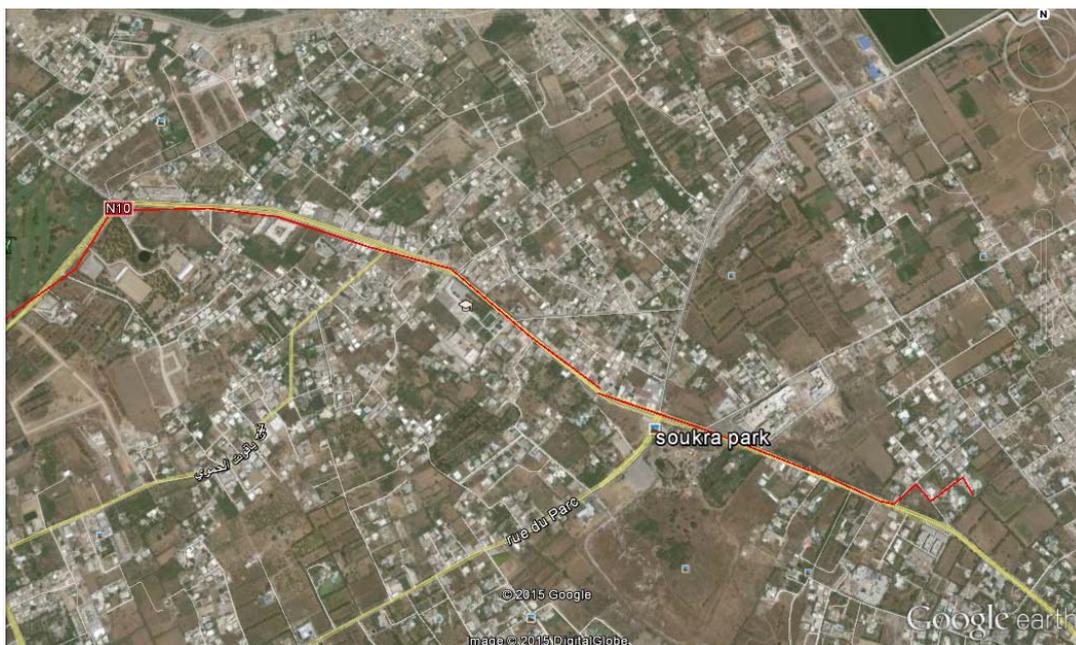
Ensuite la zone industrielle et la station d'épuration de chotrana II, puis la région urbaine de Sidi Salah.



A partir de cette route secondaire, le câble prend la direction de la route N10 et le suit pour passer à travers la zone urbaine de Soukra

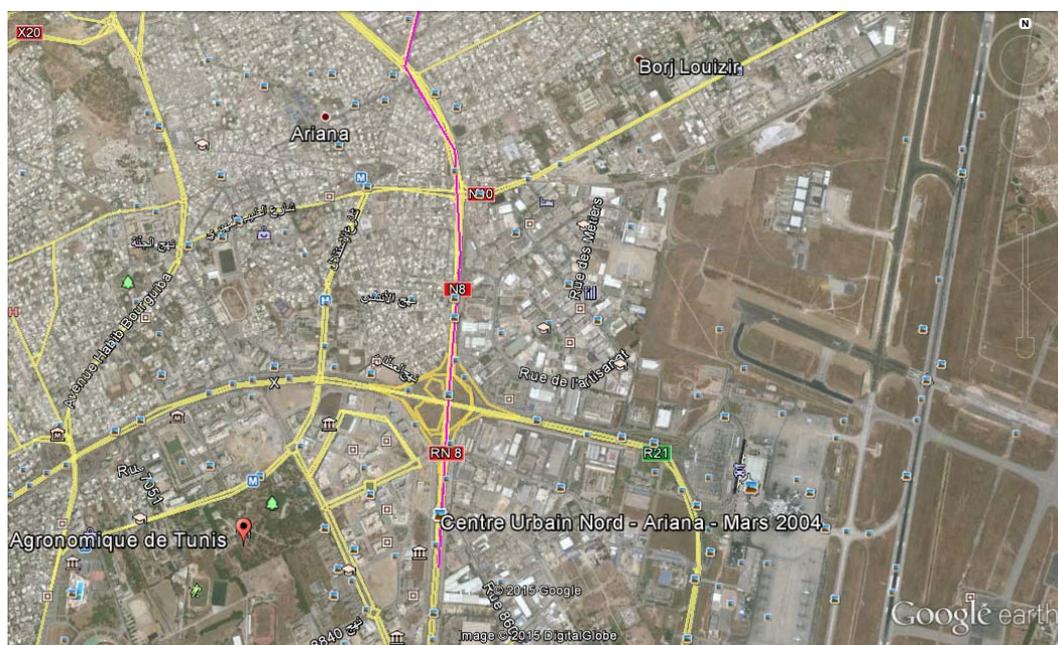


Le tracé suit la proximité de la route nationale N10 et passe par l'université de Tunis Carthage, puis le parc de jeu de Soukra pour s'interconnecter à la fin aux liaisons 225 kV existants au Kram.

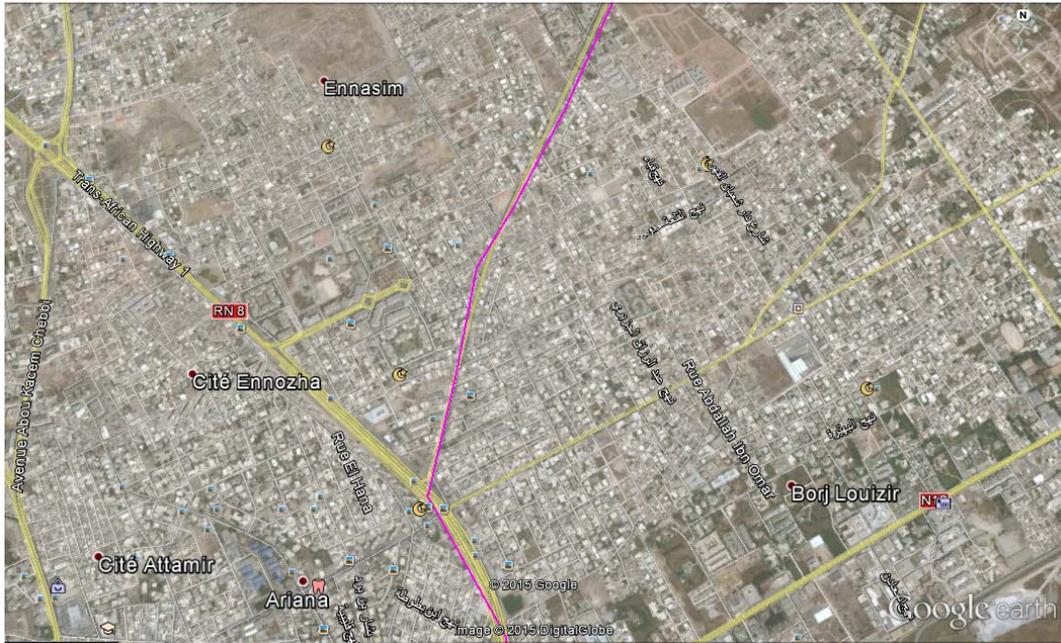


✓ Tracé câble 90 kV – 160 MVA Centre Urbain Nord –Chotrana (6.3 Km)

Pour ce tracé, le câble part du poste du Centre Urbain Nord, suit la ligne à proximité de la route nationale N8



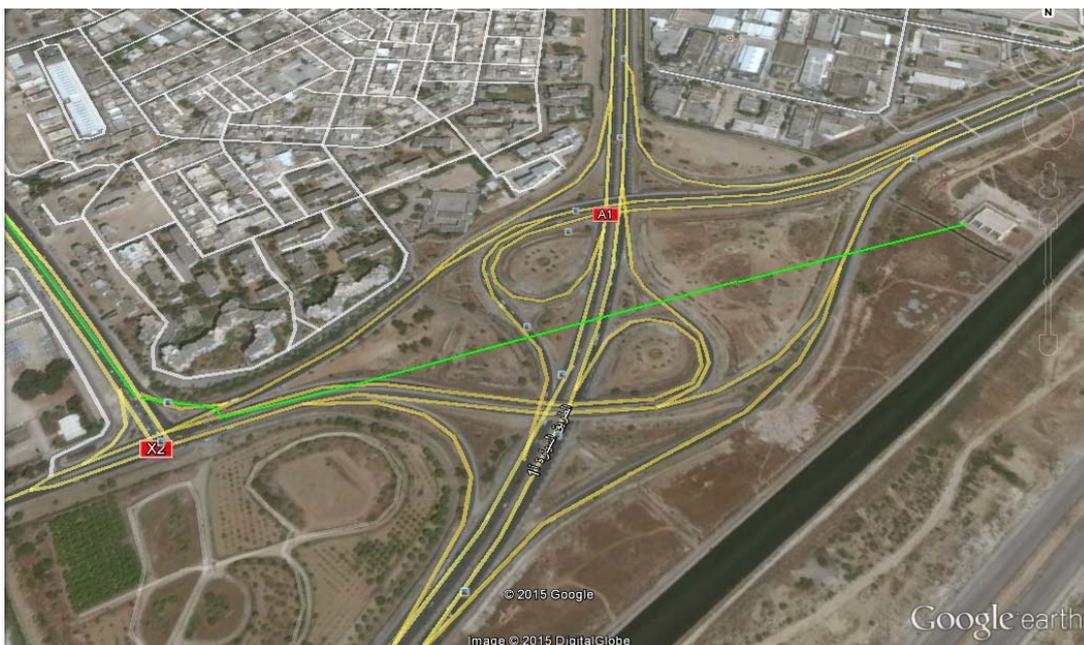
Il passe ensuite par les zone urbaine de Ariana, pour arriver à la fin à la poste de chotrana



✓ Tracé câble 90 kV Barthou – Lac Ouest (2 Km)

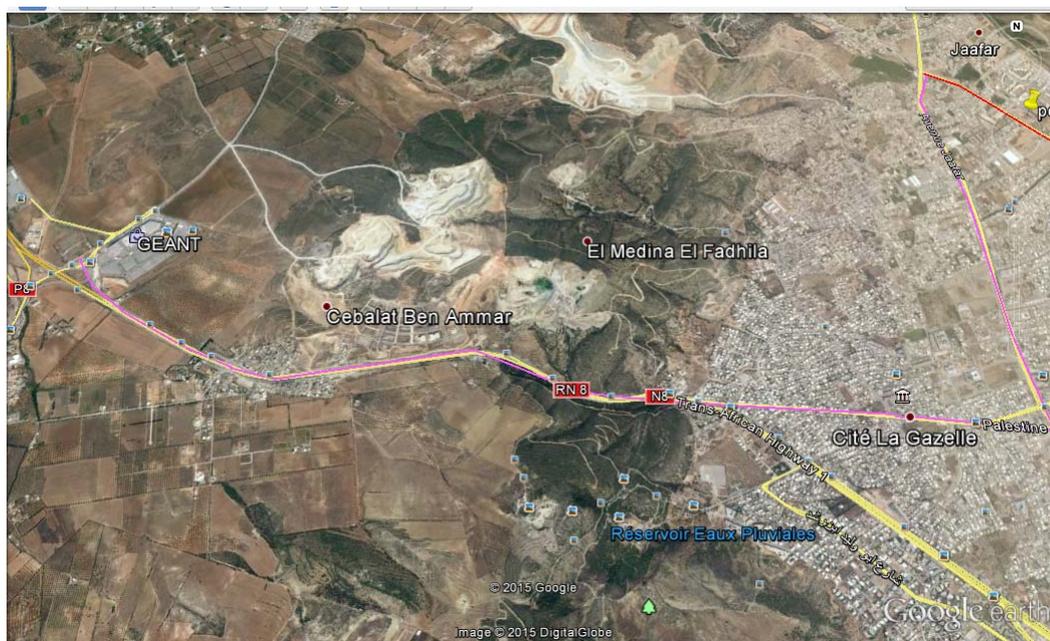
Le poste de Barthou est localisé à l'Avenue Louis Braille, suit la route pour passer à la route X2, Puis il se dévie en passage sous terrain pour arriver enfin au poste Lac Ouest





✓ Tracé Câble 225 kV – 420 MVA Mnihla – Chotrana (12.8 Km)

Le poste de Mnihla se trouve à proximité du Centre Commercial Tunis City (Géant), le câble part de ce poste, suit la proximité de la route nationale RN 8, passe des zones agricoles puis les zones urbaines d’Enahli, puis la zone urbaine de la Cité La Gazelle, puis prend la direction de l’avenue Jaafar pour arriver à la fin au poste de Chotrana.



✓ Tracé câble 90 kV – 160 MVA Lac Ouest – Chotrana (8.6 km)

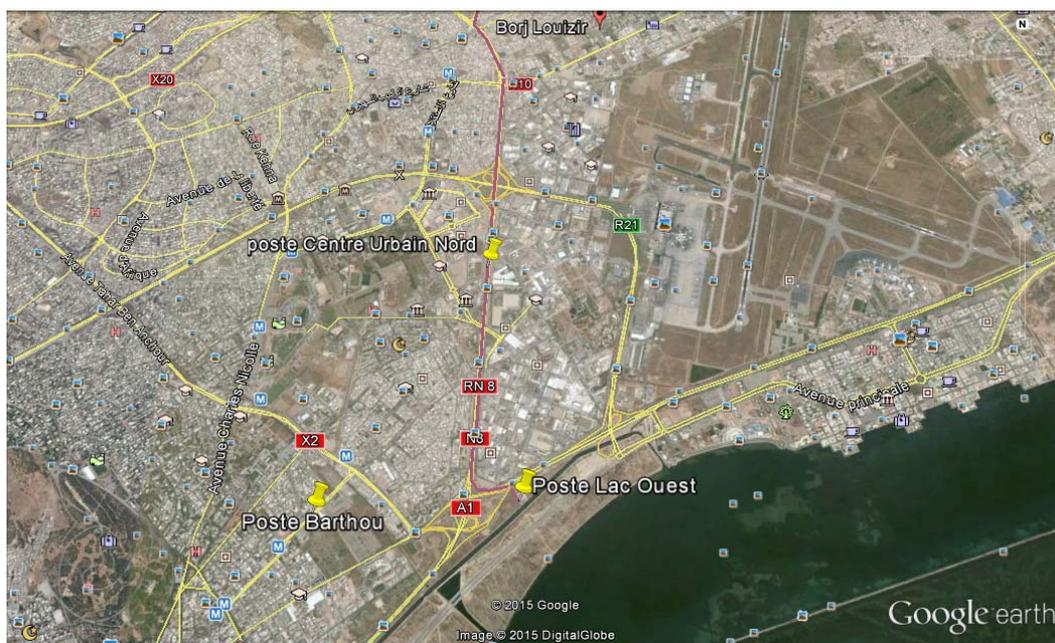
Le point de départ du tracé est le poste de Chotrana, en suivant la proximité de la route le tracé passe par la zone industrielle et la station d'épuration de Chotrana II.



Ensuite le tracé se dévie vers la région de Borj Louzir en suivant toujours la proximité de la route.



Le tracé suit la proximité de la route nationale RN8 en passant par le Centre Urbain nord pour arriver à la fin au poste de Lac Ouest.



3.3. HORIZON TEMPOREL DU PROJET

L'exploitation d'une ligne électrique ou d'un câble électrique souterrain durera au moins 30 ans. En cas d'un éventuel arrêt décisionnel de son exploitation pour différentes raisons, la STEG assurera le démantèlement de ses installations et la réhabilitation du site dans son état initial.

