



ELMED Etudes SARL

No de document de l'entrepreneur : ES-00
DRAFT POUR CONSULTATIONS

Date
2023-01-27

Pag. 1 sur 137

Projet d'interconnexion électrique Tunisie-Italie

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)

Résumé Exécutif – Partie 1

Draft pour consultations

JV HPC – IDEACONSULT – PROGER – ELARD – PLEXUS

01	2023-02-02	Projet d'émission pour consultations	IDEACONSULT (M. Chérif)	IDEACONSULT (S. Ben Jemia)	HPC (R. Andrighetto)
00	2023-01-27	Première émission			
Tour.	Date	Description	Préparé par	Vérfié par	Approuvé par

ELMED

Révision approuvée	Date d'approbation	Approuvé par

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	12
1.1	Avant-propos.....	12
1.2	Objectifs du projet	12
1.3	Composantes du projet et limites du financement	13
1.4	Avantage et besoin du projet.....	15
2.	CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE LA BM.....	17
3.	DESCRIPTION DU PROJET	19
3.1	Zone du projet.....	19
3.2	Poste de conversion.....	21
3.3	Câble souterrain terrestre.....	22
3.4	Ligne aérienne de Mlaâbi à Mornaguia.....	22
3.4.1	Dégagements et droits de passage	24
3.5	Atterrissage.....	25
3.6	Câble d'alimentation marin	26
3.7	Électrode marine	27
4.	DESCRIPTION DE LA PHASE DE CONSTRUCTION	28
4.1	Poste de conversion.....	28
4.2	Câble souterrain terrestre.....	29
4.3	La ligne aérienne.....	31
4.4	Chantiers de construction et transport.....	32
4.5	Câbles marins	32
4.5.1	Forage directionnel horizontal	32
4.5.2	Pose de câbles sous-marins	34
4.5.3	Protection des câbles sous-marins.....	35
4.6	Durée et calendrier de construction.....	40
4.7	Mesures d'atténuation environnementales et sociales.....	40
5.	DESCRIPTION DE LA PHASE DE FONCTIONNEMENT	41
5.1	Les activités opérationnelles	41
5.2	Entretien.....	41
5.3	Mesures d'atténuation environnementales et sociales.....	41

6.	ALTERNATIVES AU PROJET	42
6.1	Alternatives au projet d'atterrissage.....	42
6.2	Alternatives au projet de tracé de câbles terrestres	42
6.3	Alternatives au projet de lignes aériennes	47
6.4	Alternatives au projet offshore.....	47
7.	RÉFÉRENCE ENVIRONNEMENTALE.....	49
7.1	Domaine marin.....	49
7.1.1	Investigations sous-marines	49
7.1.2	Environnement physique.....	52
7.1.3	Biodiversité	53
7.1.4	Découvertes archéologiques et historiques	60
7.2	Domaine terrestre	62
7.2.1	Géologie et géomorphologie	62
7.2.2	Hydrogéologie et hydrologie.....	64
7.2.3	Biodiversité	65
7.2.4	L'utilisation des terres.....	73
7.2.5	Paysage.....	74
8.	BASE SOCIALE.....	77
8.1	Introduction	77
8.2	Zone d'influence du projet	77
8.2.1	Gouvernorat de Nabeul	78
8.2.2	Gouvernorat de Ben Arous.....	78
8.2.3	Gouvernorat de Zaghuan	79
8.2.4	Gouvernorat de la Manouba.....	80
8.3	Tendance démographique.....	80
8.3.1	Population de la zone du projet.....	80
8.3.2	Répartition de la population par tranches d'âge.....	81
8.3.3	Répartition de la population par sexe	81
8.4	ÉDUCATION	81
8.4.1	Scolarisation et répartition des enseignants de l'enseignement de base	81
8.4.2	Infrastructures d'éducation	81
8.5	Santé publique	82
8.5.1	Infrastructures et équipements de santé publique	82
8.5.2	Le personnel médical	82
8.6	Infrastructures et services	82

