

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° 2 : REGION DU CAP BON



JUILLET 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	7
1.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DE PROJET	8
1.1.1. Les facteurs techniques	8
1.1.2. Les facteurs socio-économiques	8
1.1.3. Les facteurs environnementaux	8
1.2. CONTEXTE DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	8
1.2.1. Le Cadre politique	9
1.2.2. Le Cadre législatif	9
1.2.3. Le cadre institutionnel	13
CHAPITRE 2. PRESENTATION DU BE ET DE LA STEG	14
2.1. PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES	15
TUNISIE PROTEC ENVIRONNEMENT	15
2.1.1. Prestations	15
2.1.2. Champ d'intervention	15
2.2. PRESENTATION DE LA STEG	16
CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET	18
3.1. ANALYSE DES ALTERNATIVES	19
3.1.1. Alternatives Poste	19
3.1.2. Alternatives Ligne aérienne	19
3.1.3. Alternatives Câbles souterrains	20
3.2. DESCRIPTION DU PROJET	21
3.3. PERIMETRE DE L'ETUDE	22
3.4. HORIZON TEMPOREL DU PROJET	23
3.5. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS A INSTALLER :	25
3.5.1. Les composants de la ligne aérienne	25
3.5.2. Les composants du poste électrique	28
3.5.3. Conditions de pose des câbles	28
3.6. AMENAGEMENTS TEMPORAIRES	30
3.6.1. Chemins d'accès	30
3.6.2. Activités préparatoires de construction	30
3.6.3. Parcs pour la machinerie et locaux cantonnement	30
3.7. MOYENS MATERIELS	30
3.8. MOYENS HUMAINS	31
3.9. HORAIRES DE TRAVAIL	31
3.10. TRAVAUX D'ENTRETIEN	31
3.11. DESCRIPTION DES TRAVAUX	32
CHAPITRE 4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE SITE DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT	34
4.1. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE	35

4.1.1.	Zone d'implantation	35
4.1.2.	Vocation des zones d'implantation	35
4.1.3.	L'environnement naturel de Sousse	35
4.1.4.	L'environnement naturel de Nabeul.....	39
CHAPITRE 5.	ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	60
5.1.	LES DIFFERENTS TYPES D'IMPACTS :	61
5.1.1.	Impacts directs ou indirects.....	61
5.1.2.	Impacts temporaires ou permanents	61
5.2.	LES MESURES PERMETTANT UNE MEILLEURE INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT	61
5.2.1.	Mesures compensatoires :	61
5.2.2.	Mesures d'accompagnement de projet :	61
5.3.	ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	61
5.3.1.	Phase chantier de construction.....	62
5.3.2.	Phase exploitation de poste électrique :	63
5.3.3.	Phase exploitation de la ligne HT :	65
5.4.	MATRICE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	69
CHAPITRE 6.	PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)	71
6.1.	PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)	72
6.1.1.	Objectif du Plan de Gestion Environnemental	72
6.1.2.	Plan d'atténuation des nuisances dommageables du projet	72
6.2.	PROGRAMME DE SUIVIE ENVIRONNEMENTALE	83
6.2.1.	Les objectifs généraux	83
6.2.2.	Contexte particulier	83
6.3.	LE RENFORCEMENT DES CAPACITES	83
6.4.	CONSULTATION DU PUBLIC.....	84
6.4.1.	Structure administrative de la Tunisie	84
6.4.2.	Organisation de la consultation publique.....	84
CONCLUSION		85
ANNEXES		87

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.

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

1.1.1. Les facteurs techniques

- La croissance continue de la population et l'apparition des nouvelles agglomérations ont conduit la STEG à installer des nouvelles lignes aériennes pour la desserte du courant électrique aux populations ;
- L'entrée en service de cette ligne assurera le transport sur les longues distances de l'électricité produite par la centrale électrique de Sousse.
- Le tracé de la ligne aérienne est exécuté 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 de la ligne aérienne des zones urbaines ;
- Absence de végétation forestière pouvant être touchée par l'exploitation ;
- La possibilité de la valorisation agricole des zones sous la ligne après leur construction
- Le tracé de la ligne électrique aérienne est en cours d'approbation par les différents ministères concernés.

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 dont les centrales électriques (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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.

✓ Décret N° 90-2273 du 25 Décembre 1990 définissant le règlement intérieur des contrôleurs de l'ANPE.

✓ 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.

✓ 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.

✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.

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.

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'Electricité et du Gaz (STEG), qui est le promoteur du projet et l'exploitant des lignes électriques aériennes et souterraines projetées et aussi de poste électrique HT, est une entreprise industrielle à caractère public créée en Avril 1962 et régie sous tutelle du Ministère de l'Industrie et de la technologie.

La STEG a le monopole du transport et de la distribution de l'électricité et du gaz. Sa mission principale est de couvrir les besoins du pays en électricité et en gaz naturel dans les meilleures conditions économiques, de qualité et de respect de l'environnement et de la sécurité des usagers.

L'énergie électrique produite à partir des divers centres de production répartis sur tout le territoire tunisien est évacuée à travers un réseau haute tension (HT) maillé et interconnecté avec le réseau maghrébin à travers l'Algérie et la Libye.

Pour le secteur gaz naturel, la STEG dispose d'un réseau de transport par gazoduc haute pression et d'un réseau de distribution de gaz naturel basse pression.

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 est de 3250 MW, la production de l'électricité s'élève à 10 250 GWh (2008) et le taux d'électrification global dépasse 99%.

A moyen et long terme, la STEG vise une meilleure diversification des sources de production de l'énergie et la préservation de l'environnement en privilégiant la valorisation des ressources renouvelables (production du kilowattheure vert) et en instaurant les équipements les plus appropriés en terme de rendement tels que le cycle combiné qui occupe une place prépondérante dans la production de l'énergie électrique. Dans ce contexte, on note que la STEG a intégré la technologie éolienne parmi ses choix de production. Une première centrale de 10 MW a été mise en

service en 2000 à Sidi Daoud au Nord Est du pays. Elle a connu une première extension de 8,7 MW en 2004 et une deuxième extension de 34,5 MW en 2009. Aussi à Bizerte, la centrale éolienne est déjà en exploitation. Des extensions et d'autres projets sont programmés et en cours de réalisation.



The screenshot shows the homepage of the Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG). The header features the company logo and name, along with the slogan "Le monde change, la STEG évolue". Below the header is a navigation bar with "Rechercher" and "OK" buttons. The main content area is titled "Qui sommes nous ?" and includes a sidebar with a menu of links: Historique, Mission, Activités, STEG en chiffres, Identité Visuelle, Organigramme, Perspectives de développement, and Publications. The main text area is titled "Activités" and contains a description of STEG's role in producing electricity and GPL, as well as transporting and distributing them. It lists five main activities: production from various sources, transport and development of high-voltage networks, distribution of electricity through medium and low-voltage networks, development and distribution of natural gas, and production of GPL (liquefied petroleum gas). A table at the bottom summarizes the activities for Electricity and Gas.

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
Le monde change, la STEG évolue

Rechercher OK

Qui sommes nous ? Accueil / Qui sommes-nous ? / Activités

Activités

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.

Son objectif principal est de pourvoir le marché national en énergies électriques et gazières et de répondre aux besoins de l'ensemble de ses clients (résidentiels, industriels, tertiaires...).

- La production de l'électricité à partir de différentes sources (thermique, hydraulique, éolienne, ...)
- Le transport de l'électricité : La gestion et le développement des réseaux et des postes Haute Tension.
- La distribution de l'électricité : la gestion et le développement des réseaux et des postes Moyenne Tension et Base Tension.
- Le développement et la distribution du gaz naturel : La gestion de l'infrastructure gazière.
- La production du GPL (Gaz de pétrole Liquéfié)

Électricité	Gaz
Produire	Gaz naturel
Transporter	Les produits GPL
Distribuer	

Disponibilités Gaz
4158 kTEP

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.

3.1.1. Alternatives Poste

Pour le nouveau poste 225/90/11 KV, celui ci sera implanté sur un terrain de propriété STEG dans une zone rurale agricole. Un poste électrique haute tension permet de recevoir, contrôler, transformer et répartir l'énergie électrique.

3.1.2. Alternatives Ligne aérienne

Le choix d'une ligne électrique aérienne par rapport à un système enterré est totalement justifié en raison du coût prohibitif et de la complexité technique du réseau enterré.

Pour l'implantation d'une nouvelle ligne aérienne, la STEG se réserve de définir une seule variante de tracé qui sera modifié ultérieurement en fonction de plusieurs paramètres cités ci-dessous.

- La présence de milieu urbain ou pré-urbain avec de nombreuses habitations ;
- La présence de nombreux bâtiments collectifs (écoles, mosquées, casernes, aéroport) ;
- La présence de nombreux villages tout au long du tracé ;
- Le relief du terrain (montagne, barrage) ;
- Problème foncier de site ;
- Etc.

A cet effet, la STEG suit les étapes suivantes :

- La mise en place d'un tracé préliminaire théorique dit « vol d'oiseau » sur carte d'état major à échelle 1/25 000, avec identification de l'emplacement de centrale et poste électrique ;
- La spécification des caractéristiques des équipements tels que les pylônes, les postes ;

- Investigation sur site pour définition des contraintes, de la complexité du tracé, de la situation foncière des terrains et pour définition des modifications à apporter au tracé préliminaire ;
- L'apport des remarques et des contraintes vu sur terrain pour enfin établir un tracé définitif de la ligne électrique aérienne ;
- Une seconde investigation et reconnaissance de site est à élaborer par les personnels de la STEG tout en relevant les coordonnées géographiques du trajet à l'aide de GPS aux points particuliers et aux points d'angle ;
- L'affectation de tracé prédéfinitif élaboré aux différents ministères concernées (principalement le MICL, MARH, MC, etc.) pour donner leurs remarques et observations afin de valider le tracé définitif

3.1.3. Alternatives Câbles souterrains

Pour définir le tracé « optimal » des lignes souterraines, plusieurs variantes ont été étudiées (sur cartes 1/25 000 et 1/50 000) avec la prise en considération des aspects topographiques et géologiques du site, des obstacles physiques majeurs (oueds, etc..) et des multiples contraintes résultant de la nécessité de respecter les règlements de sécurité et de protection de l'environnement.