L'horizon temporel de cette étude tient compte donc de quatre phases de la vie du projet à savoir :

- La construction et l'installation la ligne,
- L'exploitation de la ligne,
- Le renouvellement total de la ligne,
- Le démantèlement des installations et remise en état des lieux (éventualité)

Horizon temporel du projet

Phase	Années Désignation	Horizon temporel du projet							
		2015	2017	2018	2038	2039	2049	2050	2080
Le projet à MT	Construction, montage et installation	■							
	Phase d'exploitation			■					
Le projet à LT	Entretien périodique des installations et des lignes ou câbles électriques afin de rallonger l'exploitation de 10 ans					■			
	Hypothèse 1 : renouvellement total des lignes et câbles							■	
	Hypothèse 2 : Remise à l'état initial et réhabilitation milieu.								★

3.4. IMPACTS SOCIAUX - ACQUISITION DES TERRAINS ET DES DROITS DE PASSAGE POUR LE BESOIN DU PROJET : LES PROCÉDURES APPLIQUÉES PAR L'ÉTAT TUNISIEN

Les procédures appliquées par l'état Tunisien pour la cession volontaire, l'acquisition amiable, l'occupation temporaire et l'expropriation de parcelles, diffèrent en fonction du mode de mobilisation du foncier. Les voici présentées ci-dessous :

3.4.1. La détermination et l'information des ayants-droit

La procédure de la détermination des ayants-droit est menée comme suit :

Pour l'occupation temporaire

Les exploitants des parcelles privées, qu'ils en soient propriétaires ou pas, ainsi que les locataires des terres domaniales agricoles sont informés par le maître d'œuvre du projet ou les autorités locales de leur intention de procéder à l'occupation temporaire d'une partie de la parcelle.

Pour la cession volontaire, l'acquisition amiable et l'expropriation

Au cours de la phase d'étude du projet, une enquête foncière est menée afin de recueillir des éléments sur le statut de la parcelle à céder ou acquérir, l'existence de documents (titres...).

Le Maître d'ouvrage ou le bureau d'étude mandaté pour le projet est chargé de déterminer et informer les ayants-droits connus de la réalisation du projet.

Si la propriété n'est pas titrée, les ayants-droit sont informés à travers l'affichage public du projet d'acquisition de la parcelle. Ils peuvent alors se faire connaître et être recensés comme ayants-droit durant la période prévue à cet effet.

Si la procédure d'expropriation est déclenchée, l'expropriant doit recenser les ayants-droit et autres titulaires de droits existants sur l'immeuble (terrain). Ceux-ci sont informés de la procédure, de la valeur fixée du bien à exproprier...

3.4.2. La consultation et l'information du public

La consultation et l'information du public ne concerne que la procédure d'expropriation et d'acquisition, quand la parcelle n'est pas titrée.

La procédure d'expropriation prévoit que la publicité de l'intention d'exproprier soit faite par affichage et par dépôt d'une liste descriptive comportant les noms des propriétaires, ou présumés tels, et du plan parcellaire concernant l'immeuble à exproprier, aux sièges du gouvernorat, de la délégation, de la commune et de la Direction régionale des domaines de

l'Etat et des affaires foncières du lieu de situation de l'immeuble précité pour une période d'un mois.

Sont également utilisés pour la publicité, les moyens de communication audio et écrits.

Le décret d'expropriation, accompagné d'un plan de morcellement définitif ou d'un plan définitif selon le cas, est publié au journal officiel de la république tunisienne et fait mention de l'accomplissement de ces formalités.

3.4.3. Les mesures de compensation

Pour l'occupation temporaire

Lors de la réalisation des travaux, une indemnisation est prévue afin de couvrir les dégâts faits aux cultures, aux arbres et pour compenser l'abattage d'arbres. L'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) s'accompagne également de la nécessité de remettre la parcelle en état à la fin des travaux ou du chantier.

Quand l'OT se fait à l'amiable, l'indemnité est consignée sur un document comptable et versée généralement avant le démarrage des travaux. L'exploitant qu'il soit propriétaire ou pas est la personne indemnisée.

Dans le cas où l'OT ne fait pas l'objet d'un accord à l'amiable, un état des lieux est dressé avant les travaux et est ensuite rapproché de celui réalisé après travaux. Sur cette base seront estimés les dommages et sera fixée l'indemnisation.

Pour la cession volontaire

La cession volontaire de parcelles de petite taille se fait à titre gratuit dans le cadre de projets d'utilité publique. Pour ces petites superficies, le propriétaire peut accepter cette gratuité dans la mesure où le projet lui apporte quelque chose en contrepartie, un avantage autre que financier.

Pour l'acquisition amiable

Dans le cas des acquisitions faites à l'amiable, deux cas de figure se présentent :

- a) Il peut s'agir d'une acquisition à titre gratuit (au dinar symbolique). L'acte d'acquisition mentionne cette « gratuité ».
- b) L'acquisition se fait généralement moyennant une indemnisation qui est également consignée dans l'acte produit.

De plus, la loi permet également que l'acquisition d'une parcelle pour un projet d'utilité publique puisse faire l'objet d'un échange avec une parcelle de même valeur située dans le domaine privé de l'Etat. Cette option peut être proposée au propriétaire cédant dans la mesure où la disponibilité en terre le permet.

Si le projet d'utilité publique est réalisé sur une terre agricole en location, le bail sera résilié sur la partie du bien nécessaire au projet. Le locataire peut alors bénéficier d'une indemnité pour la valeur résiduelle des investissements réalisés sur la partie objet de l'expropriation.

Pour l'expropriation

L'indemnité d'expropriation est fixée d'après la valeur de l'immeuble appréciée selon sa consistance et l'usage effectif auquel il était affecté à la date de publication du décret d'expropriation et par comparaison avec les prix pratiqués à cette date pour des immeubles comparables situés dans la même zone.

3.4.4. L'évaluation des biens

Pour l'occupation temporaire

L'évaluation des dégâts aux cultures et autres dommages causés aux arbres dans le cadre de l'occupation temporaire d'une parcelle est faite par les services compétents du ministère d'agriculture lorsqu'il s'agit d'une entente à l'amiable avec le propriétaire ou l'exploitant.

Dans le cas contraire, les deux parties désignent chacune un expert chargé d'évaluer la dépréciation du terrain et faire l'estimation des dommages.

Pour la cession

L'évaluation des biens n'a pas lieu pour une cession à titre gratuit

Pour l'acquisition amiable

Si l'acquisition se fait à l'amiable et sur la base d'une indemnisation, la commission d'évaluation des terrains, située dans chaque région, présidée par un juge et regroupant un représentant des Ministères de l'agriculture, des domaines de l'Etat et de l'agence foncière agricole, fixera le prix de la parcelle sur la base de sa valeur agronomique et fiscale. Des critères agronomiques et les prix de vente de terrains similaires au niveau local permettront d'en fixer la valeur.

Pour l'expropriation

Si la procédure d'expropriation est déclenchée car il n'y a pas eu d'entente sur le prix fixé, la valeur de la parcelle est évaluée au vu de deux rapports, l'un établi par l'expert de l'Etat, l'autre par un expert inscrit sur la liste des experts judiciaires que les ayants-droit peuvent choisir.

Au cas où il n'y ait toujours pas d'accord entre l'expropriant et l'exproprié, l'indemnité d'expropriation sera fixée d'après la valeur de l'immeuble appréciée selon sa consistance et l'usage effectif auquel il était affecté à la date de publication du décret d'expropriation et par comparaison avec les prix pratiqués à cette date pour des immeubles comparables situés dans la même zone.

3.4.5. La formalisation de l'accord

Pour l'occupation temporaire

Bien que le décret régissant l'occupation temporaire du 20 mars 1888 stipule que « en cas d'arrangement amiable entre le propriétaire et l'entrepreneur, ce dernier est tenu de présenter, toutes les fois qu'il en est requis, le consentement écrit du propriétaire ou le traité qu'il a fait avec lui », les autorisations d'occupations temporaires concédées à l'amiable sont généralement des ententes orales entre le propriétaire ou l'exploitant et l'administration ou l'entreprise qui réalise les travaux.

Pour la cession volontaire

La procédure de cession volontaire de parcelles agricoles pour des projets d'utilité publique se fait en deux temps et donne lieu à la rédaction de deux actes :

- a) un premier acte légalisé écrit dans lequel le propriétaire mentionne qu'il s'engage à céder gratuitement la parcelle dont la superficie est mentionnée au profit de l'administration concernée pour la réalisation du projet.
- b) un deuxième acte administratif qui fait mention de l'accord entre les parties, précise le désistement du propriétaire de la parcelle et le transfert de propriété qui en découle.

Pour l'acquisition à l'amiable

Un contrat administratif écrit signé par les deux parties mentionne la superficie de la parcelle acquise, la nature du projet réalisé, le montant de l'acquisition et le transfert de propriété qui en découle. Est précisé également que la parcelle est vacante.

3.4.6. Les voies de recours

Pour l'occupation temporaire

En cas de désaccord sur le montant de l'indemnisation, ou si celle-ci n'est pas conforme aux termes du contrat, ou si l'occupation temporaire se prolonge, alors le propriétaire peut intenter un procès à l'administration auprès des tribunaux de droit commun. Le tribunal ordinairement exige que le terrain soit restitué au propriétaire et fixe même le montant de l'indemnisation

Pour l'acquisition amiable et l'expropriation

Si le propriétaire n'accepte pas les modalités de l'acquisition alors la procédure d'expropriation se déclenche.

Les propriétaires qui contestent l'indemnité proposée par l'expropriant peuvent saisir les tribunaux pour une nouvelle fixation des prix. La Cour d'Appel est obligée de statuer sur le recours intentés dans les 3 mois qui suivent la date de sa saisine. La Cour de Cassation statue également dans les 3 mois qui suivent la date de sa saisine.

3.5. ACQUISITION DES DROITS DE PASSAGE PAR LA STEG:

Dans ce projet, il s'agit de l'installation des câbles souterrains qui suivent toujours les proximités des routes. La procédure appliquée par la STEG dans ce cas est la suivante :

Le tracé de câble sera envoyé aux autorités compétentes (Ministère de l'équipement, Ministère de l'intérieur et Municipalités) pour autorisation de passage.

3.6. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS A INSTALLER :

Les ouvrages à réaliser doivent être établis en conformité avec les prescriptions en vigueur de l'Union Technique de l'Electricité, à la norme de construction CM66 et celle de l'arrêté interministériel en vigueur en France. Ils doivent en outre répondre à toutes les prescriptions et règlements Légaux en vigueur en Tunisie.

Concernant ce projet, les tracés réalisés sont seulement pour des câbles souterrains

3.6.1. Les composants du poste blindé

Les éléments structurels de poste source sont les suivants:

- ✓ Transformateur : structure sur laquelle viennent se raccorder les liaisons électriques ; c'est la plate forme par laquelle transite l'énergie électrique reçue (225, 90 ou 33 kV) et qui est ensuite répartie après avoir été transformée en tension moins élevée ;
- ✓ Réactance raccordée au transformateur pour absorber l'énergie réactive produite par les réseaux électriques ;

- ✓ Les équipements de contrôle commande : permettent d'exploiter et de protéger à distance le poste ;
- ✓ Des disjoncteurs à l'hexafluorure de soufre (SF6) destinés à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge due à un courant de défaut (orage, court circuit), et à permettre l'exploitation du réseau par la mise en et hors tension ;
- ✓ Des sectionneurs qui assurent de manière visible l'ouverture d'un circuit, primordiale en matière de sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste, il permet également la répartition des transits d'énergie ainsi que l'entretien ou la réparation des matériels ;
- ✓ Des locaux de Batteries de Condensateurs destinés à produire l'énergie réactive et améliorer le facteur de puissance.

3.6.2. Les composants de câble souterrain

Une liaison souterraine est essentiellement composée des éléments suivants :

1. Les câbles à haute tension nécessaires au transport de l'énergie (généralement trois, un par phase)
2. Des jonctions de raccordement entre les différents tronçons de câbles, généralement de l'ordre de quelque 500 à 800 m ;
3. Les terminales ou «têtes de câble» pour le raccordement de la liaison aux installations du poste à haute tension.

3.6.3. Conditions de pose des câbles

- Pour toutes les liaisons, la pose des câbles sera réalisée principalement dans des fourreaux enrobés par du béton,
- Les câbles sont disposés en trèfle non jointif sauf passage particulier,
- La profondeur de l'axe du trèfle pour la pose normale : 1,20 m
- Les câbles pourront être posés en nappe en cas de difficultés de passage,
- Les parois et le fond des chambres de jonction et de tirage seront réalisés par du béton armé ainsi que les dalles de protection,
- Pour les parties souterraines en pleine terre ou en caniveaux, les câbles sont ligaturés à des intervalles réguliers (3 mètres) par des colliers ou cordes en matière imputrescible tenant compte des problèmes de dilatation inhérents à ce genre de câble,

- Les traversées de voirie se feront par fonçage ou forage dirigé ou dans des ouvrages à préparer préalablement, notamment des tuyaux et ce suivant les exigences des autorités compétentes. Il en sera de même pour certaines traversées aux endroits de ponts où les câbles seront tirés dans les aménagements à prévoir à cet effet,
- Le forage dirigé doit se faire d'une rive à l'autre,
- Pour les traversées par fonçage, les fourreaux sont mis dans des tubes en acier et entourés par du béton et à l'intérieur un produit de remplissage à base de bentonite en cas de nécessité,
- Une protection mécanique supplémentaire est à effectuer aux endroits des traversées à ciel ouvert,
- Lors du passage sous un canal, la profondeur minimale au dessous du canal, pour la pose des câbles doit être d'au moins 7 m au dessous du fond du canal,
- Des bandes signalétiques seront posées le long de tracé conformément aux normes en vigueur,
- Les gaines sont mises à la terre aux deux extrémités,
- Les terminales des câbles seront de type composite et seront posées sur les pylônes aéro souterrains et aux niveaux des postes classiques. La longueur de ligne de fuite spécifique ne peut être inférieure à 31 mm/kV et doivent répondre aux normes CEI,
- Les terminales des câbles à SF6 seront installées aux niveaux des postes blindés,
- Un câble pilote à fibres optiques sera placé en parallèle avec les câbles de puissance.

3.6.4. Signalisation

Deux bandes signalétiques (en plastique) et un grillage avertisseur sont placés le long du tracé de chaque liaison. Ils sont placés comme suit :

- Deux bandes au dessus du béton enrobant les fourreaux ou dalles de protection (y compris les dalles des caniveaux),
- Un grillage avertisseur bande à 10 cm au dessus des deux bandes (en plastique) ou les dalles de protection

3.7. AMENAGEMENTS TEMPORAIRES

3.7.1. Parcs pour la machinerie et locaux cantonnement

L'entrepreneur aura à sa charge la location d'un terrain pour la mise en place d'un parc pour la machinerie. Les opérations d'entretien des engins seront faites dans des stations agréées en dehors du site.

L'occupation de ce parc ne sera pas à plein temps puisque la fourniture du matériel et la présence du personnel d'exécution sera échelonnée, selon l'état de progression des travaux.