8.6.1	Infrastructures routières	82
8.6.2	Approvisionnement en eau.....	82
8.6.3	Gestion des eaux usées.....	83
8.7	Énergie.....	83
8.8	Activités économiques.....	83
8.8.1	Agriculture.....	83
8.8.2	Bétail.....	84
8.8.3	Activités de pêche et d'aquaculture	85
8.8.4	Tourisme	85
8.8.5	Industrie	85
8.9	Pauvreté et inégalités.....	86
8.9.1	Taux de pauvreté	86
8.9.2	Chômage	86
8.10	Patrimoine culturel.....	87
8.10.1	Gouvernorat de Nabeul	87
8.10.2	Gouvernorat de Ben Arous.....	87
8.10.3	Gouvernorat de Zaghouan	88
8.10.4	Gouvernorat de la Manouba.....	89
8.11	Régime foncier et acquisition de terres.....	89
8.11.1	Le statut foncier.....	89
8.11.2	Acquisition foncière - Procédure nationale d'expropriation pour cause d'utilité publique 90	
8.11.3	Occupation temporaire et droit de passage.....	90
9.	ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	91
9.1	Composantes E&S et phases du projet.....	91
9.2	Méthodologie d'évaluation d'impact.....	92
9.3	Risques et des impacts potentiels et mesures d'atténuation – Domaine marin	93
9.3.1	Phase de construction.....	93
9.3.2	Phase d'exploitation	96
9.4	Évaluation des risques et des impacts potentiels et mesures d'atténuation – Domaine terrestre.....	97
9.4.1	Phase de construction.....	97
9.4.2	Phase d'exploitation	111
9.5	Tableau de synthèse des impacts	125
10.	ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES.....	126



ELMED Etudes SARL

No de document de l'entrepreneur : ES-00-1
DRAFT POUR CONSULTATIONS

Date
2023-02-02

Page 5sur 137

10.1	Introduction	126
10.2	Consultations réalisées	126
10.3	Consultations prévues.....	135
10.4	Divulgateion d'information	136