Les premiers outils de travail sont constitués :

- ✓ Des cartes topographiques (échelle : 1/25 000 et 1/50 000) pour répertorier les obstacles naturels et urbains (oueds, agglomérations existantes, infrastructures routières, etc. ...),
- ✓ Des cartes géologiques de la région pour définir la nature des terrains
- ✓ Des reconnaissances sur site effectuées par les techniciens de la STEG,
- ✓ Des sondages et des tranchées réalisés dans la bande d'étude afin de définir la nature des terrains,
- ✓ Des Plans d'Aménagement Urbain,
- ✓ Des différentes correspondances avec les autorités locales, les gestionnaires des domaines publics routier et ferroviaire et les concessionnaires.

Cette approche a visé à ce que le tracé du câble évite le plus possible des obstacles physiques majeurs, en contournant les agglomérations, en minimisant le nombre de traversées de routes, d'oueds, des plantations et l'empiètement du domaine privé.

Il a été ainsi possible de réaliser une pré-optimisation entre les longueurs des tracés, la facilité de réalisation et d'exploitation en tenant compte de la topographie et de la géologie de la région, le choix des câbles, les multiples contraintes résultant de la nécessité de respecter les règlements de sécurité et de protection de l'environnement.

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet objet de cette étude consiste à la réalisation et la construction des ouvrages de transport d'électricité dans la région du Cap Bon dont la désignation est présentée dans le tableau ci dessous :

OUVRAGES	JUSTIFICATION
Un nouveau poste 225/90/ 11 V - 100 MVA à Nabeul 2	Renforcement du réseau HT de la région du Cap Bon
Une entrée/ sortie de la ligne 225 kV Bouargoub Bouficha sur le poste de Nabeul 2	
Liaison 225 kV aéro-souterraine Nabeul 2 Bouargoub (partie câble côté poste Nabeul 2) - 2000 Alu Segmenté	
Liaison 225 kV aéro-souterraine Nabeul 2 Bouficha (partie câble côté poste Nabeul 2)	
Un câble 90 kV - 240 MVA pour connecter ATR 225/ 90 kV au poste de Nabeul	



Figure 1 : Poste électrique de Nabeul 225/90/11 kV

Ce poste sera implanté en milieu rural agricole sur un terrain de propriété STEG

Les tracés des lignes aériennes et câbles HT souterrains sont les suivants:

- Liaison 225 kV aéro-souterraine Nabeul 2- Bouargoub
- Liaison 225 kV aéro-souterraine Nabeul 2- Bouficha
- Câble 90 kV de liaison ART 225/150 kV au poste de Nabeul 90 kV

3.3. PERIMETRE DE L'ETUDE

Il s'agit de la construction d'un nouveau poste 225/90/11 kV – 100 MVA Nabeul 2 situé dans une zone rurale agricole sur un terrain de propriété STEG.

Concernant le projet de lignes HT, il s'agit de la construction en usine, fourniture et transport à pied d'œuvre, montage, essais et mise en service des lignes électriques haute tension (90 kV, 150 kV et 225 kV) constitué de pylônes HT simple et double terre et des lignes aériennes (câbles électriques conducteurs HT).

Aussi le projet des câbles souterrains HT consiste en la construction en usine, fourniture et transport à pied d'œuvre, montage, essais et mise en service des liaisons en câbles souterrains haute tension (90 kV, 150 kV et 225 kV).

Pour les lignes électriques aériennes 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 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.

L'entrée sortie de la ligne 225 kV Bouficha – Bouargoub sur le poste de Nabeul 2 passe pour une longueur d'environ 7 Km sur des terrains nus ou agricoles et environ une longueur de 5 Km au voisinage de forêts.

Concernant les pylônes qui seront implantés dans une terre agricole et cultivable, leur impact sera limité aux travaux de déblaiement, la fondation des pieds de pylônes (presque 3m) et le remblaiement des fouilles.

Par ailleurs, les impacts sur l'environnement liés au passage des lignes 225 KV de la région de Bouficha et Bouargoub Gouvernorat de Nabeul sont quasiment négligeables. A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles






3.4. HORIZON TEMPOREL DU PROJET

L'exploitation des lignes électriques aériennes et souterraines 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	2015 2017		2018 2038		2039 2049		2050 2080	
Le projet à MT	Construction, montage et installation de la ligne								
	Phase d'exploitation								
Le projet à LT	Entretien périodique des installations et de la ligne afin de rallonger l'exploitation de 10 ans								
	Hypothèse 1 : renouvellement total de la ligne								
	Hypothèse 2 : Remise à l'état initial et réhabilitation milieu.								

3.5. 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.

3.5.1. Les composants de la ligne aérienne

a. Les pylônes

L'entrée sortie de la ligne aérienne 225 KV Bouficha- Bouargoub sur le poste de Nabeul 2 sera équipée de pylônes métalliques en treillis.

Les pylônes sont constitués de treillis de cornières à ailes égales et sont galvanisés à chaud. Des cornières seront ajoutées au niveau des consoles pour faciliter aux services d'exploitation les travaux sous tension. Tous les pylônes sont conçus pour les travaux sous tension.

Les pressions de vent sur les pylônes ; conducteurs ; câbles de garde et chaînes d'isolateurs sont calculées conformément à la norme CEI 826. La condition du vent oblique la plus critique est prise en considération pour le calcul des pylônes.

b. Les Câbles conducteurs

Les lignes seront équipées toutes leurs longueurs de câbles conducteurs en faisceau double de type « ALMELEC-ACSR » de section 411 mm².

c. Isolateurs

Les isolateurs seront du type capot et tige en verre trempé à isolement renforcé, leurs caractéristiques principales en conformité avec les normes CEI 305, CEI 120 et CEI 383.

d. Bretelles Antivibratoires et entretoises - Amortisseurs

Toutes les chaînes de suspension des conducteurs et des câbles de garde sont équipées de bretelles antivibratoires.

Le câble conducteur en faisceau double sera équipé d'entretoise – amortisseur de vibration. Leur nombre sera déterminé selon le type d'amortisseurs proposés et les conditions d'installations requises.

e. Prise de Terre

Tous les pylônes sont mis à la terre à l'aide d'un câble galvanisé de section 43 mm² relié à chaque pied du pylône par l'intermédiaire d'un bloc de terre.

f. Transposition des Phases

Certaines lignes (longueur supérieure à 100 km) subiront trois rotations des phases positionnées approximativement à distances égales et d'une façon que l'ordre des phases au départ de la ligne sera le même qu'à son arrivée.

g. Hauteurs hors sol

Le point le plus bas des conducteurs sera au moins égal à huit (8)m pour une température de câble de 75°C sans vent, sauf pour les cas indiqués dans le tableau suivant :

Désignation		Hauteur Minimale à respecter (225 Kv)
Terrain ordinaire		8 m
Traversée des voies accessibles aux véhicules	Voie Courante	9 m
	Route à grand trafic	10 m
Autres traversées	Plantations (oliviers, agrumes,...)	9 m
	Voies ferrées	11 m
	Lignes de télécommunication	5 m
Minimum après rupture de conducteur	Dans la portée voisine	4 m
	Ligne d'énergie électrique	5 m

h. Distances minimales aux habitations

La distance horizontale mesurée du conducteur extrême de la ligne jusqu'aux habitations sera au moins égale aux valeurs suivantes :

Désignation	Distance Minimale à respecter (225 Kv)
Voisinage immédiat des conducteurs	14 m
Voisinage immédiat des Pylônes	La hauteur du pylône

i. cartement des conducteurs

L'écartement minimal entre conducteurs, calculé en fonction de la flèche médiane de la portée, sans vent et à 75°C est égale à :

Désignation	Ecartement (m)
Flèche comprise entre 0 et 20 m	5
Flèche comprise entre 20 et 30 m	5,7
Flèche comprise entre 30 et 40 m	6,25

Flèche comprise entre 40 et 50 m	6,75
----------------------------------	------

j. Distance à la masse

La distance minimale entre les parties sous tension et les parties à la masse des supports, pour les isolateurs suspendus avec une inclinaison de la chaîne d'isolateurs de 45° vers les supports, doit être égale ou supérieure à :

Désignation	Distance Minimale à respecter (m)
Distance à la masse	1,1 m

k. Flèche du câble de garde

La flèche du câble de garde sera toujours au moins inférieure de 10% à celle des conducteurs à la température maximale de 75°C sans vent.

l. Cas de charge des pylônes

Tous les pylônes sont vérifiés pour les différents cas de charge sur chaque élément du pylône pour le cas le plus défavorable.

m. Balisage diurne et nocturne

Un balisage diurne et nocturne des lignes est prévu conformément aux normes internationales de l'aviation civile, selon l'exigence des autorités compétentes en Tunisie et les exigences de la STEG.

n. Câbles conducteurs

Section	411 mm ²
Diamètre	26.4 mm
Poids linéique sans graisse	1 580 kg/km
Masse de graisse sans couche extérieure	35g/m
Charge de rupture nominale	17 330 daN
Module d'élasticité	65 000 MPa
Coefficient de dilatation	16.3 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹

o. Câbles de garde

Câble de garde en acier galvanisé	79 mm ²
Diamètre	11.5 mm
Charge de rupture	10 657 kg
Poids linéique	6380kg/km
Coefficient de dilatation linéaire	12 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Module d'élasticité	19 000 daN/mm ²

p. Câble de garde à fibre optique

Le câble de garde à fibre optique avec ses accessoires présente la caractéristique principale suivante : adaptés aux différents type de pollution (Désertique, Industriel, Marine, etc.) et les différentes conditions climatiques.

Les flèches maximales finales du câble de garde à fibre optique à 75°C avec le fluage doivent être inférieures de dix pour cent (10%) par rapport à celle du câble conducteur.

Les coefficients d'atténuation, des fibres mono modes G652 et G655 devront être conformes aux normes en vigueur ou présentent des valeurs plus performantes.

3.5.2. Les composants du poste électrique

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.

3.5.3. 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 dans un enrobage de béton 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. AMENAGEMENTS TEMPORAIRES

3.6.1. Chemins d'accès

Les travaux d'aménagement de chemins d'accès ne seront pas de grande envergure.

Aucun remblayage susceptible de modifier l'écoulement superficiel des eaux ne sera fait.

3.6.2. Activités préparatoires de construction

Les travaux de fondation consisteront à creuser pour chaque pylône quatre fosses de 10 m² chacune à une profondeur de 3 à 4 m selon la lithologie du sol.