3.7.2. Moyens matériels

Le matériel qui sera affecté pour l'exécution des travaux d'installation de câble électrique

MATERIELS/ ligne	NOMBRE/ ligne
Support de touret	1
Treuil	1
Poste émetteur récepteur	2
Appareil pour essais de gaine	2
Camion	2
Tracteur	1
Bétonnière	1
Camion grue	1
Compresseur	1
Compacteuse vibrante	1
Tractopelle	1
Panneaux et moyens de blindage des parois des tranchées et des fouilles	1 Lot
Passerelles sur tranchées	1 Lot
Moyens de signalisation diurne et nocturne	1 Lot

3.7.3. Moyens humains

L'effectif total affecté au projet d'exécution des câbles électrique s'élèvera à une cinquantaine de personnes

	Personnel	Qualité	Nombre
Responsables du projet			
BUREAU RESPONSABLE EN TUNISIE	Chef de projet	Ingénieur	1
	Conducteur de travaux	Technicien supérieur	1
GENIE CIVIL ET INSTALLATIONS CABLE			
PERSONNEL DES EQUIPES	Chef de chantier	Technicien supérieur	1
	Chef d'équipe	Technicien supérieur	4
	Ouvrier	Spécialisé	8
INSTALLATIONS DU CPFO			
PERSONNEL DES EQUIPES	Chef de chantier	Technicien supérieur	1
	Chef d'équipe	Technicien supérieur	2
	Technicien	Spécialisé	2

3.7.4. Horaires de travail

L'horaire du travail durant les travaux sera d'environ 12 heures par jour, en 2 postes, soit 6 heures par poste.

3.7.5. Travaux d'entretien

La ligne électrique projetée aura un fonctionnement continu. Les travaux d'entretien seront semestriels et périodiques. Ils consisteront en un remplacement de toutes les pièces défectueuses, surtout les isolateurs, les chaînes de suspensions, et les ailes des pylônes.

Des travaux d'élagages seront aussi réalisés semestriellement pour garder les fils conducteurs à distance de sécurité de la végétation.

3.8. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de pose des câbles seront conformes aux prescriptions techniques de la STEG et aux règles de bonne pratique de construction des ouvrages de transport d'électricité. Les principales phases de construction sont :

3.8.1. Piquetage

Cette phase consiste à matérialiser l'axe de la tranchée et les deux bords de la piste de travail à l'aide de piquets repères.

3.8.2. Ouverture et aménagement de la piste de travail

La piste de travail doit être constamment accessible aux engins. Les principales opérations à effectuer sont :

- ✓ Dépose de clôtures existantes,
- ✓ Nivellement si nécessaire après décapage de la terre végétale,
- ✓ Matérialisation des obstacles souterrains par des piquets.

3.8.3. Transport et bardage

Les câbles sont pris en charge par l'entreprise de pose et seront transportés sur la piste par camions. Les câbles seront posés sur cales, bardés préalablement et calés avec des coins. Un soin particulier sera accordé à la manutention des câbles afin d'éviter tout dégâts ou détériorations des chanfreins des tubes.

3.8.4. Ouverture de la tranchée

La tranchée sert à enfouir les câbles à une profondeur minimale de 1,00 m par rapport à la surface.

L'ouverture de la tranchée se fait souvent à la pelle mécanique et éventuellement par brise roche hydraulique en zone rocheuse et manuelle au voisinage des réseaux existants (eau potable, câble de télécommunication, eaux usées, etc..).

3.8.5. Préparation du fond de fouille

Cette opération consiste à ameublir le fond de fouille par apport de sable, et ce notamment en zone rocheuse.

3.8.6. Mise en fouille

La descente des câbles s'effectue à l'aide d'engins appropriés.

3.8.7. Remblai

Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille. En présence de terrains fertiles, des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée.

3.8.8. Raccordement

Cette opération consiste à raccorder deux tronçons enfouis séparément à l'aide d'un assemblage de raccordement effectuée en fond de fouille à l'aide de clamps extérieurs.

3.8.9. Remise en état des lieux après travaux

Cette opération a pour objet de reconstituer l'état initial des terrains dans les zones de travail.

CHAPITRE 4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE SITE DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT

4.1. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE

4.1.1. Zone d'implantation

Le présent projet qui consiste en la construction d'un nouveau poste blindé 225/90/33 kV et la mise en place des câbles électriques sera situé principalement dans la région de Grand Tunis (Gouvernorats Ariana et Tunis).

4.1.2. Vocation des zones d'implantation

Le nouveau poste blindé sera implanté sur un terrain nu dans une urbaine entre la région de Chotrana et la cité Chaafar (gouvernorat Ariana)

Les liaisons en câbles souterrains seront situées aussi dans la région de Grand Tunis à savoir:

- ✓ Deux câbles 225 kV Chotrana - Kram (2x 10 km)
- ✓ Câble 90 kV -160 MVA Centre Urbain Nord - Chotrana (6.3 km)
- ✓ Câble 90 kV - 160 MVA Lac Ouest - Chotrana (8.6 km)
- ✓ Câble 90 kV Barthou - Lac Ouest (2 km)
- ✓ Câble 225 kV - 420 MVA Mnihla - Chotrana (12.8 km)

4.2. ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE

4.2.1. Climatologie:

Le climat des deux gouvernorats est de type méditerranéen semi aride. La répartition mensuelle des pluies observées sur une période de 10 ans (1999-2009) montre l'irrégularité de la pluviométrie sur les différentes saisons. La répartition de la pluviométrie dans la zone se caractérise par : Une période pluvieuse automnale qui cumule environ 36% de la pluie annuelle. Ces pluies sont souvent sous forme d'orages à fortes intensités. Une période hivernale pluvieuse qui cumule environ 37% de la pluie annuelle. Une période printanière à pluviométrie modérée, qui cumule environ 21% de la pluie annuelle. Une période estivale sèche d'une durée de trois mois (Juin, juillet et Août) qui cumule moins de 5% de la pluie annuelle.

Pluviométrie

Le régime des précipitations se caractérise par son irrégularité, pluvieux en hiver et sec en été avec une moyenne annuelle de l'ordre de 470 mm, réparti sur une centaine de jours sur les mois d'Octobre à Mars. Le mois le plus arrosé est Octobre avec une moyenne de 66,1 mm et le moins arrosé est le mois de juillet qui ne reçoit que 2,3 millimètres. Les pluies supérieures à 50 mm sont enregistrées durant les mois de Janvier, Février, Octobre, Novembre et Décembre.

Les mois de Janvier, Février, Mars et Décembre comptent le plus grand nombre de jours de pluies respectivement de 10, 11, 12 et 13 jours en moyenne.

A l'inverse les mois d'été, Juillet et Août n'enregistrent en moyenne qu'une à deux journées de pluies.

Mois	Précipitation moyenne (mm)	Nombre moyen de jours de pluies
Janvier	59.3	12
Février	57.2	11
Mars	46.7	10
Avril	37.8	8
Mai	22.6	5
Juin	10.4	3
Juillet	2.3	1
Août	6.7	2
Septembre	36.0	5
Octobre	66.1	9
Novembre	53.7	9
Décembre	63.1	13
Moyenne Annuelle	38.4	88

4.2.2. Tableau 6 : Les données sur les précipitations dans le Grand Tunis (INM)

Le régime thermique

Les moyennes des températures varient entre 11,4°C en hiver et 26,1°C en été avec toutefois des pointes minimales relevées en janvier (-1,7°C) et des températures maximales enregistrées au mois Août 46,8°C. Ainsi la température oscille fortement entre l'hiver et l'été sans marquer parfois de transition au printemps.

Mois	Température moyenne mensuelle
Janvier	11.4
Février	11.9
Mars	13.2
Avril	15.6
Mai	19.3
Juin	23.1
Juillet	26.3
Août	26.8
Septembre	24.3
Octobre	20.3

Novembre	15.9
Décembre	12.4
Moyenne	18.375

Tableau 7 : Les températures moyennes mensuelles dans la région de Tunis (INM 2007)Humidité et Evaporation

Mois	Région de Tunis		
	06h	12h	18h
Janvier	86	69	83
Février	86	64	78
Mars	86	61	76
Avril	87	61	75
Mai	82	55	68
Juin	78	51	63
Juillet	72	46	60
Août	80	48	64
Septembre	85	54	71
Octobre	88	60	74
Novembre	88	65	81
Décembre	86	67	82

Tableau 8 : L'humidité dans le Grand Tunis (INM 2007)

A l'instar de l'humidité, l'évaporation est assez élevée notamment en période estivale et atteint 208 mm en juillet. Les moyennes mensuelles enregistrées varient de 67 mm au mois de janvier à des pointes dépassant les 200 mm en juillet - Août.

Mois	Grand Tunis
Janvier	67
Février	69
Mars	86
Avril	107
Mai	141
Juin	173
Juillet	208
Août	190
Septembre	139
Octobre	105
Novembre	82
Décembre	70

Tableau 9 : Les moyennes mensuelles d'évaporation dans le grand Tunis

Le régime du vent

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

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

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

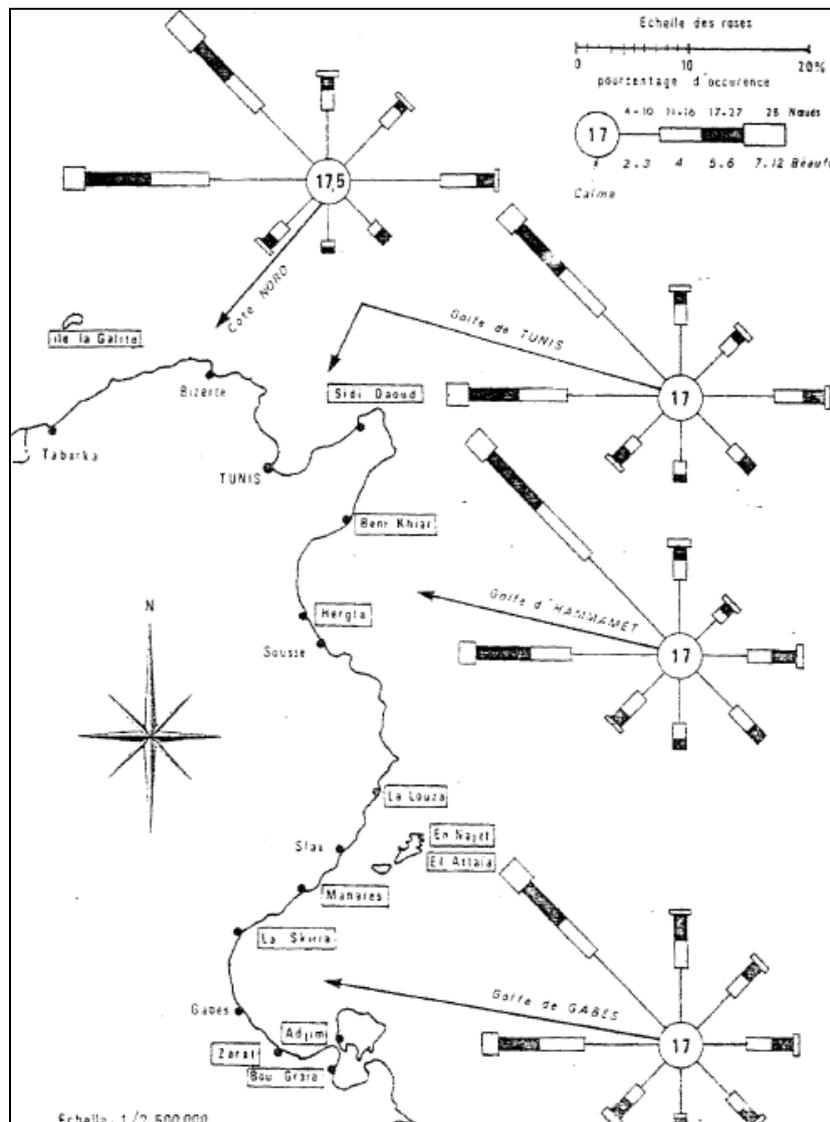


Figure 7 : statistiques des vents annuels aux larges des côtes tunisiennes

4.2.3. Qualité de l'air est de bruit

La zone d'étude est une zone urbaine, et se manifeste aussi par un trafic routier considérable. Donc les principales sources de pollution sont représentées par le parc automobile en circulation et les unités industrielles. Les infrastructures industrielles sont concentrées dans la région de Chostrana

4.2.4. Géologie

Implantée à l'extrémité Nord Est de la dorsale le site du Grand Tunis se caractérise par de nombreux effondrements provoqués par un réseau de failles à la fin de l'ère tertiaire. Ces effondrements s'identifient aux grands bassins de sédimentations: vallée de la Medjerda, lac de Tunis, Sebkhath Séjoumi et la plaine de l'oued Méliane au Sud dans le gouvernorat de Ben Arous.

En outre ces effondrements ont généré les sommets de Jebel Ressay et du Boukornine, composés par des calcaires du jurassique et du crétacé.

Ainsi, le relief de la région, formé de pressions subsidentes et de petites collines d'origine structurale, est marqué par un système de failles majeures et de nombreux accidents. La principale plaine du gouvernorat de Ben Arous, celle de Mornag est constituée de dépôts du quaternaire continental.

Les reliefs méridionaux du gouvernorat ont une géologie ancienne et une structure complexe. Selon A. Oueslati et al (2006), les jebels de Ammar et Nahli correspondent à des dômes à structure anticlinale plus ou moins complète et à lithologie parfois très variée mais assez marqué par des formations calcaire ou argilo-calcaire crétacés. Jbel Ammar se caractérise par son diapirisme et par une importante faille de direction NE-SO injectée de matériaux argilo-calcaires jurassiques. La colline qui porte la ville de Kalaat El Andalos correspond à des blocs soulevés du type « Horst » qui ont une ossature de grès et d'argiles pliocènes.

Selon A. Oueslati et al (2006), On peut regrouper les sols en trois groupes : - Des sols sur les roches calcaires dégradés et squelettiques sur les pentes de jbel Ammar et des sols sur des formations argilo-gréseuses - Des sols provenant de l'accumulation sur les piedmonts. Ils sont souvent colluviaux, parfois encroûtés et généralement de faible profondeur et bien drainés. Ces sols sont propices à l'arboriculture. - Les sols alluviaux occupent la partie basse de la topographie. ils sont souvent argileuses, lourds et très fertiles. Dans la frange littorale se développent les sols salés.