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	

Figure 1 . 1 : Carte de localisation du projet	13
Figure 1 . 2 : Composantes du projet	14
Figure 3 . 1 : Territoire affecté par le projet.....	20
Figure 3 -2 : Zone du poste de conversion et tracé du câble souterrain HVDC.....	21
Figure 3 . 3 : Exemple d'implantation d'une station convertisseur AC-DC (source : IEEE Power & Energy Magazine)	22
Figure 3 . 4 : Typique d'un pylône OHL double circuit 400 kV (source STEG)	24
Figure 3 -5 : Vue de la zone d'atterrage à Kélibia.....	26
Figure 3 . 6 : Vue aérienne de la zone d'atterrage à Kelibia	26
Figure 3 . 7 : Disposition typique du système d'électrodes	27
Figure 4 . 1 : Fondations d'équipement monocœur	28
Figure 4 . 2 : Kiosque préfabriqué	28
Figure 4 . 3 : Firewalls – Réactances shunt.....	29
Figure 4 . 4 : Typique de la pose de câble terrestre sur route goudronnée	29
Figure 4 . 5 : Exemple d'installation de câble sur une route goudronnée	30
Figure 4 . 6 : Exemple de pose de câble en tranchée	31
Figure 4 . 7 : technique du disque dur	33
Figure 4 . 8 : Schéma des opérations de forage.....	33
Figure 4 . 9 : Navire câblé Giulio Verne.....	34
Figure 4 . 10 : Tirage typique d'un câble sous-marin depuis la terre à l'aide de conduits installés avec la technique HDD.....	35
Figure 4 . 11 : Câbles sous-marins non protégés endommagés par l'activité humaine	36
Figure 4 . 12 : Machine de lancement automotrice.....	36
Figure 4 . 13 : Engins de lancement sur Posidonia oceanica sur sédiments sableux.....	37
Figure 4 . 14 : Tranchée sur Posidonia sur sable générée par une machine à jet.....	37
Figure 4 . 15 : Trancheuse conventionnelle.....	38
Figure 4 . 16 : Outil de coupe pour trancheuse.....	38
Figure 4 . 17 : Tranchée sur Posidonia générée avec des engins de tranchées flottantes contrôlées	39
Figure 4 . 18 : Typique de la géométrie du déversement de roches.....	39
Figure 4 . 19 : Exemple de dissuasion pour la protection des câbles sous-marins.....	40
Figure 6 . 1 : Options d'atterrissage alternatives : parcours étudiés pour les câbles d'alimentation et d'électrodes .42	
Figure 6 . 2 : Chemins alternatifs pour les câbles terrestres (de couleurs différentes) pour les deux atterrages alternatifs de Kelibia et Menzel-Horr.....	43
Figure 6 . 3 : <i>Oued Tafekhsite, option alternative pour la variante 1 (36°47'49.75"N ; 11° 1'59.75"E)</i>	46
Figure 6 . 4 : <i>Atterrissage de Menzel Horr (36°43'43.62"N ; 10°58'20.94"E)</i>	46
Figure 6 . 5 : Route entre Menzel Horr et Menzel Temime (36°45'24.45"N, 10°58'26.71"E).....	47
Figure 6 . 6 : Tracés alternatifs des câbles marins	48
Figure 7 . 1 : Plan d'arpentage de reconnaissance.....	50
Figure 7 . 2 : OSV Artabro	50
Figure 7 . 3 : M/B LINO VICCICA - Navire côtier	51
Figure 7 . 4 : Options et zones d'atterrissage alternatives (ombrées en vert) étudiées par l'enquête.....	52
Figure 7 . 5 : Bathymétrie le long du tracé du câble électrique	53
Figure 7 . 6 : Kélibia : Carte des Posidonia et Caulerpa le long du parcours du câble (ligne jaune).....	54
Figure 7 . 7 : Images de posidonies du relevé ROV	55
Figure 7 . 8 : Caulerpa sp. images de l'enquête ROV.....	56
Figure 7 . 9 : Tracé du câble (en rouge) à travers Kelibia IMMA (périmètre en jaune).....	60
Figure 7 . 10 : Images sonar et ROV de la cible archéologique et historique « Wreck OSH_B7_ID0001 »	61
Figure 7 . 11 : Images sonar et ROV de la cible historique « Metal Debris Area OSH_B7_ID0002 »	62
Figure 7 . 12 : Carte topographique de Nabeul.....	63
Figure 7 . 13 : Carte géologique de Nabeul (source Atlas de Nabeul).....	64
Figure 7 . 14 : Réseau hydrographique dans la zone du projet	65
Figure 7 . 15 : Retenue de Mlaâbi avec oiseau d'eau.....	66
Figure 7 . 16 : Zones protégées et clés pour la biodiversité proches de la zone d'influence du projet (source : IBAT)	66
Figure 7 . 17 : Espaces Naturels Sensibles du Cap- Bon.....	68
Figure 7 . 18 : Principaux habitats dans la zone d'influence du projet	70
Figure 7 . 19 : Couloir de migration printanière.....	72
Figure 7 . 20 : Couloir de migration automnale.....	72
Figure 7 . 21 : Couloir de migration hivernale	73
Figure 7 . 22 : Occupation du sol.....	74
Figure 8 . 1 : Projet Aol.....	77
Figure 8 . 2 : Découpage administratif du gouvernorat de Nabeul.....	78
Figure 8 . 3 : Découpage administratif du gouvernorat de Ben Arous	79

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

Figure 8 . 4 : Découpage administratif du gouvernorat de Zaghouan.....	80
Figure 8 . 5 : Découpage administratif du gouvernorat de la Manouba	80
Figure 8 . 6 : Infrastructures de l'enseignement fondamental supérieur et secondaire.....	81
Figure 8 . 7 : production agricole par type et par gouvernorat en 2020	84
Figure 8 . 8 : Production de cultures industrielles par délégation en 2020.....	84
Figure 8 . 9 : Nombre de personnes employées dans les différents types d'industrie par délégation.....	86
Figure 8 . 10 : Taux de pauvreté.....	86
Figure 8 . 11 : Taux de chômage par région juin 2019	87
Figure 8 . 12 : Évolution du taux de chômage selon le sexe	87
Figure 9 . 1 : Approche IA.....	92
Figure 9 -2 : Champ magnétique pour une ligne électrique 400 kV (source EMS).....	115
Figure 9 -3 : Zone traversée par TUNITA-OHL 400 kV Mlaâbi-Mornaguia OHL avec les lignes de transport d'électricité existantes	117
Figure 9-4 : -Corridor de migration et zone à risque majeur de collision	119
Figure 9 -5 : Espèces d'oiseaux d'importance pour la conservation présentes dans la zone du projet et risques générés par le projet.....	121
Figure 9 -6 : Dispositifs de signalisation	123