Durant les travaux de construction, l'entreprise chargée de la réalisation du projet utilisera de béton prêt à l'emploi livré sur site par des camions « toupie ».

Dans les zones humides le ciment employé sera du HRS.

3.6.3. 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. MOYENS MATERIELS

Le matériel qui sera affecté pour l'exécution des travaux d'installation des lignes électrique aériennes 225 KV sera détaillé ci-dessous

MATERIELS	NOMBRE
Tractopelle	1
Semi-remorque	1
Tracteur	1
Pelle hydraulique	1
Camions (ISUZU)	2
Camions Toupies	2
Auto bétonnière	1
Compresseurs	2
Groupe électrogène	1
Cisaille (mécanique et hydraulique)	1

Marteaux	3
Dame sauteuse	1
Vibreurs	3
Pelles	20
Pioches	20
Brouettes	10

3.8. MOYENS HUMAINS

L'effectif total affecté au projet d'exécution de la ligne électrique 225 KV s'élèvera à une cinquantaine de personnes

PERSONNELS	NOMBRE
Conducteur des travaux	1
Chefs chantier	2
Chefs d'équipe	5
Conducteurs d'engins	4
Chauffeurs	4
Monteurs	5
Ferrailleurs	4
Main d'œuvre	15
Main d'œuvre spécialisé	4
Electricien	1
Mécanicien	1
Topographe	1
Magasiniers	3
Responsable sécurité	1

3.9. 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.

3.10. TRAVAUX D'ENTRETIEN

Les lignes électriques projetées auront 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.

3.11. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux projetés comprennent la réalisation des opérations suivantes :

- La fourniture de tous les équipements et outils nécessaires aux travaux ;
- L'aménagement des campements et des pistes d'accès aux supports ;
- Le repérage et le piquetage sur le terrain, l'implantation des pylônes et de leurs fondations ainsi que les pieds des pylônes dénivelés ;
- L'approvisionnement des matériaux pour l'exécution des fondations ;
- L'exécution des fondations des pylônes ;
- L'assemblage et le levage des supports ;
- L'étalage, l'abattage, le débroussaillage, l'évacuation et la destruction des déchets ;
- L'assemblage des chaînes d'isolateurs et la pose du matériel d'équipement pour la fixation aux supports des conducteurs et du câble de garde ;
- Le déroulage sous tension, la jonction, le tirage et le réglage des conducteurs et des câbles de garde ;
- Le raccordement aux portiques des postes y compris les chaînes d'ancrage et des et les dérivations ainsi que les descentes des câbles conducteurs sur les RTC (Réducteur de Tension Capacitif), le raccordement des câbles conducteurs sur les RTC étant exclus ;
- Les ouvrages spéciaux pour l'exécution des travaux de traversée des voies publiques, lignes électriques et télécommunications ;
- La mise en place de descente du câble de garde aux prises de terre et la fourniture des matériaux de fixation et de protection de la descente ;
- La fourniture et la mise en place des diverses plaques (danger de mort, numéro de pylônes, coordonnées de la STEG) ;
- La conduite de tous les essais et mesures spécifiés ;
- La remise d'un état donnant la résistance des prises de terre de tous les supports, sans câble de garde et l'amélioration de cette prise au cas où sa valeur serait supérieure à 5 ohms ;

- Tous les travaux de remaniement qui doivent être effectués même après achèvement de la ligne pour que l'installation réponde à toutes les prescriptions et règlements en vigueur en Tunisie pour tout ce qui n'est pas contraire au présent cahier des charges ;
- L'enlèvement ou le déplacement de tout obstacle susceptible de venir en contact avec les conducteurs, une fois les lignes terminées.

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

Les deux lignes électriques aéro- souterraines 225 KV seront situées entre les régions de Bouficha (gouvernorat de Sousse), et Bouargoub (gouvernorat de Nabeul).

4.1.2. Vocation des zones d'implantation

Les deux lignes électriques aéro- souterraines 225 KV seront implantées dans des terrains nus et agricoles sur une longueur moyenne de 15 Km, et parfois elle passe sur des terres de cultures.

4.1.3. L'environnement naturel de Sousse

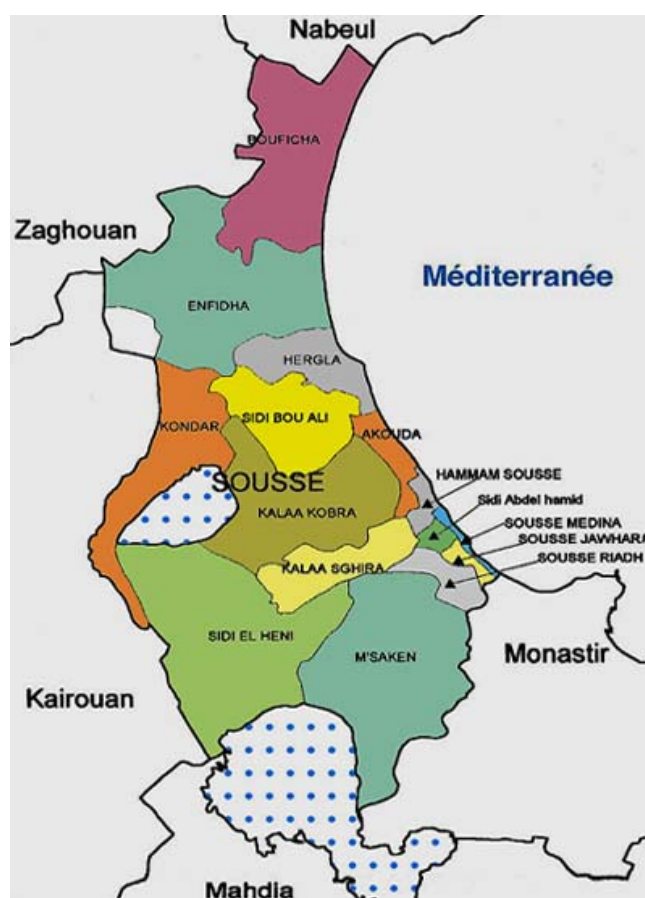
4.1.3.1. Conditions climatiques

Le climat du gouvernorat est essentiellement steppique et appartient, dans une large part, à l'étage bioclimatique semi aride inférieur, et ce à l'exception de la pointe Nord appartenant au semi aride supérieur.

Malgré la faiblesse des reliefs, la nuance littorale reste très nettement marquée aussi bien au niveau des précipitations et des températures qu'à celui de la fréquence des phénomènes exceptionnels.

Les précipitations annuelles décroissent nettement du littoral vers l'intérieur comme le montre le tableau suivant :

	Moyenne annuelle	% Automne	% Hiver	% Printemps	% Eté
Sousse	343	41	30	24	5
Chott Mariem	365	35	38	24	3
Sidi el Hani	271	42	28	29	1
Kondar	285	39	27	32	2



Les températures sont dans l'ensemble assez clémentes, 11°C en moyenne en Janvier et 26 °C en Août) Sousse.

Ces températures présentent de fortes nuances entre le littoral et l'intérieur : les amplitudes thermiques mensuelles sont inférieures à 10°C et avoisinent les 15°C à Kondar.

Les collines de l'arrière pays sahélien malgré leur faible altitude ont un effet sensible aussi bien sur la pluviométrie que dans la partie orientale des effets de continentalité thermique. Elle divise ainsi le gouvernorat en deux sous espaces climatiquement nuancés : une partie Nord et orientale, largement ouverte sur les influences maritimes et une partie Sud-Ouest et Ouest intéressée plutôt par les influences continentales.

4.1.3.2. Géologie du site

Le gouvernorat de Sousse est constitué de deux ensembles géologiques distincts : la zone de contact entre la dorsale et l'axe Nord-Sud et la plateforme continentale du Sahel de Sousse.

- Le premier ensemble, situé à la pointe Nord et Nord Ouest du gouvernorat, est de faible étendue. Il se caractérise par une structure géologique complexe mettant en relation deux systèmes de plis différents ;

- Le second ensemble, celui de la plateforme continentale du Sahel de Sousse, est plus étendu et est formé par des plis à grand rayon de courbure. Il est constitué de terrains d'âge récent et de nature plutôt meuble ou consolidée. Cet ensemble est affecté par deux systèmes de failles responsables de l'orientation du réseau hydrographique et de la structuration des dépressions endoreiques

4.1.3.3. Unités Morphologiques

On distingue quatre unités morphologiques déterminées par l'appartenance à l'un des ensembles géologiques :

- Deux unités au nord : un relief d'écaillés et de dépressions englobant une série de crêtes localisées à l'Ouest ; et la plaine d'Enfidha-Bouficha, étroite au nord (2 à 3 Km) et plus large au Sud (plus de 40 Km), occupe l'emplacement d'un ancien golfe à remplissage sablo argilo plio quaternaire. Son altitude varie de 10 et 50 m et les pentes sont assez faibles à nulles, surtout vers l'Est.
- Deux unités au sud : la zone déprimée de Sidi Bou Ali, occupe l'axe de l'anticlinorium dont le creusement s'est effectuée aux dépens des sables de pliocène, et les plateaux vallonnés du Sud, bordés au Nord-Est par l'étroite plaine côtière de Sousse et au Sud-Ouest par Sabkhet sidi el hani, ils s'étendent sur le reste du gouvernorat depuis les collines de « deux Sœurs » jusqu'à la hauteur de Ouerdanine et Menzel Kamel.

4.1.3.4. Formations superficielles et sols

La répartition des formations superficielles et des sols varie selon l'ensemble morphologique, la nature du substrat et le contexte bio climatique.

- Sur les versants de revers calcaires : la fragilisation des roches par la tectonique et les processus physiques de météorisation a permis la formation en surface d'un manteau de débris grossiers ayant une bonne perméabilité. Les sols qui s'y développent sont soit des rendzines sur les fortes pentes nécessitant des actions de reboisement, soit des sols bruns calcaires plus épais sur des versants à pente plus faible et aptes à l'arboriculture fruitière.
- Sur les versants gréseux prédominent deux types de sols inégalement affectés par l'intensité de l'érosion.
- Sur les versants d'érosion marneux, les sols sont généralement érodés et de type régosoloïque.