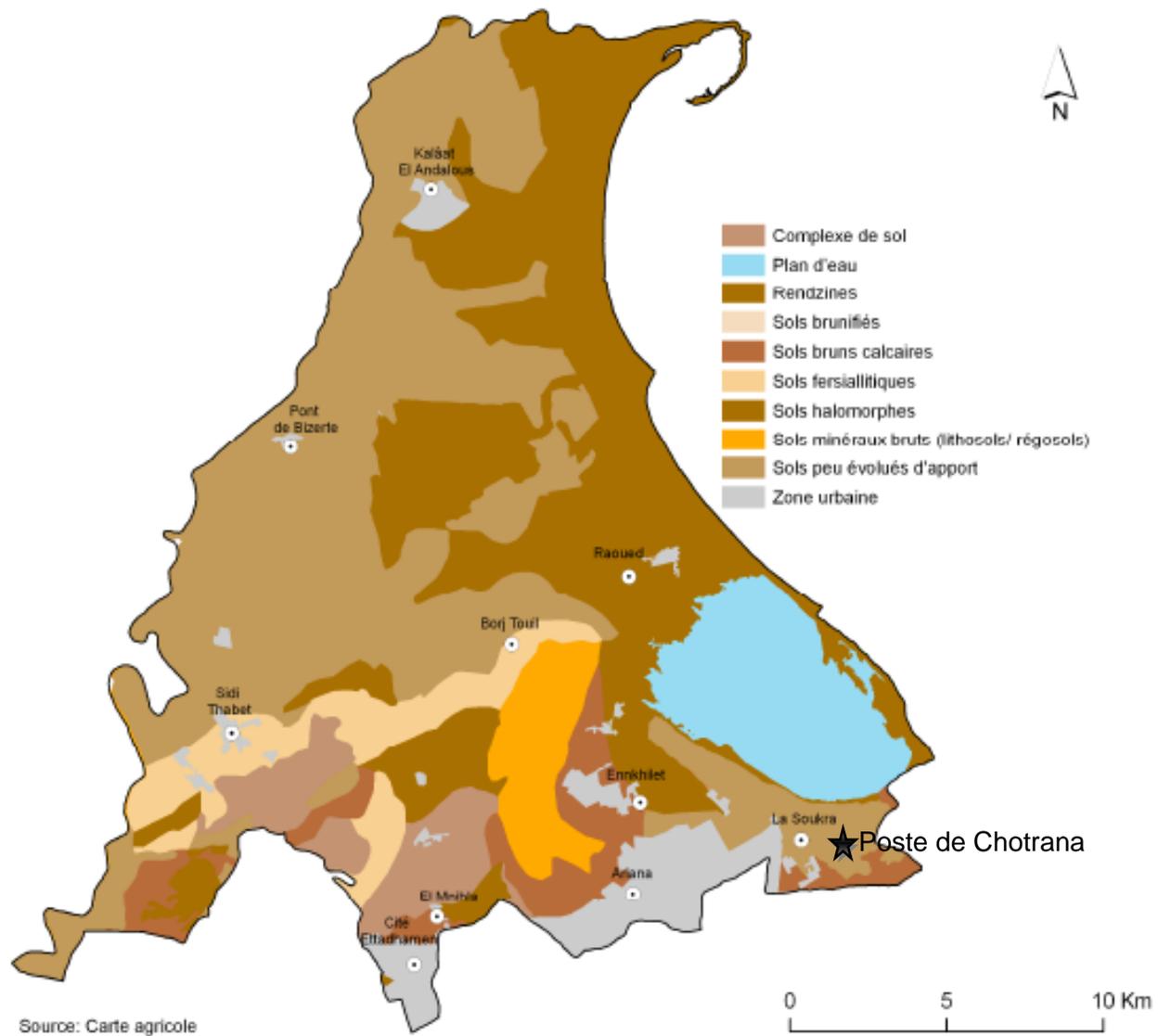


Figure 8 : Carte des sols

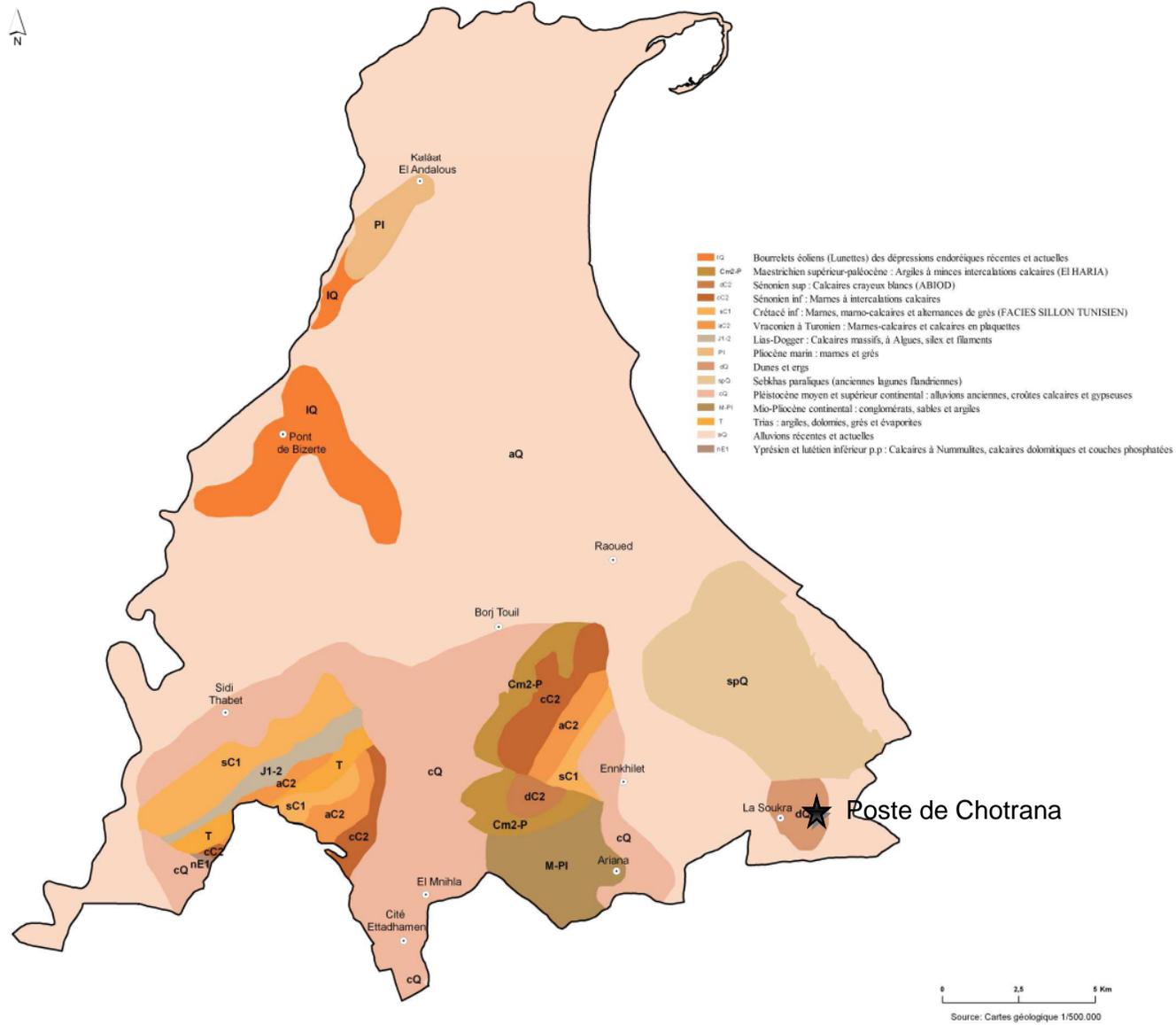


Figure 9 : Carte géologique

4.2.5. Relief et hydrographie

Le relief

Le contexte topographique du gouvernorat fait apparaître trois types de relief. On dénote la présence des collines délimitant la zone et occupant la partie sud du gouvernorat, Les zones de plaines occupent la partie Nord et la partie littorale à l'Est.

Le système collinaire

Il est représenté essentiellement par des petits jbel de faible altitude. Il domine principalement la partie Sud du gouvernorat de direction Sud-Ouest Nord Est.

Le système est formé essentiellement par jbel Ammar (328m), jbel Touila (235m). Les altitudes s'affaiblissent considérablement vers l'Est pour atteindre 201m à jbel Nahli et 175m à jbel Sidi Amor.

Les plaines

Cette partie du relief est la plus étendue. La plaine d'épandage occupe la partie Nord du gouvernorat, elle se caractérise par une topographie plate, les valeurs d'élévation deviennent très faibles pour atteindre des valeurs de l'ordre de quelques décimètres dans la zone littorale. Les pentes très faibles ont favorisé l'extension des terres humides (Sebkhas, chotts, Garaas...)

Cette plaine est une ancienne Sebkhia qui a été envasée par des alluvions pendant l'ère quaternaire.

Le littoral

Selon A. Oueslati et al (2006), la côte du gouvernorat se caractérise par un cordon littoral dont les caractéristiques géomorphologiques varient d'un secteur à l'autre.

En face de Kalaat Landlouss, il est faible, écrasé et dépourvu de dunes littorales.

Au niveau de Sidi Bahroun, le cordon littoral est formé de petits bourrelets de dunes d'argile résultantes de la déflation éolienne qui affecte les fonds des sebkhas.

Plus au sud, le cordon littoral devient de plus en plus large surtout au niveau de la nouvelle embouchure de l'Oued Mejerda par la présence d'une dune bordière au niveau de la ville de Raoued.

Au Nord du gouvernorat, le paysage est marqué par la présence d'une flèche littorale au niveau de l'ancienne embouchure de l'Oued Medjerda « Fom el Oued ».

Le relief

Le contexte topographique du gouvernorat fait apparaître trois types de relief. On dénote la présence des collines délimitant la zone et occupant la partie sud du gouvernorat, Les zones de plaines occupent la partie Nord et la partie littorale à l'Est.

Le système collinaire

Il est représenté essentiellement par des petits jbel de faible altitude. Il domine principalement la partie Sud du gouvernorat de direction Sud-Ouest Nord Est.

Le système est formé essentiellement par jbel Ammar (328m), jbel Touila (235m). Les altitudes s'affaiblissent considérablement vers l'Est pour atteindre 201m à jbel Nahli et 175m à jbel Sidi Amor.

Les plaines

Cette partie du relief est la plus étendue. La plaine d'épandage occupe la partie Nord du gouvernorat, elle se caractérise par une topographie plate, les valeurs d'élévation deviennent très faibles pour atteindre des valeurs de l'ordre de quelques décimètres dans la zone littorale. Les pentes très faibles ont favorisé l'extension des terres humides (Sebkhas, chotts, Garaas...)

Cette plaine est une ancienne Sebkha qui a été envasée par des alluvions pendant l'ère quaternaire.

Le littoral

Selon A. Oueslati et al (2006), la côte du gouvernorat se caractérise par un cordon littoral dont les caractéristiques géomorphologiques varient d'un secteur à l'autre.

En face de Kalaat Landlouss, il est faible, écrasé et dépourvu de dunes littorales.

Au niveau de Sidi Bahroun, le cordon littoral est formé de petits bourrelets de dunes d'argile résultantes de la déflation éolienne qui affecte les fonds des sebkhas.

Plus au sud, le cordon littoral devient de plus en plus large surtout au niveau de la nouvelle embouchure de l'Oued Mejerda par la présence d'une dune bordière au niveau de la ville de Raoued.

Au Nord du gouvernorat, le paysage est marqué par la présence d'une flèche littorale au niveau de l'ancienne embouchure de l'Oued Medjerda « Foum el Oued ».

Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du gouvernorat s'organise en deux bassins versants :

- Le bassin de la basse vallée de la Medjerda : d'une superficie de 336 km², il est composé essentiellement du cours inférieur de l'oued Medjerda (oued el Hessiane). Il est utilisé pour véhiculer les eaux lâchées du barrage de Sidi Salem et El Aroussia vers les périmètres irrigués jusqu'à son exutoire au niveau du golfe de Tunis.
- Le bassin de Sebkhet Ariana : le réseau hydrographique est caractérisé par des écoulements intermittents qui se perdent dans les zones humides de la plaine.

Le cordon littoral empêche l'écoulement des oueds du gouvernorat vers la mer ce qui explique la présence des formes de stagnation des eaux.

Les ressources en eau

La répartition des ressources en eau du gouvernorat est comme suit :

- Des ressources superficielles évaluées à 26,6 Million m3.
- Une nappe profonde qui stocke 14 Million m3.

Le bassin de la basse vallée de la Medjerda est le principal aquifère du gouvernorat. La nappe est ainsi, alimentée essentiellement par l'Oued Medjerda.

La nappe de la Soukra forme le deuxième aquifère du gouvernorat. Elle se caractérise par sa faible profondeur et alimentée par les écoulements provenant des petits jebels environnants.