- Dans les plaines d'Enfidha et de Bouficha , à remplissage alluvial fin et à drainage difficile, se développent des sols d'apport à caractère vertique, propices principalement à la céréaculture.
- Sur les plateaux vallonnés et en fonction de la position topographique, trois types de sols se distinguent : des rendzines plus épaisses sur les croûtes calcaires, des sols squelettiques sur les talus et des sols d'apport colluvio-alluvial dans le fond de vallons, souvent très épais, de texture moyenne et bien mis en valeur.
- Aux abords des sebkhas, les sols acquièrent une texture argileuse et s'enrichissent en sels et en gypses.
- Quant aux dunes littorales, les plus anciennes sont pédogénéisées, avec des sols profonds et poreux. Leur aptitude varie en fonction du taux de la matière organique et sont généralement occupés par l'arboriculture fruitière et le maraîchage.

4.1.3.5. Les ressources en eau

Avec un climat semi aride et une pluviométrie moyenne inférieure à 330mm/an, une absence des grands collecteurs d'eau, et une grande extension des sebkhas, le gouvernorat de Sousse présente des caractéristiques communes au Centre Est à l'insuffisance et la médiocrité de ressources en eau et le volume élevé des besoins tant agricoles que domestiques.

- Les eaux de ruissellement mobilisables se localisent à raison de 86% dans la partie Nord et Nord Ouest du gouvernorat, où s'étendent les piémonts Sud des derniers contreforts de la dorsale.
- Les nappes phréatiques constituent la source traditionnelle d'alimentation en eau du gouvernorat.

4.1.3.6. Faune et flore

Sebkhat El Kelbia est une vaste dépression d'environ 8.000 ha de superficie, située entre les localités de Bchachma au sud, Kondar au nord et le plateau d'El Hanya à l'est.

Sebkhat El Kelbia est, en fait, une zone humide et une aire protégée qui a une grande importance en termes de biodiversité, tant à l'échelle nationale qu'internationale, puisque c'est un site remarquable d'hivernage pour différentes espèces d'oiseaux.

La salinité des eaux de cette sebkha conditionne le milieu biotique et régit la distribution de la végétation sur ses berges. Il est, par conséquent, évident que plus on s'approche du plan d'eau, plus les espèces végétales rencontrées sont résistantes à la salinité (espèces halophytes). On peut rencontrer parmi ces espèces de halophytes strictes telles que le halocnème, la salicorne, la soude arbustive, la soude mollis, le jonc marin, et des espèces

halophytes modérées et des pseudohalophytes comme le tamaris, le plantin à feuilles grasses et le plantin corne de cerf.

Par ailleurs, la réserve est surtout connue par la richesse de son avifaune. Plusieurs centaines de milliers d'oiseaux transitent, en effet, par cette zone humide. Parmi les oiseaux aquatiques qui peuvent y être aperçus, on trouve les canards et les flamants roses. On peut également citer, sans être exhaustif, les espèces suivantes : sarcelle marbrée, perdrix gambia, aigrette garzette, héron cendré, cigogne blanche, alouette des champs, hirondelle rustique, rouge-gorge familier, rouge-queue de moussier, caille des blés, échasse blanche et linotte mélodieuse.

Les mammifères sont représentés essentiellement par des rongeurs tels que la mangouste, la bellette et le goundi.

4.1.3.7. Sites archéologiques

Après consultation de l'Institut National du Patrimoine INP, il s'est avéré qu'il n'y a pas de sites archéologiques susceptibles de se trouver dans l'emprise des travaux.

Toutefois et en cas de découverte de monuments historiques non répertoriés sur les cartes de l'INP, l'Entreprise de pose et la STEG sont obligées d'arrêter les travaux et d'informer immédiatement l'INP pour superviser et contrôler les travaux dans la zone de découverte.

4.1.4. L'environnement naturel de Nabeul

4.1.4.1. Conditions climatiques de Nabeul

Le climat de la région du Cap Bon est du type méditerranéen caractérisé par une saison chaude tempérée par la mer et une saison froide.

La région du Cap Bon est dominée par un climat tempéré : en hiver la température descend à 11,4° au mois de décembre et atteint les 29° au mois de juillet. L'insolation moyenne annuelle est de 7,3 heures/jour (4,8h en janvier et 11,1 h en juillet). Il faut dire que l'amplitude thermique est moyenne vu l'influence de la mer d'une part et l'absence de hauts reliefs qui ne facilitent pas l'abondance de pluies.

Avec une pluviométrie de 750 mm par an et un sol fertile, c'est une région de cultures maraîchères, de vergers d'agrumes et de viticulture.

Température :

La température moyenne annuelle est assez élevée. Elle se situe entre 18 et 19° C, avec une amplitude des maximales et des minimales comprise entre 27,4° C et 11,1° C. A l'échelle mensuelle, le mois le plus froid est le mois de janvier avec une moyenne de 11,1° C à Grombalia. Le mois le plus chaud est le mois d'Aout avec 27,4 °C à Grombalia.

Pluviométrie :

Les pluies sont amenées par des dépressions de vent d'est ou sud est et se chargent d'humidité au dessus de la Méditerranée orientale. Les orages sont limités en superficie, souvent formés d'un noyau très restreint à forte intensité, suivi d'une traîne qui peut intéresser une superficie beaucoup plus vaste. Les pluies donnant lieu à un ruissellement important sont en général à caractère orageux.

Vents :

La région est caractérisée par environ 356 jours ventés, et seulement 9 jours de calme. Les directions dominantes sont : 110 jours de direction nord-ouest, 65 jours de direction ouest, 45 jours de direction nord et 40 jours de direction sud ouest. Les vents de direction sud-est sont surtout les vents d'été.

La vitesse de vent ne dépasse pas en général 10m/s. Le vent de composante Nord-ouest est dominant surtout en saison froide.

Humidité :

L'humidité relative à l'échelle annuelle comme à l'échelle saisonnière varie légèrement et les valeurs moyennes ne dépassent pas les 70%.

Toutefois, l'humidité relative dépend surtout de la température, et de la continentalité, et par conséquent de l'influence directe de la mer. Elle augmente considérablement pendant les temps orageux, mais chute brusquement par le biais des temps de sirocco.

Pendant les périodes très humides elle peut dépasser 90%, mais elle peut diminuer jusqu'à 20%, quand une masse d'air saharien couvre la région. Au cours de la journée, le maximum d'humidité relative se situe entre 18h et 6h, le minimum entre 13h et 17h.

4.1.4.2. Conditions hydrogéologiques

Le site se trouve sur le piedmont de Jbel Sidi Abderrahmen, et de ce fait se caractérise par une pente Est ouest assez importante et de quelques écoulements d'eau de surface. En direction Nord Sud, la pente du terrain est assez douce (environ 4%), par contre elle atteint les 10% en direction Est Ouest.

Les ressources en eau souterraine renouvelables du gouvernorat de Nabeul sont estimées à 106m³/an, réparties entre les nappes phréatiques (C.106m³/an soit E%) et les nappes profondes (A.106m³/an).

Les nappes profondes sont exploitées par 562 forages (dont 22 sont artésiens, cette exploitation est destinée aux usages agricoles (79.6%), eau potable (17.2%) et industriel et hôtelier (3.3%).

4.1.4.3. Géologie

La péninsule du Cap Bon correspond principalement à une structure anticlinale sous le nom de jbel Abderrahmen ou Oued Chiba, la série stratigraphique est essentiellement d'âge Miocène et est présentée par une succession de bancs marneux et gréseux ou sableux.

L'anticlinal de jbel Abderrahmen est bordé sur ses flancs Est ouest par deux synclinaux formés essentiellement de couches marneuses ; les synclinaux de Takelsa à l'Ouest et de Dakhla à l'Est.

L'anticlinal de jbel Abderrahmen constitue, en fait, un ensemble de montagnes qui culminent à plus de 600m. Ces différents reliefs sont soumis à une érosion prononcée. En effet, le cœur de l'anticlinal qui devrait présenter le bombement maximum, a été érodé par l'oued Chiba pour former une combe anticlinale ovoïde de 15 km de long et 7 km de large, entaillée dans les marnes éocènes.

4.1.4.4. Topographie et sol

La région possède un relief contrasté, entre une partie occidentale montagneuse, une partie plane.

4.1.4.5. Ecologie

La région du Cap Bon constitue un territoire faunistique particulier. Les invasions marines, dans les parties basses de la côte, ont formé de grands lacs et des golfes entourés de promontoires rocheux abritant de nombreuses plages.

La pression de l'urbanisation et du développement touristique est très forte dans cette région.

Dans les forêts de la région, on trouve des essences variées mais où prédomine le thuya de barbarie. On y trouve aussi quelques îlots de chêne kermès, de pin d'Alep, de genévrier et de romarin.

La faune sauvage ne manque pas : fouine, martre, hyène, sanglier, porc-épic, renard, busard, caille, tortue, lièvre et tant d'autres animaux y vivent en permanence.

Les forêts de Cap Bon abritent une faune et une flore très diversifiées caractéristiques de la mosaïque de d'écosystèmes que comprend la péninsule : belette, loutre d'eau douce, porc-épic, chauve souris mangouste, genette, et les oiseaux d'eau et de forêt

4.1.4.6. Agriculture :

Cap Bon se distingue par son monopole sur la culture des agrumes et la viticulture .La ceinture maraîchère est aussi typique de la presqu'île due à la proximité de la nappe phréatique et le canal des eaux du nord qui pallie les insuffisances de celles –ci

La région de manezl Bouzalfa est considérée comme la capitale des agrumes, introduites par les andalous en XXème siècle, et particulièrement de l'orange « maltaise tunisienne » qui, fort réputée sur les marchés extérieurs, est appréciée pour ses qualités gustatives

4.1.4.7. Zones particulièrement fragiles :

Une zone fragile c'est un territoire vulnérable qui est plus exposé aux différents types de risques ; naturels et anthropique .Ce sont de zones soumises à plusieurs menaces qui mènent à fragiliser leurs écosystème et leur richesse biologique exemple de menace urbanisation ,pollution industrielle ,salinisation des sols

Un projet portant sur la conservation des zones humide et écosystème côtiers dans le Cap Bon a bénéficié d'un financement sous forme de don provenant du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et du Fonds Français pour l'Environnement Mondial(FFEM)

4.1.4.8. Environnement socio -économique et culturel :

La population totale de Nabeul compte d'après la dernière estimation faites par l'institut national des statistiques (INS en juillet 2002),650.260 habitant dont 427220 habitants en zone urbaine et 223040 en zone rurale, soit 34.3% de la population totales .

Plus particulièrement adaptée aux régions côtiers et semi –continentales du pays, ou les gelées d'hiver susceptibles d'être néfaste aux agrumes sont exceptionnelles l'agrumicultures s'est développée essentiellement dans la péninsule du Cap Bon .

Le secteur industriel dans la région du cap bon a connu un impressionnant développement grâce à de grands investissement qui ont permis de créer un grand nombre d'emplois dans les secteurs de textiles, confections, cuirs ,chaussures ainsi que les produits électriques et mécaniques et les matériaux de construction .

Les établissements touristiques sont concentrés principalement dans la ville de Nabeul et celle de Hammamet présentée comme l'une des plus importante stations balnéaire de la Tunisie

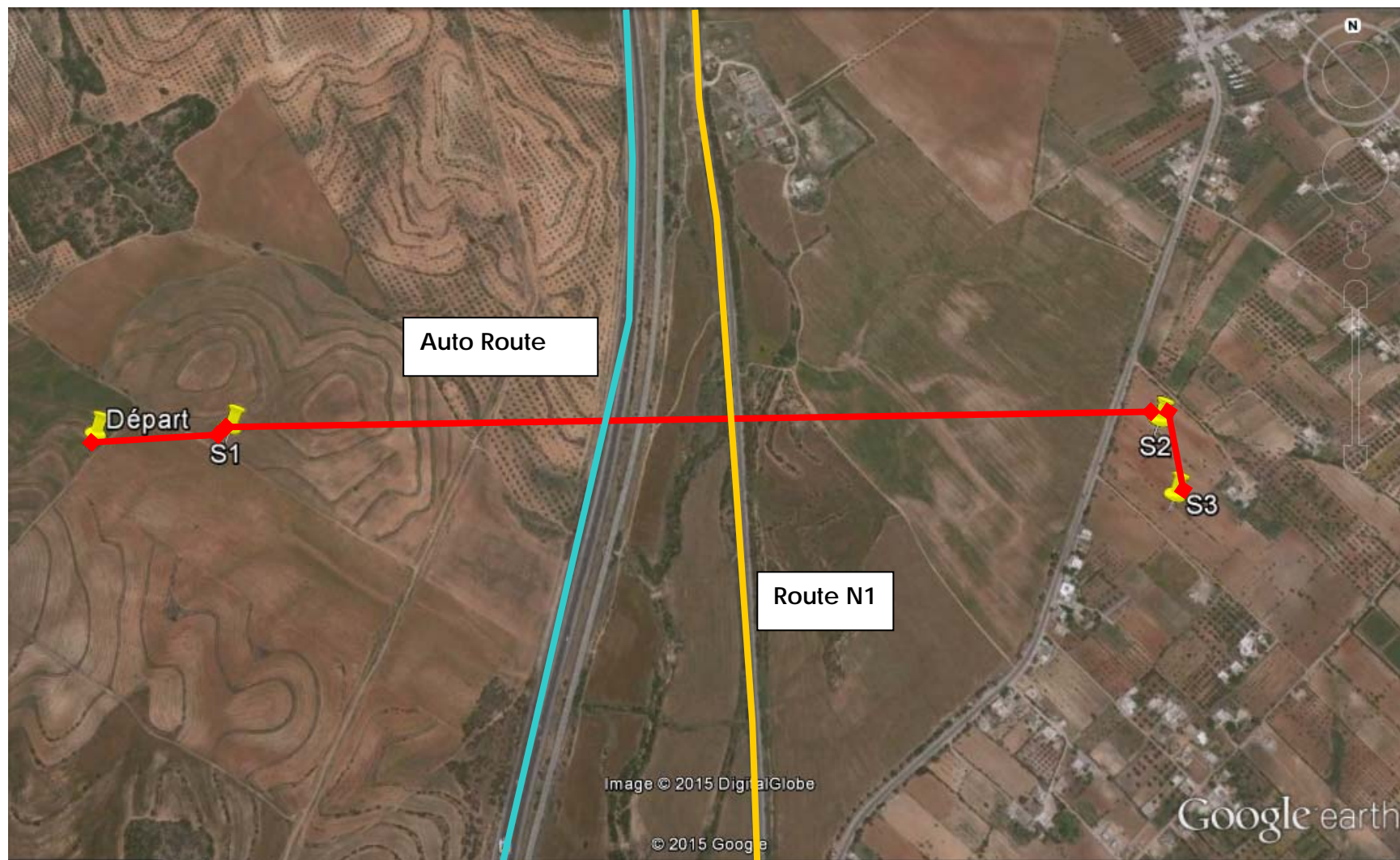
4.1.4.9. Conclusion

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 HT

E/S DE A IGNE 225 KV BOUARGOUB - BOUFICHA



Les tronçons Départ -S1- S2 et S3 passent par des terres nues ou agricoles.
La flore présente est principalement des plantes maraîchères et des oliviers
La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins
A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S3- S4 passe par des terres nues ou agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers, des arbres fruitiers et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S4- S5 passe par des terres agricoles et aussi des terres non cultivables.
La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères
La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins
A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S5- S6 passe par des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers, des arbres fruitiers et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.

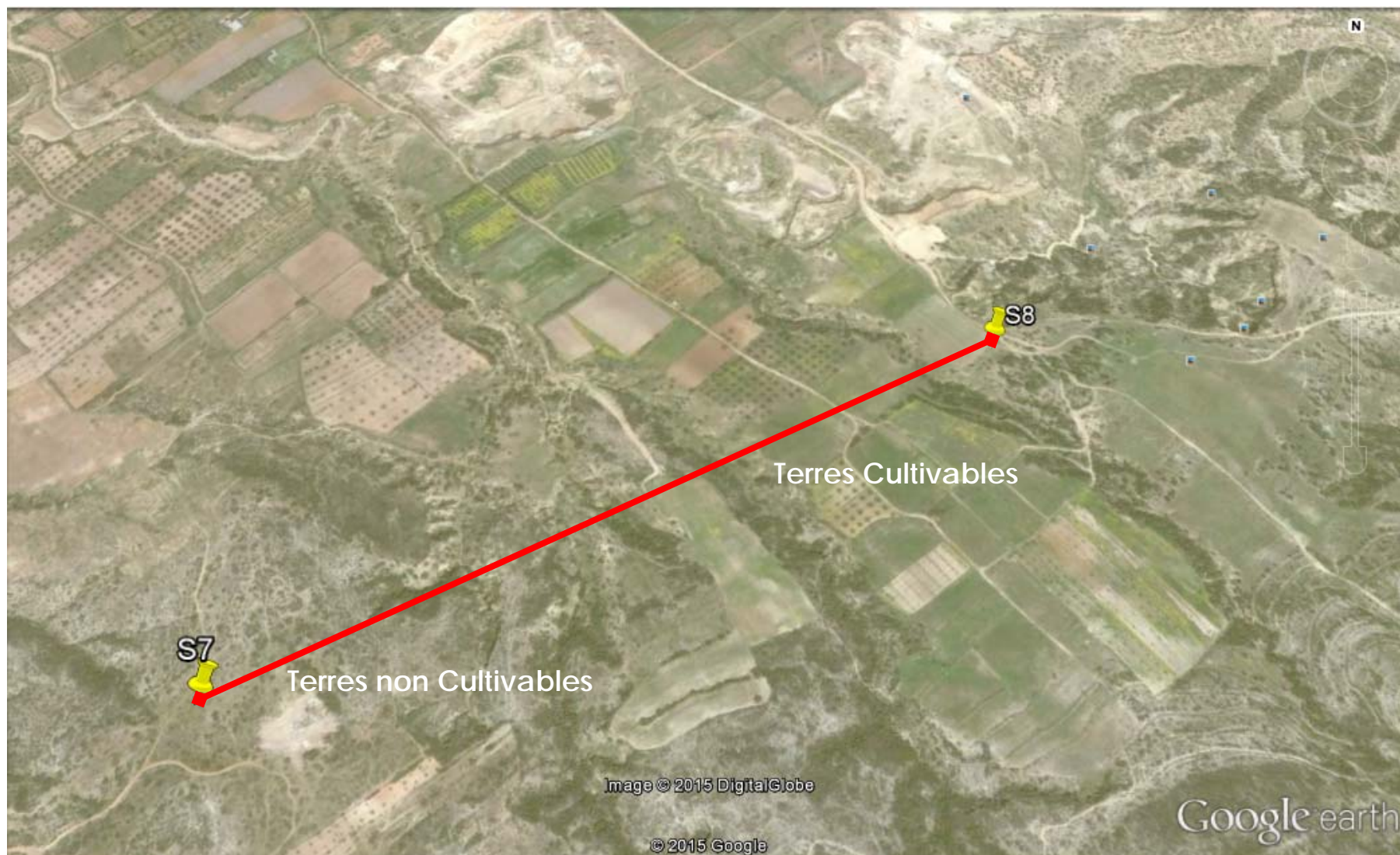


Le tronçon S6- S7 passe par des terres agricoles et aussi des terres non cultivables.

La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S7- S8 passe par des terres agricoles et aussi des terres non cultivables.