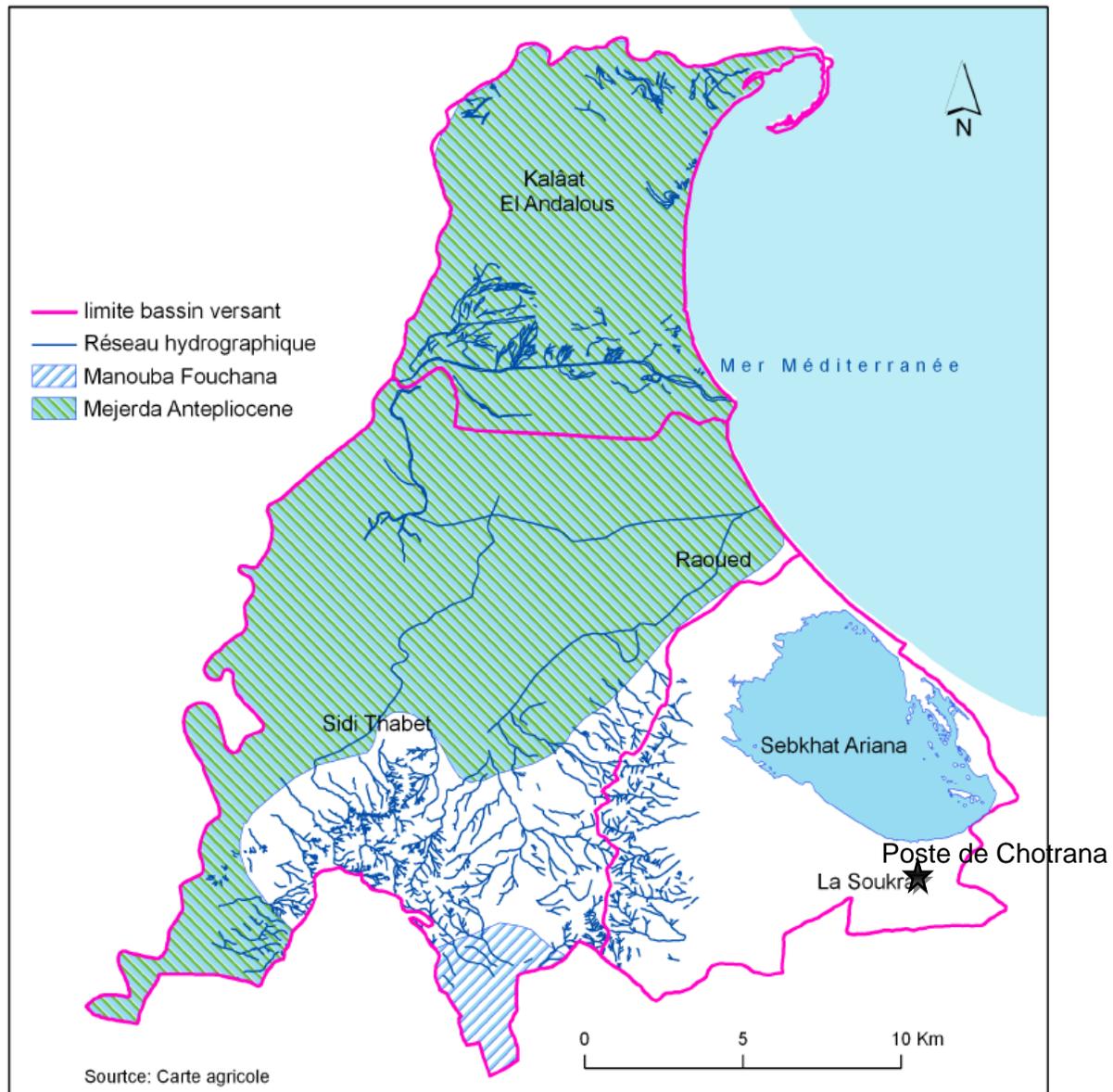


Figure 10 : Les nappes profondes

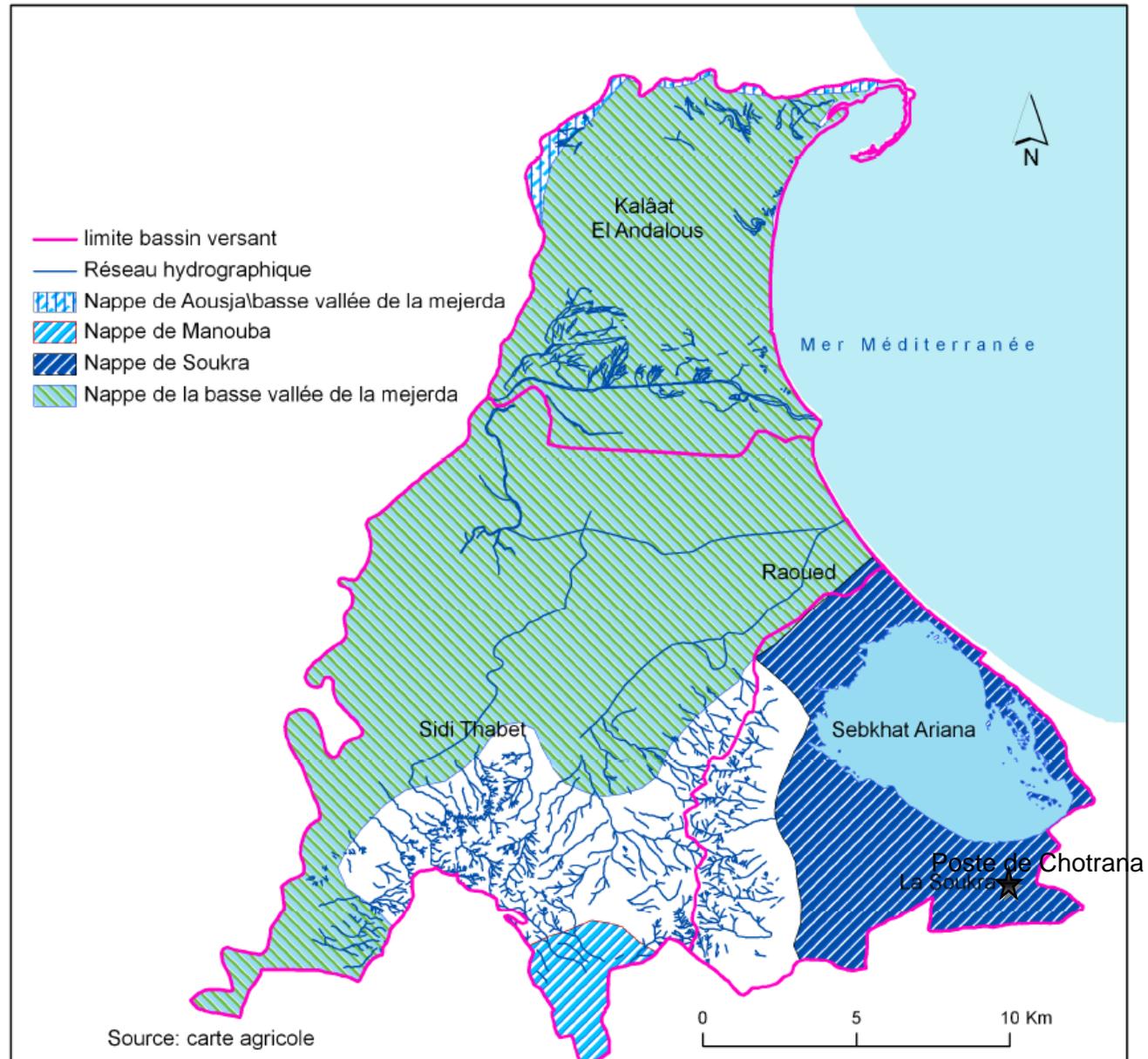


Figure 11 : Les nappes phréatiques

4.3. AGRICULTURE

Les ressources naturelles

Les parties basses du gouvernorat sont occupées par des sols Alluviaux souvent argilo-limoneuses, lourds et très fertiles. Le potentiel en sol utilisé par l'agriculture s'étend sur 31670 Ha soit 70% de la superficie totale du gouvernorat. Les terres labourables dépassent 70% des terres agricoles et de faible pente assez accessible aux activités de mise en valeur agricole.

Les ressources en eau disponible sont évaluées à 59,8 Mm³ dont 44,5% sont des apports superficiels, 23,4% sont des ressources souterraines et 32,1% sont des eaux traitées. La mobilisation d'une partie de ces ressources est faite par l'installation de 12 lacs collinaires avec une capacité de rétention totale de 690 000m³.

Structure foncière

Le gouvernorat se caractérise par une structure foncière hétérogène. 63% des exploitations ont une superficie inférieure à 5 Ha, alors que 4% seulement des exploitations disposent d'une superficie supérieure à 50 Ha. Il existe de grandes contrastes entre les plaines où dominent les grandes et les moyennes exploitations et les zones collinaires où se multiplient les petites exploitations.

Occupation du sol

Les terres agricoles du gouvernorat constituent environ 70% de la superficie total. Les superficies labourables représentent 73,8% dont 56% sont des terres irriguées.

Les cultures se répartissent comme suit :

- céréaliculture occupe 8 600 Ha soit 36,8% de la surface totale des terres labourables.
- Les fourrages occupent 6 700 Ha soit 28,7%
- L'arboricole occupent 4 800 Ha soit 20,5%
- Les Maraichages occupent 2 000 Ha soit 8,6%

Le gouvernorat dispose 17% de la superficie totale des terres cultivées du Grand Tunis occupant ainsi la troisième position après Manouba et Ben Arous.

La production végétale

La production végétale représente 55,9% de la production agricole du gouvernorat. Il existe 3 spéculations qui dominent la production végétale puis arrivent en deuxième lieu les cultures céréalières et en troisième position les cultures arboricoles. La culture maraichère occupe 2000 ha de la superficie labourables. La production a atteint 31 600 tonne ce qui représente 40,7% de la production végétale totale. L'ampleur de cette culture est expliquée essentiellement par la proximité du gouvernorat de la capitale qui offre un grand marché aux capacités de consommation.

Culture biologique

Dans le but de renforcer les cultures biologiques dans le gouvernorat, 137 ha sont, actuellement, réservés à Borj Touil.

Les périmètres réservés à ce type de culture se répartissent entre 44 ha d'arbres fruitiers (pêche, nectarine, prune, câpre, olives et amande), 35 ha d'arbres forestiers et fourragers (caroube, câpre et luzerne), 55 ha d'orge et de blé dur et 3 ha d'artichaut.

A noter aussi que 40 ha d'arboriculture dont 15 ha d'orangers et 6 ha de grenadiers sont en train de passer au mode biologique.

En outre, les efforts seront davantage axés sur la production d'oliviers biologiques, des plantes forestières, médicales . Les périmètres réservés à cette filière agricole sont appelés à augmenter pour atteindre 500 ha en 2014.

Le commissariat régional au développement agricole a lancé des campagnes visant à sensibiliser les agriculteurs aux avantages de la diversification de ces produits très prisés sur les marchés extérieurs.

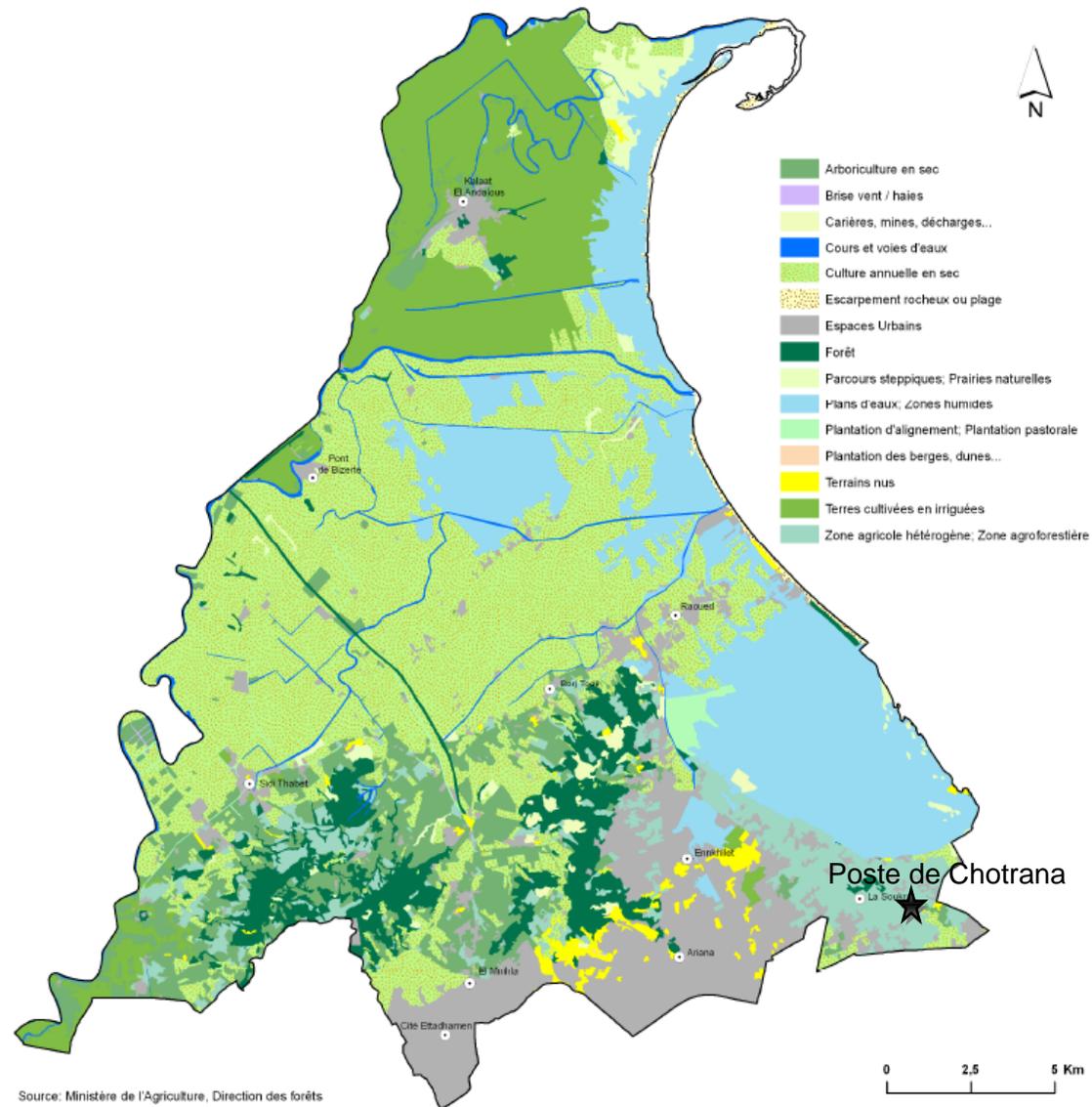


Figure 12 : Carte Agricole

4.4. ENVIRONNEMENT

Le risque d'inondation

Le risque d'inondation est lié à deux facteurs principaux : - La nature de la topographie du milieu qui favorise l'expansion des eaux de crue et le prolongement de la durée de la stagnation des eaux pluviales. - L'extension urbaine aux dépens des terres à risque naturel fort.

La topographie

L'une des caractéristiques fortement marquée dans la zone est l'absence du chevelu hydrographique. On peut citer l'existence de quelques cours d'eau qui drainent la plaine à partir du sommet de jbel Nahli. Ces cours d'eau jouent le rôle d'un évacuateur des eaux pluviales vers la sebkha de l'Ariana. L'absence d'une zone intermédiaire entre les sommets des collines environnantes et la plaine engendre généralement un écoulement violent. En outre, La nappe phréatique se caractérise par sa faible profondeur (2m à proximité de la sebkha, 5m dans la plaine et 10 m sur les piedmonts de jbel Nahli) et elle communique directement avec la sebkha. Enfin, la vicissitude du climat caractérise la zone et on peut avoir une pluviométrie automnale violente et de courte durée qui engendre un écoulement torrentiel vers la plaine.

L'extension urbaine

Le gouvernorat a connu une extension urbaine excessive généralement aux dépens des terres agricoles dans une zone plate à la proximité de Sebkha et de la zone littorale de Raoued. C'est une zone propice pour la propagation de l'urbanisation spontanée et illégale. Le coût élevé des terres urbaines aménagées a poussé la collectivité émigrée à construire leurs logements dans des zones menacées par les risques d'inondation. Des lotisseurs clandestins vendent hâtivement et en dehors de tout cadre légal des lots de terrain dans les petits fonds d'oueds situés à l'Ariana Nord en direction de la plaine et de la sebkha et sur le versant Est de Jebel Nahli ainsi que dans la zone inondable de Jaafar-Raoued. Ces lotissements ne cessent de proliférer dans les lits des cours d'eau dès les années soixante-dix. Les constructions qui sont y installées jouent le rôle d'embâcles qui empêchent l'écoulement naturel des cours d'eau vers la plaine et la sebkha. Il s'agit de secteurs exposés à de grands risques pendant la saison pluviale, notamment après la création de tronçons de voies de circulation sur remblai (Route de l'Ariana à Raoued). En observant les images satellitaires, du gouvernorat de l'Ariana on constate que l'habitat spontané est en extension dans des zones distantes de 1 kilomètre seulement des parties Nord, Sud et Ouest de la Sebkha. La faible altitude de ces zones (généralement inférieure à 2 mètre) et la manifestation des marécages à cause du relèvement du niveau de la nappe amplifie le risque d'inondation lors des pluies exceptionnelles.

La pollution

C'est un problème lié fortement à l'intervention de l'homme. Il se manifeste d'une part par les rejets des eaux usées dans les cours d'eau et dans la sebkha et par l'apparition des décharges anarchiques.

Les eaux usées

La mise en place de la station d'épuration des eaux usées à Chotrana, dont le trop plein se déverse dans des canalisations ouvertes sur le littoral de Raoued ou dans la sebkha, a engendré des problèmes environnementaux. Les déchets solides Les quantités de déchets produites dans le gouvernorat se sont augmentées de 39%. L'élévation importante enregistrée provient de l'exploitation de la station de transfert « Borj El Ghoula » fonctionnelle depuis avril 2005. Avant l'introduction de cette station, un grand nombre de municipalités de l'Ariana utilisaient leurs propres dépotoirs (Sidi Thabet et Soukra). De même, les municipalités du gouvernorat trouvent des difficultés au niveau de la collecte des déchets solides dans les cités de l'habitat spontané à proximité de la sebkha. Les petites entreprises industrielles ont aggravé la situation en rejetant des matériaux pollués et toxiques dans des citernes couvertes menaçant ainsi les eaux de la nappe souterraine.

Faune et Flore

En ce qui concerne la protection de l'environnement et l'amélioration du cadre de vie, le gouvernorat de l'Ariana a bénéficié de plusieurs réalisations, notamment la création du Parc Ennahli dont le rayonnement dépasse les frontières du gouvernorat.. On note aussi la réalisation de plusieurs études sur la Sebkha de l'Ariana et ses systèmes éco-hydrologiques fragiles en vue de les protéger contre la pollution et maîtriser l'exploitation de ses rives. Enfin, l'Ariana est connue pour ses roses qui sont uniques et dont plusieurs centaines de variétés sont plantées dans un parc spécialisé.

La Sebkha de l'Ariana couvre près de 5000 ha. Elle est séparée du golfe de Tunis par un cordon littoral. Elle communique avec la mer d'une façon intermittente grâce à une ouverture au niveau de la plage de Raoued.

Selon des études faites sur la zone, l'évaporation potentielle excède les précipitations moyennes durant tous les mois de l'année. La recharge de la nappe par les eaux pluviales est limitée à cause des pluies torrentielles hivernales.

Ces études ont démontré également que la recharge d'eau est nettement supérieure à la capacité d'évaporation.

Cette recharge est composée de :

- 15% d'eau de la nappe
- 40% d'eau de ruissellement (dont 20% sont issues des débordements des eaux usées)
- 45% des précipitations.

Les décharges anarchiques autour de la Sebkha ont contribué à sa détérioration et à l'amplification du problème de déséquilibre naturel. Ce dernier est manifesté par la détérioration de l'état de la végétation autochtone qui a régressé et qui a été substitué par des espèces salicornes. Le déséquilibre menace l'écosystème de la sebkha vu qu'elle est un passage obligatoire des oiseaux migrants.