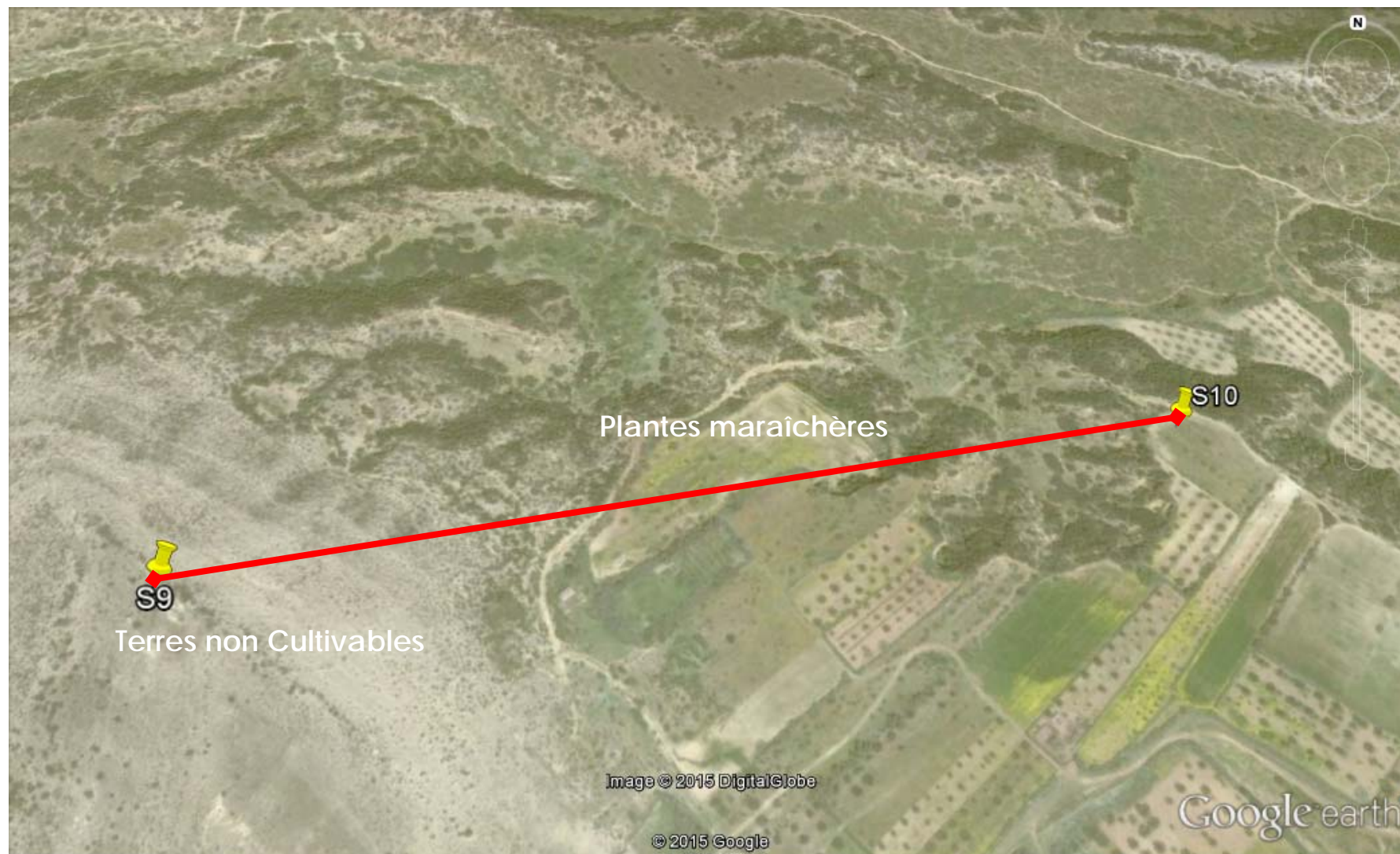
La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S8- S9 passe par des terres non cultivables.

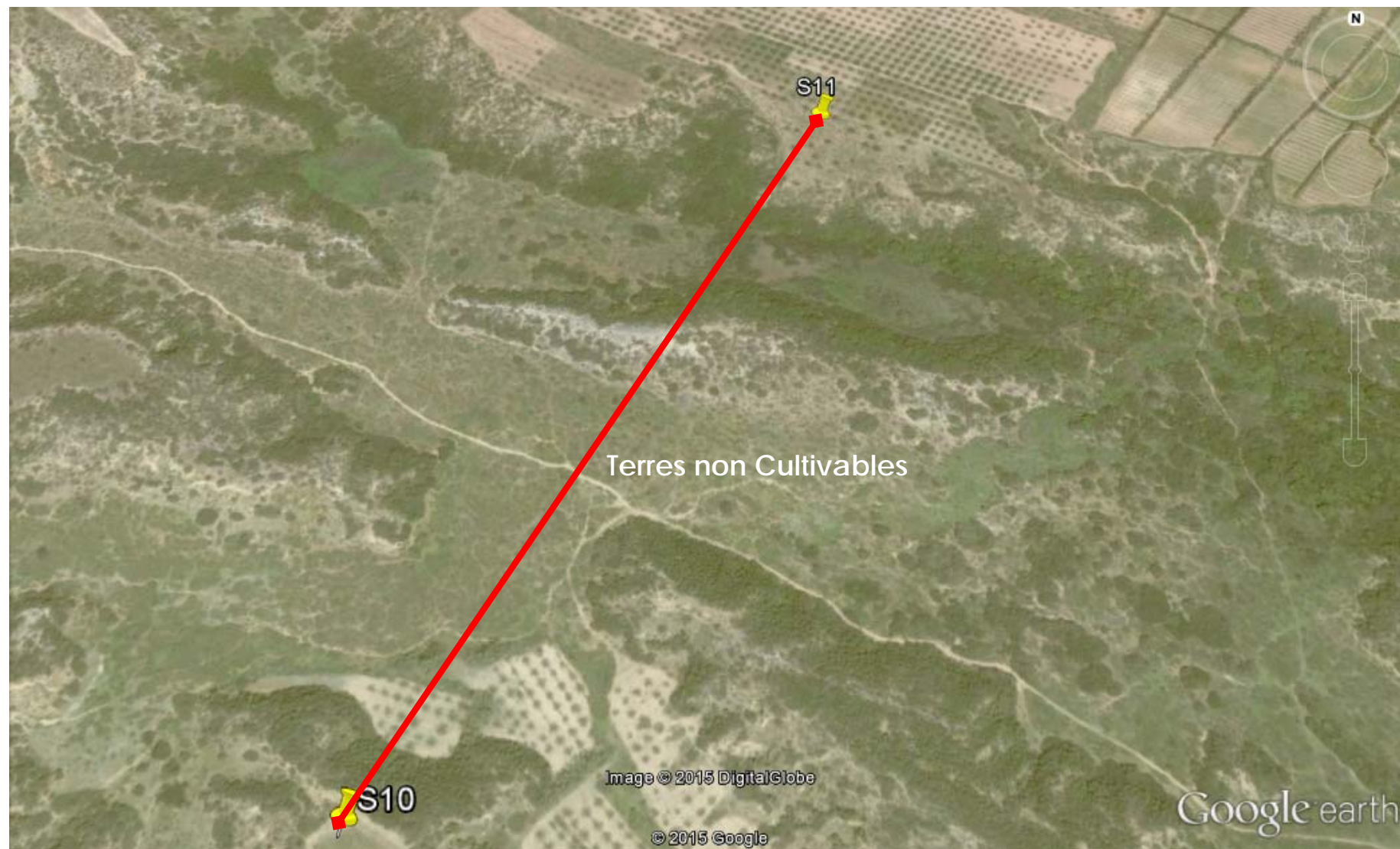


Le tronçon S9- S10 passe par des terres agricoles et aussi des terres non cultivables.

La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S10- S11 passe dans la majorité par des terres non cultivables.
Le tronçon passe par quelques oliviers, dans ce cas et à mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières



Le tronçon S11- S12 passe par des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins et des volailles

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S12- S13 passe par des terres nues et des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autre part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S13- S14 passe par des terres nues et des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.

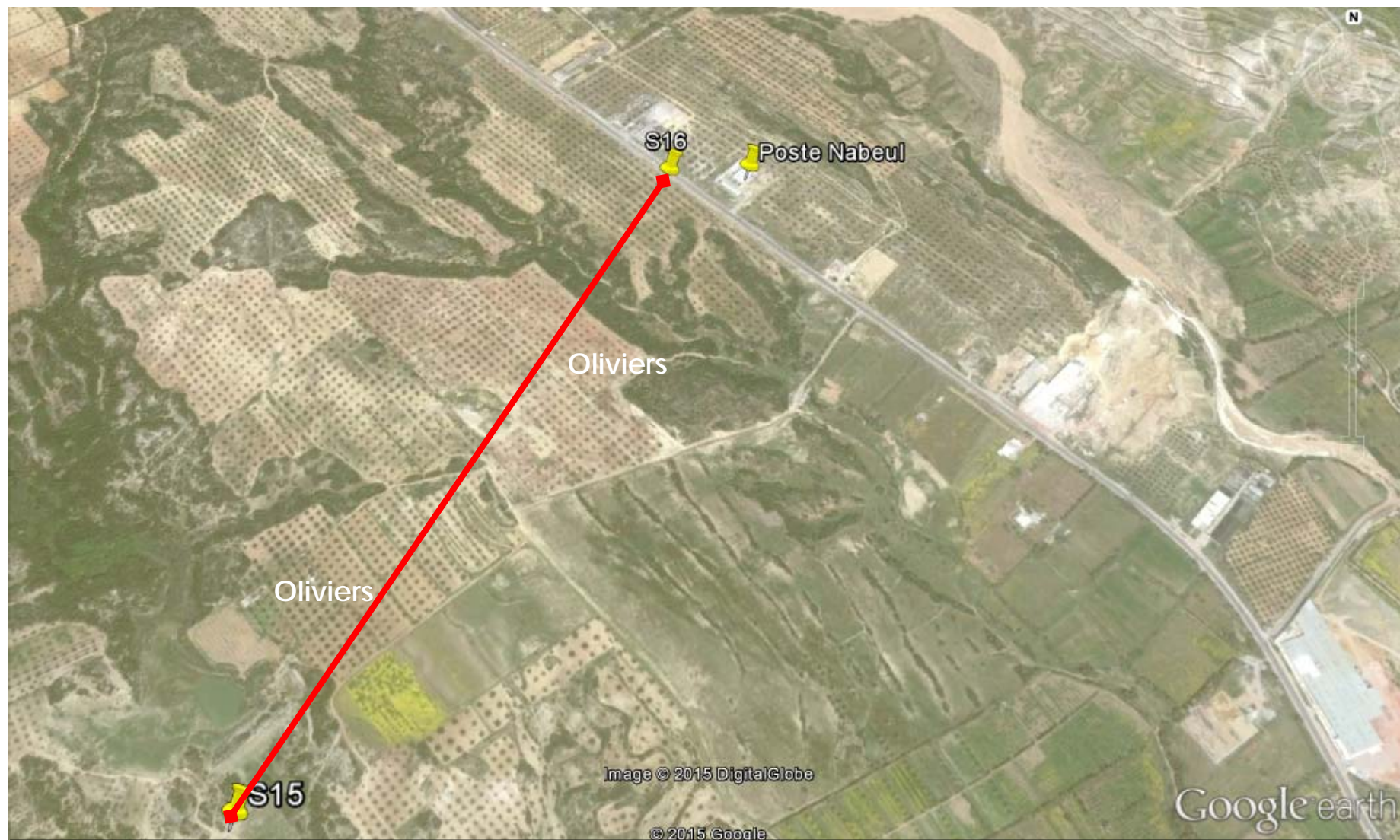


Le tronçon S14- S15 passe par des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins et des volailles

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S15- S16 passe par des terres agricoles.

La flore présente est principalement des oliviers, et des plantes maraîchères

La faune présente dans ce tronçon est principalement des troupeaux des ovins et des volailles

A mesure de compensation la STEG s'engage d'une part à remplacer tous les arbres arrachés dans les zones vertes ou forestières et d'autres part à dédommager les propriétaires des terres agricoles.



Le tronçon S16- Poste nabeul 2 passe par quelques oliviers et par la route ...

**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 mise en place de l'entrée sortie de la ligne aéro-souterraine 225 kV Bouficha- Bouargoub au poste Nabeul 2, 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 :

a. Fouilles de fondation :

Les fouilles creusées, destinées aux fondations des pylônes en cas où elles restent ouvertes longtemps, peuvent constituer une source d'accidents surtout la nuit, particulièrement dans les zones peuplées.

b. Déboisement et décapage de couverture végétale :

Les pylônes dans leur majorité seront implantés sur des terres nues. Cependant, il est à noter qu'il s'agit d'une ligne aérienne qui se trouve à une hauteur minimale de 8 mètres. 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 également limité aux emprises des pylônes.

c. Déblaiement :

Cette activité est assez réduite, pour la simple raison qu'il s'agit de lignes aériennes. Les déblais seront remis dans les fosses après la réalisation

d. Bruit et poussières :

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

Les zones d'habitation sont pratiquement absentes dans l'environnement immédiat des lignes, ce qui réduit l'impact de ces nuisances inévitables.

e. Déchets produits par le chantier :

Les différentes étapes de construction et la mise en place de la ligne (fondation, montage des pylônes, 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.

f. 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.

g. 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.

h. 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.

→ L'atténuation de ces impacts est surtout liée à des mesures relatives à l'organisation du chantier et à la méthode de travail adoptée par l'entrepreneur des travaux.

5.3.2. Phase exploitation de poste électrique :**a. Impact sur le paysage**

Le nouveau poste Nabeul 2 sera implanté dans une zone agricole dans un terrain à propriété de la STEG. C'est un site loin des habitations, qui sera clôturé donc il n'aura pas d'impact significatif sur le paysage.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

f. 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).

g. 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.

h. Impact sur les sites archéologique

Le poste de Nabeul 2 est en dehors de périmètre de protection de monument historique.

5.3.3. Phase exploitation de la ligne HT :

a. Impact visuel

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 de lignes électriques aériennes a un impact négatif incontestable sur le paysage naturel.

L'atténuation de cet impact a été prise en compte au niveau du choix de l'itinéraire de la ligne, et ce, en évitant les reliefs assez visibles et les zones fréquentées, historiques et touristiques.

Il est également à signaler que les pylônes à mettre en place sont galvanisés et leur aspect brillant s'estompe assez rapidement dans la nature.

b. Impact sur le cadre naturel (ressources naturelles)

Les impacts sur les ressources naturelles se manifestent directement au niveau de la consommation en électricité, en eau et indirectement en matières premières et en divers produits rentrants dans la fabrication.

L'exploitation d'une ligne HT ne consomme pas finalement des ressources naturelles que ce soit de l'eau, de l'électricité, du gaz naturel, de l'air, etc.

c. Impacts sur le cadre physique

- Impacts sur les eaux de surface et souterraines :

Ces impacts sont liés aux rejets hydriques pouvant être générés par n'importe quel projet et sont essentiellement constitués par les eaux sanitaires, les eaux pluviales, les eaux incendies, les eaux industrielles et les huiles usagées.

Ces rejets peuvent constituer une source de nuisance pour la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines s'ils ne sont pas correctement gérés.

L'exploitation d'une ligne HT ne génère finalement pas des rejets hydriques de catégorie eaux sanitaires, eaux pluviales contaminées, eaux industrielles ou huiles usagées.

En outre, les pylônes seront implantés en dehors des écoulements (permanents ou occasionnels). Les fondations des pylônes ne dépassent pas les 3 mètres et dans les zones humides il sera utilisé du ciment HRS qui se solidifie assez rapidement.

Les pistes d'accès ne doivent en aucun cas obturer les écoulements existants ou modifier le ruissellement naturel des eaux de surface.

- Impacts dus à la production des déchets solides :

Les seuls types de déchets sont les industriels banals (DIB) constitués par divers types de ferrailles résultat des activités de maintenance et de remplacement des pièces usagées ou hors services.

Une mauvaise gestion de ces déchets peut constituer une source de nuisance et de dégradation des conditions d'hygiène et salubrité le long du couloir sous emprise de la ligne aérienne et de ses alentours.

- Impacts sur la qualité de l'air :

Aucun impact sur la qualité de l'air n'est à signaler suite à l'exploitation d'une ligne électrique HT.

- Impacts sur la quantité de bruits et vibrations :

Il est à rappeler que les équipements à mettre en place sont silencieux et que toutes les chaînes de suspension des conducteurs et des câbles de garde seront équipées de bretelles antivibratoires qui jouent le rôle d'amortisseurs. Ceci réduit considérablement les vibrations et le bruit de sifflement des fils notamment en temps de vents forts.

- Impacts sur le paysage :

Toute intrusion de nouveaux éléments dans le champ visuel a un impact sur la qualité esthétique du paysage environnant caractérisé par sa beauté sauvage et naturelle.

La mise en place de lignes électriques aériennes a un impact incontestable négatif sur le paysage naturel.

- Impacts du champ électromagnétique :

Le passage du courant à travers la ligne HT 225 Kv va indéniablement créer un champ électromagnétique aux alentours de la zone sous emprise.

Cependant, on note l'absence de zones urbaines et d'habitations à proximité de la ligne d'où l'impact du champ électromagnétique est à exclure.

d. Impacts sur le cadre vivant naturel

Concernant l'avifaune, d'une manière générale, les lignes électriques aériennes exercent deux impacts principaux sur les oiseaux : l'électrocution et la percussion. Le niveau de risque dépend aussi du comportement de l'animal.

En effet, lors de déplacements migratoires ou de simples vols locaux sur des secteurs à risques, il arrive que les oiseaux heurtent les câbles d'une ligne électrique. Ils se blessent ou peuvent mourir.

Le risque d'électrocution concerne particulièrement les oiseaux de grande envergure. Ils en sont notamment victimes lorsqu'ils se perchent en haut des poteaux pour prendre leur essor : ailes déployées, ils risquent d'être en contact avec deux lignes électriques, et par la même de s'électrocuter. Ce risque concerne essentiellement les lignes moyenne et basse tension, ou la distance qui sépare les câbles est plus faible que l'envergure de l'animal. C'est un risque improbable avec une ligne HT.

Le risque de percussion sur les câbles HT est réel en raison de la grande hauteur des câbles et du fait que beaucoup d'oiseaux perçoivent mal les lignes horizontales. Ce risque est cependant surtout localisé dans les zones à fort relief ou à couvert végétal haut et dense, lorsque les oiseaux ne voient pas, ou trop tard, l'obstacle des câbles. C'est donc un risque

probablement faible dans le cas du présent Projet, en raison de l'absence de fort relief et de forte densité forestière sur l'ensemble du parcours.

Le niveau de risque encouru dépend aussi du type d'oiseau considéré :

Les rapaces et les autres oiseaux de grande envergure sont, bien entendu, les plus concernés par l'électrocution.

En ce qui concerne la flore naturelle, la majorité des terrains traversés par la ligne HT sont des terrains à vocation agricole sauf quelques forêts au niveau des reliefs montagneux.

e. Impact sur le cadre socio économique

L'exploitation de la ligne peut créer environ une cinquantaine d'emplois direct et indirect lors du chantier et de sa mise en place. Ceci représente un impact positif pour les délégations de Sousse et Nabeul en contribuant à la réduction du taux de chômage.

En cas de passage à travers une zone de culture appartenant à un particulier, les atteintes éventuelles sont systématiquement évaluées par un expert désigné par un tribunal compétent à la demande de l'une des parties intéressées. Des dédommagements ou compensations seront versés à qui de droit.

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

f. Risque sécurité

Des risques d'électrocution sont toujours possibles notamment en temps de pluie et ce malgré toutes les mesures de protection prises (prises de terre, isolants...). Des risques pour le trafic aérien à basse altitude sont aussi à prendre en considération.

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

<div>Eléments de l'environnement</div> <div>Activités sources d'impact</div>	Eau					Sol			Faune et Flore			Air		Climat et Paysage			Socio économie																
	Intégrité des plans d'eau et bas-fonds	Ecoulement 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	Especies menacees 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)																																	
Création et aménagement des voies																																	

[illegible]

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 Suivie 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 pylônes 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 de montage de pylônes.

Des aires de stockage temporaires des hydrocarbures et des matériaux de chantier seront aménagées pour les abriter du vent et de la pluie. Il est à signaler que le ciment qui sera utilisé pour la fixation des pylônes ne se prépare pas sur place mais se ramène par camion toupille d'une centrale à ciment.

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. 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.

f. 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.

g. 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.

6.1.2.2. LA PHASE D'EXPLOITATION

a. Les rejets hydriques

Aucun rejet hydrique ne sera généré lors de l'exploitation de la ligne HT.

b. 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.

c. Les émissions de poussières et d'odeurs

Aucune émission de poussière ou d'odeur ne sera générée lors de l'exploitation des lignes HT.

d. Emissions sonores et vibrations

Toutes les chaînes de suspension des conducteurs et des câbles de garde seront équipées de bretelles antivibratoires qui jouent le rôle d'amortisseurs. Ainsi lors de fortes rafales de vents, les vibrations et les bruits de sifflements seront considérablement réduits.

e. 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.

f. Impact paysager

Le passage d'une ligne aérienne a incontestablement un impact négatif sur le paysage naturel du site.