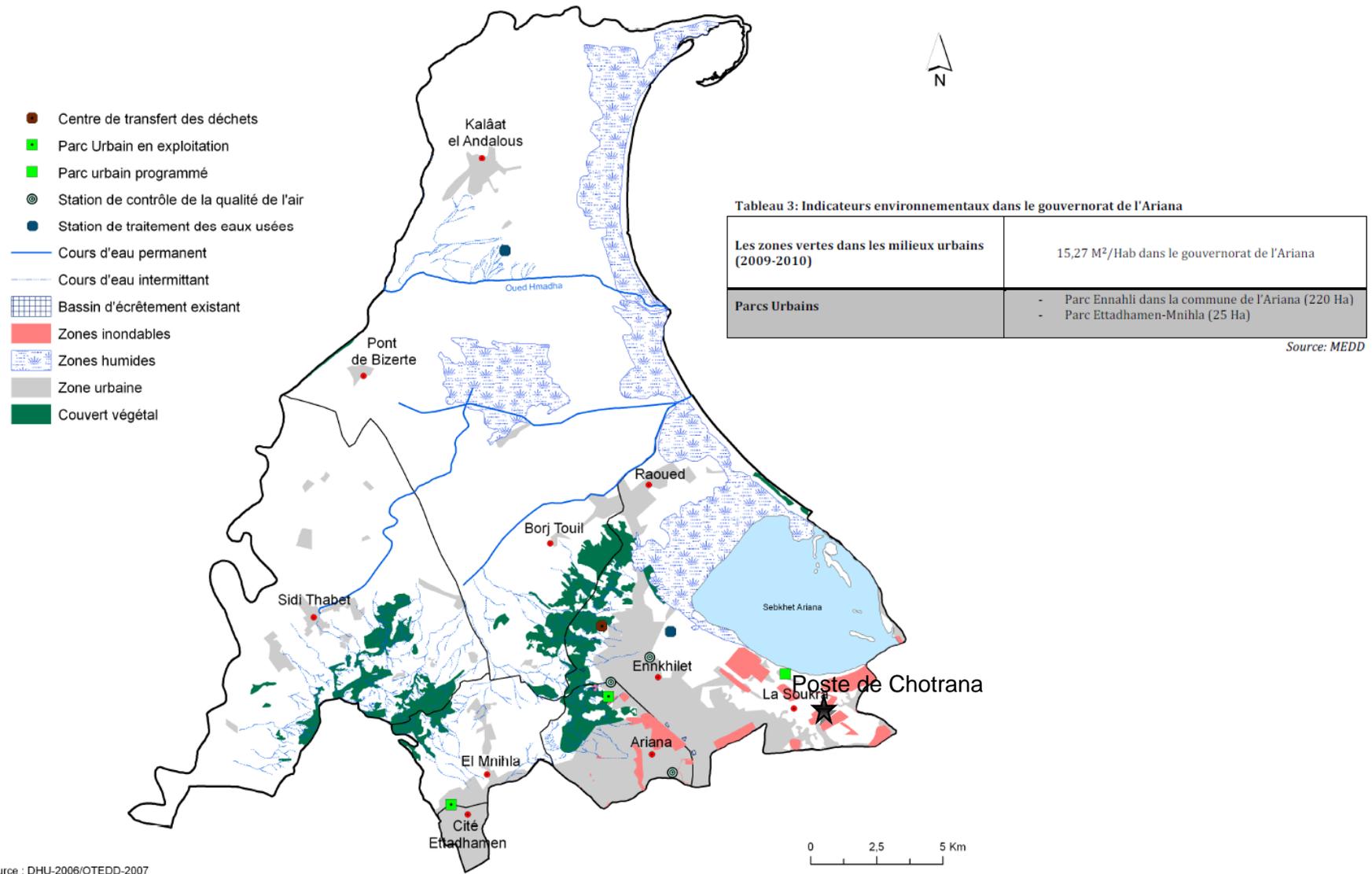


Figure 13 : Carte de l'environnement

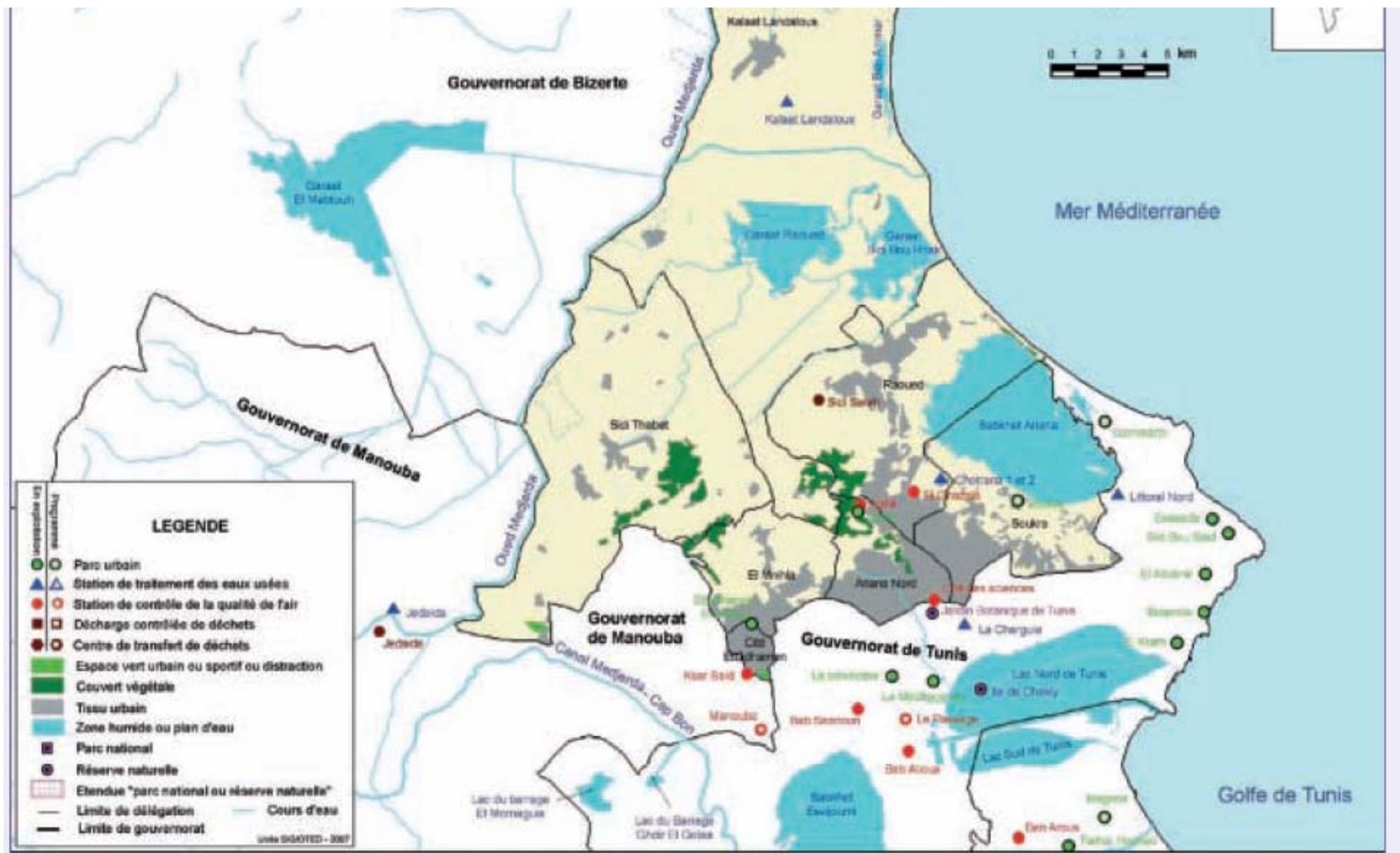
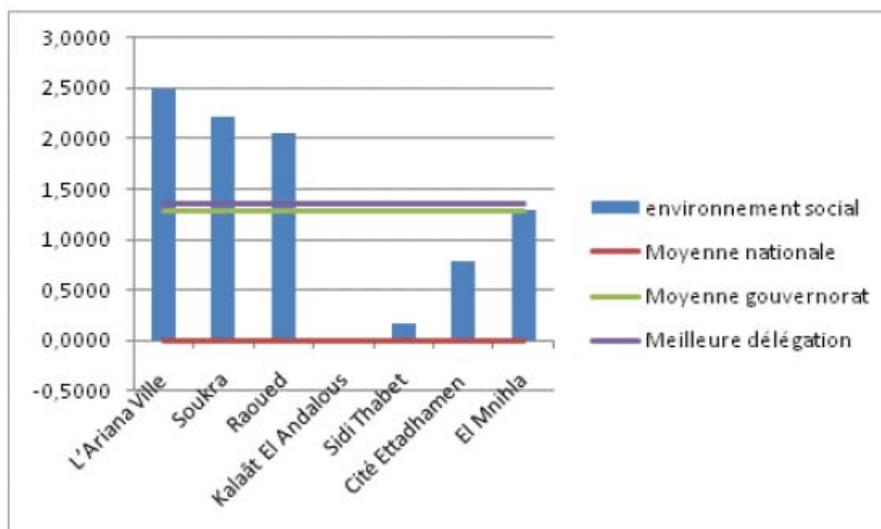


Figure 14 : Carte de l'environnement

4.5. ENVIRONNEMENT SOCIAL

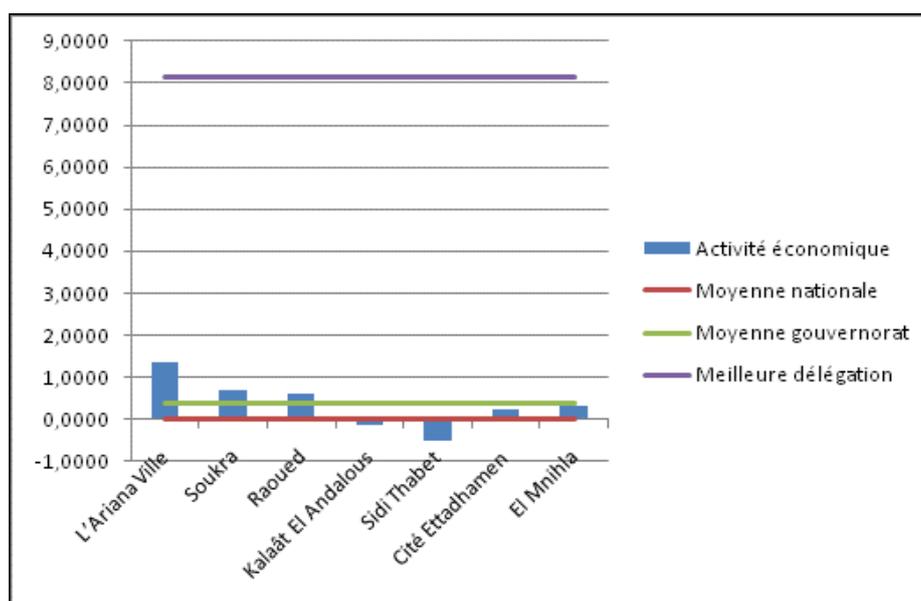
La moyenne par gouvernorat ne s'écarte pas trop de la meilleure délégation et elle est supérieure à la moyenne nationale. Pour l'environnement social, l'Ariana Ville se distingue du reste des délégations.



4.6. ACTIVITE ECONOMIQUE

La délégation qui se distingue le plus par rapport à l'activité économique est l'Ariana Ville. Elle a le nombre d'entreprises privées le plus élevé.

Le gouvernorat de l'Ariana présente plusieurs opportunités d'investissement notamment dans les domaines du: Textile (confection du haut de gamme), le cuir et chaussures / L'électronique / l'industrie pharmaceutique / Les cultures bios, l'horticulture / Les services liés à l'informatique et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.



4.7. TOURISME ET PATRIMOINE CULTURELLE

Dans le gouvernorat de Ariana, il n'y a pas une grande activité touristique à signaler ni patrimoine culturelle sauf que Du 18 Avril au 18 Mai le commissariat régional de la culture et de sauvegarde du patrimoine de l'Ariana organise des manifestations culturelles pour promouvoir le patrimoine

4.8. CONCLUSION

Les différentes composantes de l'environnement sont étudiées. L'accent est mis sur les principales contraintes vis à vis du projet. La notion d'environnement est ici au sens large, comportant les milieux physiques (topographie hydrographie, géologie, hydrogéologie), milieux naturels (approche écosystémique,...), milieux humains (démographie, réseaux d'équipement, règles d'occupation des sols, patrimoine historique et archéologique,...) et enfin le paysage.

L'état initial a pour objectif de faire ressortir les principaux enjeux environnementaux par une approche descriptive qualitative. Cet état de l'environnement est la situation de référence pour évaluer l'importance des contraintes.

Ci-dessous une description détaillée de l'état initial de l'environnement dans lequel passera les lignes et câbles électriques

**CHAPITRE 5. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES,
INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

5.1. LES DIFFERENTS TYPES D'IMPACTS :

Les notions d'"effet" et d'"impact" doivent être précisées. Par "effet", il faut comprendre les conséquences objectives d'un projet sur l'environnement (ex : emprise d'un pylône ou retombées socio-économiques d'un aménagement de voirie). L'impact est une estimation des conséquences (positives ou négatives) de l'effet pris dans son contexte.

5.1.1. Impacts directs ou indirects

L'étude d'impact ne doit pas se limiter aux seuls impacts directement attribuables aux travaux et aménagements projetés. Elle doit aussi tenir compte des impacts indirects, notamment ceux qui résultent d'autres interventions destinées à prolonger ou corriger les conséquences directement imputables à la réalisation des travaux. Ces impacts indirects sont généralement différés dans le temps et dans l'espace.

5.1.2. Impacts temporaires ou permanents

L'étude distinguera les impacts selon leur durée. Elle traitera aussi bien les impacts temporaires, liés à la phase de réalisation des travaux nuisances de chantier, notamment circulation de camions, bruit, poussière, vibrations, odeurs, etc. que les impacts plus durables mais dont les effets s'atténuent progressivement jusqu'à disparaître ainsi que les impacts permanents que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser.

5.2. LES MESURES PERMETTANT UNE MEILLEURE INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

5.2.1. Mesures compensatoires :

Ce sont les mesures destinées à compenser les effets négatifs qui n'ont pu être supprimés ou insuffisamment réduits (ex : reconstruction d'un équipement collectif, reboisement d'emprises en compensation de celles défrichées pour les besoins du projet...).

5.2.2. Mesures d'accompagnement de projet :

L'objectif est ici d'optimiser les effets positifs et de maîtriser les effets induits par le projet.

5.3. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Afin de déterminer, analyser et évaluer les impacts découlant de la construction de nouveau poste et la mise en place des câbles souterrains, nous avons utilisé la matrice d'évaluation d'impact.

5.3.1. Phase chantier de construction

Pendant la phase construction des différents composants du projet, les travaux du chantier risquent de générer des impacts négatifs qui peuvent se manifester notamment lors de : fouilles et excavation, déboisement et décapage de couverture végétale, déblaiement, etc.

Durant la période des travaux, on distingue les impacts suivants :

a. Fouilles de fondation :

Des travaux d'ouverture de la piste de travail sur une largeur de 10 m (décapage de la terre végétale et nettoyage de la piste), d'excavation de la tranchée, de remblayage et de remise en état des lieux. Ces travaux vont entraîner le dégagement de poussières dans le voisinage. Selon la direction des vents dominants, ces poussières auraient des impacts sur les plantations avoisinantes (arbres d'oliviers, arbres fruitiers, etc..) et les habitations.

b. Déboisement et décapage de couverture végétale :

Les Câbles dans leur majorité seront implantés sous des terres nues à proximité des routes et chaussés. Les déboisements éventuels seront réalisés en cas de nécessité et ce après accord des propriétaires et des autorités compétentes.

c. Déchets produits par le chantier :

Les différentes étapes de construction et la mise en place des câbles (fondation, déroulage des câbles), sont susceptibles d'engendrer des déchets solides en l'occurrence des débris de végétation, des restes de câbles, des ferrailles, etc. de tels déchets représentent une source de pollution, qui reste tout de même facile à maîtriser.