L'atténuation de cet impact a été prise en compte au niveau du choix de l'itinéraire de la ligne en évitant les reliefs assez visibles et les zones fréquentées, historiques ou touristiques.

Les grandes distances entre les pylônes atténuent aussi l'impact négatif de cet aspect visuel.

g. Impact sur la faune

Les oiseaux font l'objet d'une attention particulière dans les aménagements de ligne haute tension. Cette classe est en effet celle qui subit le plus d'impacts (cf. Impacts généraux sur l'environnement).

La mortalité des oiseaux causée par une ligne haute tension dépend de multiples facteurs dont le principal est la présence de couloir de migration ou de zones de nidification. Lors de l'estimation de l'impact sur l'avifaune, il faut tenir compte de ces points et du statut de conservation des espèces pouvant être touchées. Il est alors défini des tronçons de ligne devant faire l'objet de mesures spécifiques pour limiter la mortalité.

Dans ces tronçons, les mesures de réduction d'impact suivantes peuvent être mises en place :

Système d'effarouchement

Il s'agit de silhouettes artificielles de rapace, appelée effaroucheurs, fixées sur le support afin que les oiseaux "proie" survolent celle-ci et évitent les câbles



Des perchoirs artificiels :

Ils sont destinés surtout aux grands oiseaux pour éviter qu'ils ne se posent pas directement sur les câbles conducteurs avec tous les risques d'électrocution que cela peut engendrer lors de leur envol. Tous les pylônes de la ligne HT seront équipés par ce genre de perchoir. Selon plusieurs études, ces systèmes de signalisation et perchoirs permettraient de diminuer la mortalité aviaire des 2/3.



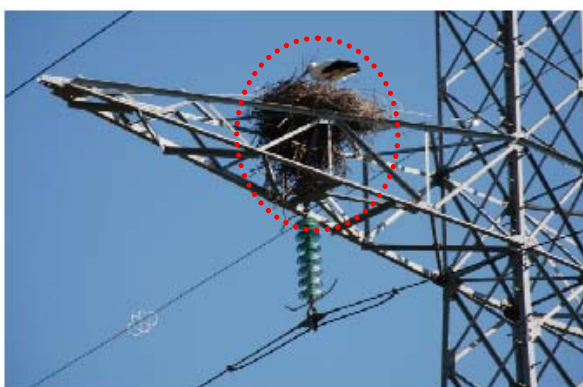
P

Perchoirs positionnés à environ 50 cm au-dessus des conducteurs

Les supports pour cigognes

Pour assurer une nidification, même une sédentarisation des emplacements, les cigognes peuvent disposer des nids sur des pylônes supportant une plateforme

Les lignes de transport d'électricité abritent parfois des couples de cigognes et leur nichée comportant jusqu'à 5 cigogneaux.



h. Impact sur la flore

La majorité des pylônes vont être implantés sur des terres nues. Dans le cas des pylônes qui seront implantés dans des zones vertes ou forestières, la STEG à mesure de compensation, s'engage à remplacer tous les arbres arrachés qui seront replantés dans le même domaine forestier et ce en collaboration avec la direction générale des forêts.

Lors de l'implantation d'un pylône, nous aurons besoin d'une surface de 25 m² avec la mise en place de 4 fouilles de 2 à 3 m de profondeur. A cet effet, nous serons obligés dans la plupart des cas d'arracher des plantes herbacées et petits arbustes. Une fois le pylône est placé, le terrain sous jacent va être entièrement rendu à son état initial pour être recolonisé par les plantes naturelles.

La maintenance qui consiste en une visite semestrielle de la ligne HT se résume à un contrôle visuel des installations de la ligne et l'intervention des agents de maintenance directement sur le pylône s'il y'a un problème quelconque.

L'intervention pour l'élagage des arbres qui risquent de dépasser la distance de sécurité de 8 m par rapport aux fils conducteurs se fera périodiquement par des agents spécialisés. En tous cas cette maintenance périodique (élagage) sera programmée en dehors des périodes de migration de l'avifaune, soit pendant les mois de la période estivale.

i. Risque de sécurité

Les risques de sécurité sur la population vivant à proximité des lignes sont atténués par la mise en place des plaques signalétiques au niveau de tous les pylônes à une hauteur de 2,5 à 3 mètres portant la mention « Danger mort ».

Pour éviter les risques sur le trafic aérien, un balisage diurne représenté par la peinture en rouge et blanc des pylônes va être réalisé. Un balisage supplémentaire diurne et nocturne par la pose des balises lumineuses sur tous les pylônes va aussi être réalisé à moyen terme et cela conformément aux normes nationales de l'aviation civile en vigueur.

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
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.	L'entreprise de réalisation des	provisoire

	Emprunter d'autres pistes si possible. Confier les opérations de transport à des conducteurs qualifiés et expérimentés..	travaux.	
Coupure du courant	Informar la population riveraine de l'heure et de la durée	STEG	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
Emissions sonores et vibrations	Les chaines de suspension des conducteurs et des câbles de garde seront équipées de bretelles antivibratoires	L'entreprise de réalisation des travaux	
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	L'entreprise de réalisation des travaux	permanent
Impact paysager	Eviter les reliefs assez visibles et les zones fréquentées, historiques ou touristiques.	L'entreprise de réalisation des travaux	provisoire
Impact sur la faune	Pylônes équipés par des spirales avifaunes et des perchoirs artificiels	L'entreprise de réalisation des travaux	
Impact sur la flore	Une fois le pylône est placé, le terrain sous jacent va être entièrement rendu à son état initial pour être recolonisé par les plantes naturelles L'intervention pour l'élagage des arbres qui risquent de dépasser la distance de sécurité de 9 m par rapport aux fils conducteurs se fera périodiquement par des agents spécialisés.	L'entreprise de réalisation des travaux	
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

Risque de sécurité	Pour éviter les risques sur le trafic aérien, un balisage diurne représenté par la peinture en rouge et blanc des pylônes va être réalisé.	L'entreprise de réalisation des travaux.	
--------------------	--	--	--

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 développées 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 la ligne 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.

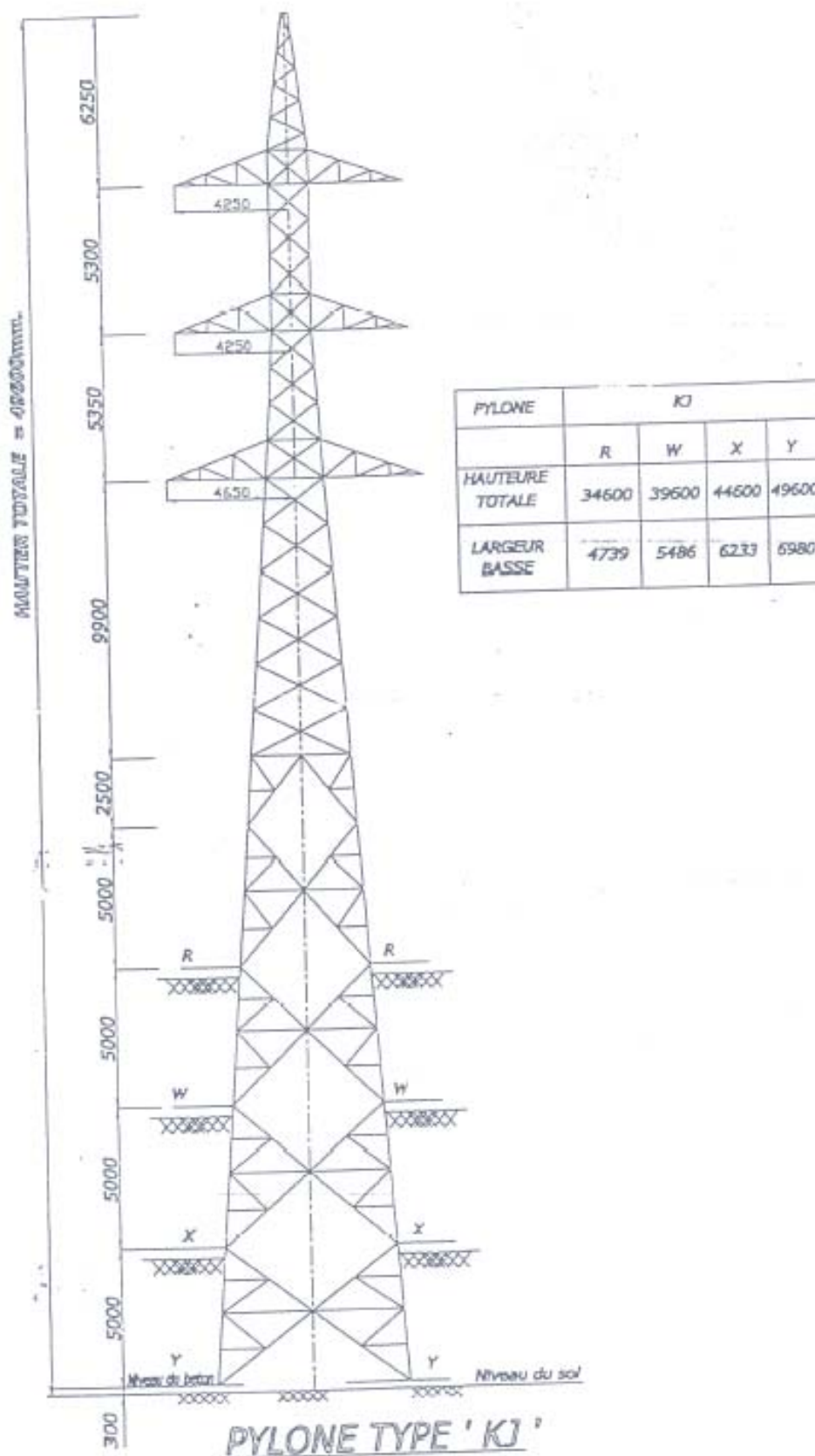
Les impacts du projet de la ligne HT sur la faune se situent au niveau des risques de collisions et d'électrocution des oiseaux. Ces impacts sont minimisés par la mise en place de système de signalisation des câbles conducteurs et de perchoirs sur toute la longueur de la ligne HT.

Enfin, l'installation de ce type de projet au niveau de la zone concernée va dynamiser l'activité économique des régions de Bouargoub et Bouficha en :

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

ANNEXES

FACADE TRANSVERSALE D'UN PYLONE DE TYPE « KJ »



LA CHAÎNE D'ANCRAGE