Les travaux de terrassement et de bétonnage pour la construction des ouvrages en génie civil requièrent l'aménagement d'un parc de stockage des matériaux de construction (gravier, sable, ciment).

d. Huiles de vidange :

Bien que les engins soient entretenus dans des stations autorisées, d'éventuelles huiles de vidange émanant de la machinerie sur chantier, ne sont pas à exclure. Ces huiles représentent des sources de pollution potentielle qui altère la qualité du sol en cas de rejets directs.

e. Perturbation du trafic et du transport :

Le trafic routier peut être perturbé notamment lors de l'opération de déroulage des câbles conducteurs.

Ces perturbations sont par ailleurs ponctuelles et de courtes durées.

f. Coupure du courant :

La ligne coupe plusieurs lignes électriques et PTT. Par conséquent l'opération de déroulage nécessitera des coupures de courant dans la zone.

g. Géologie, géomorphologie et sols

Le projet n'aura aucun impact sur la géologie ni sur la géomorphologie mais éventuellement sur le sol.

Pour tout le projet, les impacts concernent surtout la pollution du sol due aux déchets (humains et de chantier) et à la gestion de matériaux polluants (huiles, hydrocarbures, etc.) ainsi les altérations des lieux dans lesquels se produiront les mouvements de terre (entreposage du matériel d'excavation, ouverture des pistes, etc.). Ces impacts sont définis comme suit:

- ✓ Altérations des conditions physiques du sol. Se manifestent surtout à cause des pistes ouvertes durant la construction
- ✓ Risque de contamination des sols.

h. Bruit et poussières :

Les activités de transport et les opérations de remblaiement peuvent engendrer quelques nuisances sonores (bruit) et de la poussière.

Le bruit sur le chantier provient essentiellement de l'utilisation des engins de terrassement (bulldozers, trucks, pelles mécaniques, niveleuses, etc.) et des camions de livraisons (bétonnières).

Les travaux d'extraction des matériaux de construction, le traitement des matériaux, les déblaiements et le trafic des engins et des camions sont autant de sources de pollution atmosphérique qui pourront avoir un impact sur la qualité de l'air et, par la suite, sur la santé humaine.

Les matières particulaires en suspension (MPS) constituent l'un des principaux polluants émis lors des travaux de construction. S'y ajoutera une pollution due aux hydrocarbures, utilisés par les engins de chantier..

La grande partie de ces émissions est composée de particules lourdes qui se déposeront rapidement sur les premiers mètres sauf par un temps de vent fort. Les incidences prévues se produiront sur une zone réduite, loin de grands centres habités et le temps d'exposition

des récepteurs éventuels sera limité (effet temporaire). L'impact du projet en phase de construction sur la qualité de l'air est donc considéré comme étant négligeable.

i. Formations végétales

Les impacts sur la végétation sont non significatifs puisque le tracé des câbles sera à proximité des routes, il n'aura pas dans tous les cas défrichages de la végétation.

Aussi l'implantation de nouveau poste de chostrana sera sur un terrain nu.

j. Faune

Le nouveau poste et les câbles électriques souterrains seront implantés dans des zones urbaines, ou il n'ya pas de végétation qui peut représenter un habitat pour les animaux ou les oiseaux.

k. Population

Les impacts provenant de la construction de nouveau poste et des câbles peuvent être résumés comme suit:

- ✓ Problèmes de santé publique (bruit, pollution de l'air, etc.);
- ✓ Les dangers sur les sites de construction, en raison, particulièrement, de l'utilisation de machinerie lourde. Les consignes habituelles de sécurité sur un chantier doivent être respectées et le chantier doit être interdit à la population locale.

Pendant la phase de construction, il faut s'attendre à une augmentation temporaire du trafic et donc un risque d'accident ainsi qu'une augmentation temporaire des gênes liées au bruit et aux émissions polluantes.

l. Activités socio-économiques

Durant la phase de construction, on peut reconnaître un impact majeur qui est la création d'emplois.

Le projet va créer des postes de travail pendant la phase de construction des travaux, en plus des emplois qui seront créés dans les entreprises sous-traitantes et celles qui fournissent les matériaux de construction.

L'arrivée d'entreprises et de travailleurs étrangers, surtout en phase de construction des postes, permettra de donner un effet de levier à l'économie locale puisque des centaines de personnes arriveront sur le site et auront besoin de logement et de nourriture, ce qui développera et créera des activités de commerce ainsi que la promotion immobilière.

Le projet pourra donc engendrer des retombées économiques bénéfiques pour l'ensemble des sites du projet.

m. Patrimoine

Dans l'ensemble de la zone de l'étude, hormis les mosquées et, aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé. L'impact du projet, sur le patrimoine, est donc jugé étant négligeable.

n. Paysage et tourisme

En général, quelques surfaces seront affectées par les machines de construction et le transport:

- ✓ Des pistes seront utilisées ou nouvellement aménagées ;
- ✓ Des zones d'installations et zones pour les manœuvres des machines seront aménagées temporairement ; l'entretien et la maintenance des machines prennent de la place aussi ;
- ✓ Des camps ou zones de stockage temporaires seront éventuellement installés pour le matériel.

5.3.2. Phase exploitation:

a. Impact sur le climat

Un poste électrique n'a pas d'influence sur le climat tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation.

La formation des orages, le déplacement et la charge électrostatique des nuages ne sont gouvernés que par les phénomènes atmosphériques.

Lorsqu'un orage éclate au-dessus d'un ouvrage électrique, il arrive que la foudre tombe sur les équipements ou les câbles, comme sur d'autres points élevés du site (clochers, arbres isolés...). Les appareils du poste fonctionnent alors comme un paratonnerre : les dispositifs de « mise à la terre » installés sur les appareillages écoulent le courant de foudre dans le sol.

Concernant les câbles souterrains, il n'aura pas un impact sur la climatologie.

b. Géologie, géomorphologie et sols

Après mise des câbles souterrains et remise en état de sol, l'impact sur l'aspect sol en phase d'exploitation est jugé étant faible.

c. Impact sur le paysage

Toute intrusion de nouveaux éléments dans le champ visuel sur la qualité esthétique du paysage. Dans le cas de ce projet, la mise en place des câbles souterrains n'aura pas un impact négatif incontestable sur le paysage naturel.

Le bâtiment du poste de Chotrana, outre qu'il devra respecter les règles définies par le plan local d'urbanisme, sera l'objet du traitement architectural. Son implantation devra tenir compte du contexte urbain environnant.

d. Impact sur la ressource en eau

Un poste ne doit pas perturber la nappe alluviale et le système local d'écoulement superficiel des eaux de ruissellement. Des dispositions peuvent être prises pour assurer et pérenniser l'écoulement des eaux de surface et les systèmes de drainage

Le réseau d'évacuation des eaux pluviales d'un poste en bâtiment, est conçu dans le respect des règles d'urbanisme de la ville.

Les études préalables au projet permettent de définir la hauteur de la nappe, la nature du sol et les types de fondations à mettre en œuvre.

Les câbles seront implantés en dehors des écoulements (permanents ou occasionnels). Pour les fondations dans les zones humides, il sera utilisé du ciment HRS qui se solidifie assez rapidement.

e. Impact en cas de déversement de l'huile isolante d'un transformateur

Les postes construits en bâtiment en zone urbaine sont généralement conçus avec un système spécifique pour recueillir l'eau d'extinction et l'huile.

En cas d'incendie et de dommage sur le transformateur, l'huile et l'eau sont collectées sous le transformateur puis canalisées dans une cuve en béton étanche (cuve de barbotage) partiellement remplie d'eau, elle-même implantée dans une enceinte de rétention étanche pour pallier toute pollution en cas de débordement. L'huile récupérée est évacuée par une entreprise spécialisée.

f. Impact sur les personnes

Rappelons qu'un poste électrique est clos de façon à éviter toute intrusion et protéger les tiers des risques électriques. Les intervenants pour le compte des entreprises de travaux sont formés et habilités aux travaux à proximité d'ouvrages électriques et interviennent avec une autorisation d'accès des exploitants.

g. Impact sonore

Un transformateur de puissance et ses organes de refroidissement génèrent du bruit. Il comporte des bobinages sous tension placés sur un circuit magnétique en tôle d'acier. Le tout est enfermé dans une cuve en acier remplie d'huile, qui joue le rôle d'isolant et de

réfrigérant. L'huile circule dans des radiateurs montés sur la cuve du transformateur. Elle est refroidie par des ventilateurs (aéroréfrigérants) installés sur les radiateurs.

Le bruit d'un transformateur provient de deux sources :

- ✓ La vibration des bobinages et des tôles magnétiques formant le noyau des transformateurs, transmise à l'air libre par la cuve d'acier. Cette émission sonore se fait dans toutes les directions.
- ✓ Les ventilateurs de refroidissement. Cette émission sonore est intermittente et se fait essentiellement dans une seule direction.

Pour le poste de Chotrana, les installations du poste respecteront la réglementation sur le bruit en vigueur lors de l'installation des nouveaux transformateurs.

La mise en place de dispositifs insonorisants est prévue dès la conception du poste, afin que le bruit généré par le fonctionnement des appareils ne dépasse pas la valeur admise (baffles, murs épais, etc).

h. Impact du champ magnétique

Les champs électriques et magnétiques se manifestent par l'action des forces électriques.

L'OMS a rédigé en septembre 1999 une brochure destinée au public. La position de l'OMS est sans ambiguïté : « ..malgré les efforts de recherche intense, il n'existe pas de preuves selon lesquelles l'exposition aux champs magnétiques dans les limites recommandées présente un risque pour la santé ». Le rapport ajoute que « aucune des évaluations de groupes d'experts, ou qu'aucun gouvernement ou instance consultative sur la santé nationale ou internationale n'a indiqué que les champs magnétiques provenant de lignes à haute tension [...] ne provoquent le cancer ... ». En juin 2007, l'OMS a publié un nouvel avis (Aide-mémoire n° 322) 9. Il s'appuie sur le travail d'un groupe international d'experts, mandaté par l'OMS pour établir un rapport de synthèse des analyses récentes (dont celle du CIRC) sur les champs basses fréquences et la santé. La position de l'OMS est dans la continuité de celle de 1999 : « au vu de cette situation [...] les politiques basées sur l'adoption de limites d'exposition arbitrairement faibles ne sont pas justifiées. »

Synthèse:

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années concernant l'effet des champs électriques et magnétiques sur la santé, dont certaines par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radio-Protection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde d'autre part à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique.

i. Formations végétales

Durant la phase d'exploitation, les ouvriers chargés de la manutention utiliseront les pistes existantes (il s'agit en grande partie de pistes ouvertes pour la phase de construction). Ces pistes sont parallèles aux routes et rues donc pas d'impact négatif sur la végétation aussi durant cette phase.

j. Faune

L'impact du projet sur la faune, la flore et les habitats sera globalement très faible.

k. Population

Les câbles sont souterrains donc pas de risque sur la population lors de l'opération du site. En outre, le poste sera clôturé et l'accès sera interdit à la population

l. Activités socio-économiques

L'exploitation de la ligne génère environ 5 emplois fixe au niveau de la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (maintenance et exploitation des postes de transformation)

m. Infrastructures et équipements

Comme plusieurs routes nationales existent déjà dans la région, On se contentera de l'ouverture de pistes de construction, ce qui n'aura pas un grand effet positif sur la population.

n. Patrimoine

Dans l'ensemble de la zone de l'étude, hormis les mosquées et, aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé. L'impact du projet, sur le patrimoine, est donc jugé étant négligeable.

o. Impact sur les sites archéologique

Le poste de Choctrana est en dehors de périmètre de protection de monument historique.

5.4. MATRICE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans ce cas précis, nous avons choisi d'utiliser la matrice d'interaction des éléments (Voir tableau ci-après)

Tableau : Matrice d'identification des impacts du projet

Eléments de l'environnement / Activités sources d'impact	Eau					Sol		Faune et Flore		Air		Climat et Paysage		Socio économie																				
	Intégrité des plans d'eau et bas-fonds	Écoulement des cours d'eau	Qualité des eaux de surface	Qualité des eaux souterraines	Disponibilité de la ressource en eau	Forme du relief	Qualité des sols et du sous sol	Texture et structure du sol	Flore (végétation)	Faune et habitats	Espèces menacées ou protégées	Qualité de l'air et odeur	Climat sonore (bruits et vibrations)	Microclimat	Climat global	Paysage	Patrimoine naturel et culturel	Espace agricole	Espace forestière	Espace pastorale	Santé publique	Commerce et activités génératrices des revenus	Mode de vie	Qualité du cadre de vie	Hygiène	Relations communautaires et échange culturelle	Habitation et autres bâtiments	Fonciers	Route	Tourisme	Emploi	Sécurité des populations		
Phase chantier de construction																																		
Installation de chantier																																		
Débroussaillage, Décapage et terrassement																																		
Implantation des ouvrages																																		
Remblaiement et/ou Déblaiement																																		
Amené et repli des matériaux de construction																																		
Dépôts de matériaux secs (agrégats)																																		

**CHAPITRE 6. PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION
ENVIRONNEMENTALE (PGE)**

6.1. PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)

6.1.1. Objectif du Plan de Gestion Environnemental

La mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale (PGE) conformément au décret de 2005 des EIE consiste à déterminer les détails sur les initiatives de gestion à appliquer durant les différentes phases du chantier.

Le PGE tient compte du suivi des paramètres de l'environnement et de l'influence des mesures d'atténuation sur les impacts sur l'environnement. En effet, Il comprend les trois éléments de base suivants :

- *Un Plan d'atténuation des nuisances ;*
- *Un Programme de Suivre environnementale ;*
- *Un programme de renforcement institutionnel, de formation et de sensibilisation ;*

Par ailleurs, les objectifs généraux recherchés dans l'élaboration du plan de gestion environnementale peuvent être résumés comme suit :

- Veiller à la conformité avec la législation et la réglementation en matière d'environnement ;
- S'assurer de la validité des mesures de la prévention des atteintes à l'environnement ;
- Le respect des exigences environnementales du milieu humain ;
- L'intégration des concepts environnementaux dans la gestion courante des opérations ;
- L'aide à la sensibilisation des employés à la gestion de l'environnement et faciliter leur implication ;
- L'amélioration de la performance environnementale ;
- La connaissance, le contrôle et la réduction des coûts de gestion de l'environnement.

6.1.2. Plan d'atténuation des nuisances dommageables du projet

Dans ce paragraphe, nous définirons les mesures que l'entreprise de réalisation des travaux dans le cadre du projet est tenue de prendre pour prévenir, atténuer ou réparer les impacts négatifs du projet sur l'environnement humain et naturel.

Comme pour l'identification des impacts potentiels du projet, nous allons distinguer deux phases, à savoir :

- (i) Phase chantier de construction ;
- (ii) Phase exploitation ;

6.1.2.1. PHASE CHANTIER DE CONSTRUCTION

Les mesures d'atténuation des impacts négatifs pendant la phase chantier de construction concernant :

a. Surveillance des fouilles de fondation :

L'entreprise prévoit toujours de prendre des dispositions pour laisser le moins longtemps possibles, les fouilles ouvertes, afin d'éviter les accidents surtout la nuit. Ces dispositions se résument en une signalisation et une surveillance des fouilles ouvertes particulièrement dans les zones les plus peuplées.

b. Les émissions atmosphériques

L'entrepreneur sera tenu par le cahier des charges à utiliser des engins en bon état de fonctionnement qui émettent le moins possibles d'émissions de gaz d'échappement (état neuf, entretien régulier des engins).

Dans l'emprise du chantier, les émissions de poussières peuvent être réduites par épandage de l'eau sur les voies d'accès et arrosage des piles de sols.

c. Les nuisances sonores

Malgré que les zones d'habitations soient pratiquement absentes dans l'environnement immédiat des lignes, les travaux de la phase chantier de construction doivent être réalisés strictement pendant les horaires de travail officiels.

d. Le sol, la topographie, la géologie du terrain et les eaux de surface

Les équipements et les engins du chantier ne devraient en aucun cas avoir des fuites de carburant, d'huiles ou de liquides de refroidissements. Toute fuite accidentelle risquant de polluer le sol, l'air ou l'eau de surface doit être immédiatement accompagnée des mesures adéquates d'enlèvement et d'élimination avec tous les matériaux souillés. Les opérations d'entretien des engins du chantier ne doivent pas se faire sur site mais au niveau des garages et des stations de services avoisinantes.

Les déchets ménagers produits par les ouvriers au cours de la journée devront être déposés dans des récipients appropriés (conteneurs) pour être enlevés régulièrement par l'entrepreneur du chantier vers la décharge municipale la plus proche.

Les câbles électriques devront être implantés en dehors des écoulements permanents ou occasionnels des eaux et éloignés des puits d'eau existants. Dans ce même cadre, la STEG est appelé à mener l'entrepreneur à prendre toutes les précautions nécessaires

pour que le ruissellement en cas de fortes précipitations ne provoque pas la pollution du réseau hydrographique naturel ou artificiel à cause des matériaux de construction présents sur site lors de la phase chantier.

Des aires de stockage temporaires des hydrocarbures et des matériaux de chantier seront aménagées pour les abriter du vent et de la pluie.

Après exécution des travaux de construction et d'installation des divers équipements, le promoteur assurera la collecte, le stockage et l'évacuation des déchets industriels banals (DIB) produits en phase chantier vers des décharges autorisées. Les déchets classés dangereux (DD) produits en phase chantier (sols contaminés par des éventuelles fuites d'hydrocarbures, chiffons souillés) seront collectés à part par l'entrepreneur dans des bennes étanches assignées et acheminés par ces soins vers la décharge contrôlée.

e. Géologie, géomorphologie et sols

- ✓ Les travaux de construction doivent avoir lieu en temps sec. Les sols doivent être secs, lors des travaux, afin d'éviter des problèmes de compaction des sols par les engins.
- ✓ Prévoir un dépôt séparé pour les matériaux contaminés et évacuation et traitement conforme et systématique hors du site
- ✓ Remise en état de la zone de travaux

f. Les eaux souterraines

Au fur et à mesure de l'avancement de la mise en place de la ligne, les ouvriers vont être équipés de fosses septiques étanches de collecte des eaux usées provenant du camp de chantier afin de recevoir les eaux usées des cabines sanitaires. Les eaux usées de la fosse seront vidangées périodiquement par une entreprise agréée pour les amener vers la station d'épuration la plus proche.

g. Gestion du trafic routier et autres

Pour éviter la perturbation du trafic routier notamment lors de l'opération de déroulage des câbles, l'entreprise chargée de l'exécution des travaux doit prévoir l'installation des portiques pour maintenir les câbles conducteurs hors de la portée de la route. La Garde Nationale sera également appelée pour intervenir sur les lieux et gérer la circulation, en plus de la mise en place de panneaux de signalisation indiquant la présence des travaux et leur durée.

Pour d'autres types de trafic (voies ferrées, autoroutes,...) et en règle générale, l'entreprise doit se mettre avec les services locaux intéressés et se mettre d'accord avec ses services sur les mesures de sécurité à prendre. Ces services pourront déléguer, s'ils le jugent utile, des représentants au moment de l'exécution des travaux.

h. Gestion des coupures du courant

En accord avec la STEG, le constructeur doit établir, préalablement à l'exécution des travaux, le programme d'indisponibilité des lignes électriques haute tension situées à proximité ou qui vont être traversées.

En ce qui concerne les autres niveaux de tension, le constructeur doit prévoir et prendre toutes les mesures et dispositions nécessaires pour travailler sous tension et aucune coupure de ces lignes est autorisée. Ce programme lui est nécessaire pour assurer la construction de l'ouvrage conformément aux règles de sécurité en vigueur.

En règle générale, le constructeur doit se mettre en rapport avec tous les services, collectivité, propriétaires, etc. concernés par les travaux de construction de l'ouvrage et, en particulier, ceux ayant formulés des observations.

La population riveraine doit être informée de l'heure et la durée des éventuelles coupures de courant.

i. Faune

Les mesures suivantes sont à prendre en compte.

- ✓ Eviter de tuer tout animal sauvage lors des travaux ;
- ✓ Eviter de tuer tout animal sauvage surpris lors des travaux et l'éloigner du chantier ;

j. Population

- ✓ Application des mesures de sécurité habituellement mises en place sur tout chantier
- ✓ Mise en place d'infrastructures sanitaires adéquates pour la force ouvrière (eaux, assainissement, trousse de premier secours, etc.)
- ✓ S'assurer que l'augmentation du trafic n'occasionne pas de risque pour les habitants et pour le trafic normal

k. Infrastructures et équipements

- ✓ Toutes les pistes ou routes d'accès endommagés doit être mise en état par l'entreprise.
- ✓ Les clôtures, les chemins, les réseaux de drainage et d'irrigation sont remis en état en fin de chantier.

l. Paysage et tourisme

- ✓ Choix des sites pour entreposer le matériel
- ✓ Réparer tous les dégâts causés aux routes.

- ✓ Remise en état de la zone de travaux après le chantier

6.1.2.2. LA PHASE D'EXPLOITATION

a. Les déchets solides

Les seuls types de déchets solides qui peuvent être générés sont du type déchets industriels banals (DIB) par les activités de la maintenance de ligne. Ces déchets constitués par des rebuts de matériels et la ferraille diverse seront cédés périodiquement selon les stocks constitués à des ferrailleurs autorisés après avoir subi un tri à la source selon leur nature et entreposés dans des bennes distinctes au niveau des districts concernés par la maintenance de la ligne HT.

Aucun déchet solide ne sera entreposé sur site.

b. Population

Appliquer les mesures de sécurité pour les travaux de maintenance des câbles électriques.

c. Impact du champ électromagnétique

Aucune construction ou habitation ne sera autorisée au niveau du couloir de 30 mètres de largeur sous emprise de la ligne.

Aucune habitation n'est présente à moins de 100 mètres de la ligne HT. Aucun élevage intensif de bétail n'est présent dans la zone de passage de la ligne.

6.1.2.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT

Les mesures d'atténuation des impacts environnementaux du chantier de démantèlement éventuel de la ligne HT seront identiques aux mesures mises en œuvre pendant la phase construction en ce qui concerne les émissions atmosphériques et sonores, la génération des déchets solides et des rejets liquides.

A la fin du chantier du démantèlement, le site sera rendu à son état initial.

Tableau : Impacts potentiels de la phase chantier et actions d'atténuations

Impact	Mesure d'atténuation	Responsable	Fréquence
Déboisement et décapage de couverture végétale	Les déboisements éventuels seront réalisés en cas de nécessité et ce après accord des propriétaires et des autorités compétentes. Le décapage de la couverture végétale sera limité aux emprises des pylônes.	L'entreprise de réalisation des travaux.	provisoire
Déblaiement	La surface à déblayer ne concerne que la partie affectée par les fondations qui n'est que 25 m ² . Ces déblais seront remis dans les fosses après la réalisation.	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Sol	Les travaux de construction doivent avoir lieu en temps sec. Les sols doivent être secs, lors des travaux, afin d'éviter des problèmes de compaction des sols par les engins. Prévoir un dépôt séparé pour les matériaux contaminés et évacuation et traitement conforme et systématique hors du site	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Emissions atmosphériques	Utilisation des engins en bon état de fonctionnement qui émettent le moins possibles d'émissions de gaz d'échappement Arrosage fréquent des zones non revêtues dans l'emprise du chantier	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Nuisances sonores	Utilisation des engins insonorisés et modernes Travaux pendant les horaires de travail officiels		provisoire
Déchets produits par le chantier	Les déchets ménagers produits par les ouvriers au cours de la journée devront être déposés dans des récipients appropriés	L'entreprise de réalisation des travaux.	provisoire

Eaux souterraines	Mise en place de fosses septiques étanches de collecte des eaux usées provenant du camp de chantier		
Huiles de vidange	Précaution pendant la manipulation des carburants et lubrifiants, Collecte des huiles et les apporter à des entreprises spécialisés.	L'entreprise de réalisation des travaux.	provisoire
Perturbation du trafic et du transport	Organisation du trafic. Eviter le transport pendant les heures de pointes. Emprunter d'autres pistes si possible. Confier les opérations de transport à des conducteurs qualifiés et expérimentés..	L'entreprise de réalisation des travaux.	provisoire
Coupure du courant	Informer la population riveraine de l'heure et de la durée	STEG	provisoire
Population	Application des mesures de sécurité habituellement mises en place sur tout chantier Mise en place d'infrastructures sanitaires adéquates pour la force ouvrière (eaux, assainissement, trousse de premier secours, etc.).	L'entreprise de réalisation des travaux.	provisoire

Tableau : Impacts potentiels de la phase exploitation et actions d'atténuations

Impact	Mesure d'atténuation	Responsable	Fréquence
Les déchets solides	Les DIB seront cédés périodiquement selon les stocks constitués à des ferrailleurs autorisés après avoir subi un tri à la source	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Impact paysager	Eviter les reliefs assez visibles et les zones fréquentées, historiques ou touristiques.	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Impact sur la ressource en eau	Le réseau d'évacuation des eaux pluviales d'un poste en bâtiment, est conçu dans le respect des règles d'urbanisme de la ville		
Impact en cas de déversement de l'huile isolante d'un transformateur	Les postes construits en bâtiment en zone urbaine sont généralement conçus avec un système spécifique pour recueillir l'eau d'extinction et l'huile		provisoire
Impact sonore	La mise en place de dispositifs insonorisants est prévue dès la conception du poste, afin que le bruit généré par le fonctionnement des appareils ne dépasse pas la valeur admise (baffles, murs épais, etc).		
Population	Appliquer les mesures de sécurité pour les travaux de maintenance		

6.2. PROGRAMME DE SUIVIE ENVIRONNEMENTALE

6.2.1. Les objectifs généraux

Malgré toutes les précautions, certains paramètres ne peuvent être totalement maîtrisés au niveau de la conception du projet. En ce sens, la mise en œuvre du Plan de Suivi Environnementale sera fondamentale pour assurer le contrôle et la veille de la fiabilité de fonctionnement des composantes du projet.

6.2.2. Contexte particulier

Le programme de suivi et monitoring a pour objectif de pouvoir suivre l'évolution du site ainsi que de son impact environnemental après installation des lignes HT, en vue de la mise en œuvre éventuelle de travaux complémentaires ou de mesures compensatoires.

Ce programme de suivi devra être établi sur dix ans. La décision concernant la suite à donner pour le suivi et le monitoring, l'intégration du site dans son milieu naturel ou l'utilisation à des fins d'investissement, devra faire l'objet d'une expertise.

6.3. LE RENFORCEMENT DES CAPACITES

Les objectifs de cette tâche sont de proposer les mesures pour renforcer les institutions nationales et locales pour que le plan d'atténuation et le programme de contrôle et de suivi puissent être supervisés et appliqués.

Cette action qui doit précéder et accompagner le projet dans sa phase construction. Elle se traduira par la mise en place d'une mission d'assistance technique externe pour la durée du projet. En effet, elle sera axée sur :

- Renforcement des capacités de la STEG dans le suivi de la mise en œuvre du PGE
- Renforcement des capacités techniques des ouvriers
- Renforcement des capacités techniques des communes.
- Sensibilisation de la population

Les points qui seront développés par la mission d'appui intéressent les thèmes suivants :

- Définition d'un programme de gestion des risques encourus et notamment ceux pouvant intervenir dans les phases de mise en place et exploitation;
- Mise en œuvre un programme de sensibilisation pour la mise en œuvre du PGE
- Mise en œuvre un programme de sensibilisation pour l'amélioration de la rentabilité du projet ;
- Formations sur les lois et réglementations en matière de protection de l'environnement
- Gestion des itinéraires et des tournées.

6.4. CONSULTATION DU PUBLIC

6.4.1. Structure administrative de la Tunisie

Le territoire tunisien est divisé en gouvernorats (l'équivalent du département).

Chaque gouvernorat est dirigé par un gouverneur (préfet) qui représente le chef de l'Etat au plan régional. Il a sous son autorité, les délégués (sous-préfets). Ces derniers sont à la tête de délégations (sous-préfectures).

Actuellement, la Tunisie est subdivisée en :

- * 24 Gouvernorats et conseils régionaux de développement
- * 262 Délégations et conseils locaux de développement
- * 2056 Imadas (cantons)
- * 182 Conseils ruraux de développement
- * 5677 Comités de quartier
- * 260 Municipalités

6.4.2. Organisation de la consultation publique

L'objectif d'une EIE est de déterminer et de décrire les incidences des projets sur l'environnement, et d'évaluer s'il convient de prendre des mesures de prévention ou d'atténuation. Pendant la procédure d'EIE, le public peut apporter sa contribution et faire part de ses préoccupations environnementales en ce qui concerne le projet. Les résultats de cette consultation doivent être pris en considération lors de la procédure d'autorisation.

La période de consultation offre au public l'occasion de présenter ses opinions à la Commission de la STEG afin de déterminer si l'EIE et la réalisation du projet satisferont à toutes les exigences identifiées dans les lignes directrices.

Dans le cadre général d'une étude d'impact sur l'environnement, et une fois le projet et l'EIE jugés recevables, le maître d'ouvrage organise une consultation publique au lieu d'implantation du projet. Généralement cette consultation se déroule en trois parties :

- Une première partie consacrée à l'exposé du contenu du projet, de l'état initial du site, des mesures d'atténuation des impacts et du contenu du Plan de Gestion Environnementale ;
- Une seconde partie pour les questions et réponses échangées entre les présents et les conférenciers ;
- Une troisième partie consacrée à la synthèse et aux conclusions de la journée de consultation du public.

CONCLUSION

CONCLUSION

La réalisation des mesures préventives, intégrés et en aval, de protection de l'environnement permet la réalisation des travaux sans aucune nuisance ou danger susceptible de provoquer des conséquences dommageables directs et indirectes sur l'environnement.

En effet, la mise en application du Plan de Gestion Environnementale s'inscrit dans le cadre de durabilité du projet aussi bien pour le respect de l'environnement que l'amélioration du cadre de vie.

Au terme de ce qui a été précédemment énoncé dans l'étude, l'exploitation de poste électrique et des lignes HT pour le compte de la STEG, ne présente en aucun cas d'atteintes significatives à l'environnement, et ce compte tenu du résultat du bilan environnemental de l'activité en question et des mesures qui seront entreprises pour la gestion des nuisances environnementales.

En matière d'impact environnemental permanent, les installations n'apporteront pas de nuisances, en fonctionnement normal, en matière de pollution des eaux, de l'air, du bruit et des déchets et ce par le choix des procédés et des techniques de récupération et de traitement utilisés par les agents de maintenance de la STEG.

Les déchets générés par les activités sont constitués par les déchets industriels banals, ils sont collectés dans des bennes suivant un tri sélectif et régulièrement pris en charge par des sociétés de récupération et de traitement autorisés par l'ANGed.

Enfin, l'installation de ce type de projet au niveau de la zone concernée va dynamiser l'activité économique de la région en :

- Mettant à la disponibilité de la région concernée le réseau Haute Tension ;
- Favorisant la régularité de la fourniture de l'électricité.