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AAO :	Association des Amis des Oiseaux
AC/DC :	Courant alternatif/courant continu
ADB :	Banque Asiatique de Développement
AFI :	Agence Foncière Industrielle (Industrial Property Agency)
ANPE :	Agence Nationale de Protection de l'Environnement (National Agency for Environmental Protection)
APAL :	Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (Coastal Zone Protection Agency)
ASPEN :	Association pour la Sauvegarde de Patrimoine Environnemental et Naturel du Cap-Bon
CAPEX :	Dépenses d'investissement
CBA :	Analyse coûts-avantages
CEF :	Connecting Europe Facility (pour l'énergie)
CRDA :	Commissariat Régional de Développement agricole (Commissariat for Agricultural Development)
CTF :	Clean Technology Fund (Fonds pour les technologies propres)
CVRA :	Évaluation de la vulnérabilité et des risques climatiques
DFI :	Development Finance Institution (Institution de financement du développement)
CE :	Commission européenne
EIA :	Évaluation de l'impact sur l'environnement
BEI :	Banque européenne d'investissement
ENTSO-E :	Réseau européen des gestionnaires de réseau de transport
EHSGs :	Directives du Groupe de la Banque mondiale en matière d'environnement, de santé et de sécurité
E&S :	Environnemental et social
ESIA :	Évaluation de l'impact environnemental et social
ESCP :	Plan d'engagement environnemental et social
ESMP :	Plan de gestion environnementale et sociale
ESF :	Cadre environnemental et social de la Banque mondiale
ESS :	Normes environnementales et sociales de la Banque mondiale
UE :	Union européenne
GCF :	Fonds vert pour le climat
GHG :	Gaz à effet de serre
GIIP :	Bonne pratique industrielle internationale
GTC :	Capacité de transmission du réseau
HVAC :	Courant alternatif haute tension
HVDC :	Courant continu haute tension
HDD :	Horizontal Directional Drilling
IFC :	Société financière internationale
IPPC :	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
JRC :	Centre commun de recherche
JV :	Joint Venture
MED-TSO :	Association méditerranéenne des gestionnaires de réseaux de transport d'électricité
MISE :	Ministère du développement économique (Ministero dello Sviluppo Economico - Italie)
ONG :	Organisation non gouvernementale
NIF :	Facilité d'investissement pour le voisinage (CTF)
NTC :	Net-Transfer Capacity (Capacité de transfert nette)
OHL :	Overhead Line (ligne aérienne)
OPEX :	Dépenses d'exploitation
PCI :	Projet d'intérêt commun
PNIEC :	Plan national intégré italien pour l'énergie et le climat (Italie)
NP :	Normes de performance
RAP :	Plan d'action de réinstallation
RoW :	Right-of-Way (droit de passage)
RES :	Source d'énergie renouvelable
SAC :	Zone spéciale de conservation
SCI :	Site d'importance communautaire
SEP :	Stakeholder Engagement Plan (Plan d'engagement des parties prenantes)
SEW :	Socio-Economic Welfare (bien-être socio-économique)
SoW :	Portée du travail
SSP :	Voies socio-économiques partagées (SSP)
STEG :	Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
TA :	Technical Assistance
T&D :	Transmission et distribution
TEN-E :	Règlement sur les réseaux transeuropéens
TERNA :	Rete Elettrica Nazionale SpA - propriétaire-exploitant privé du réseau de transport italien

    			ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	Page 9 sur 137	

ToR Termes de référence

- TYNDP : Plan de développement national décennal
- TSO : Gestionnaire de réseau de transport
- TUNITA : Projet d'interconnexion électrique Tunisie-Italie
- WB : Banque mondiale

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	Page 10 sur 137			

Cause de Non-Responsabilité

La version de l'EIES est actuellement sous sa forme préliminaire, à des fins de consultation. Des données supplémentaires seront ajoutées sur la base des consultations publiques additionnelles et des analyses complémentaires qui seront menées au cours du mois de février 2023. La version finale, complétée par ces nouveaux éléments, en français et anglais, sera divulguée avant l'évaluation du projet par la Banque mondiale en Mars 2023.

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 11 sur 137		

STRUCTURE DE L'EIES

[Section 1 – Guide documentaire](#)

[Section 2 – Cadre réglementaire et législatif](#)

[Section 3 – Définition du projet](#)

[Section 4 - Base de référence environnementale – Domaine terrestre](#)

[Section 5 - Base de référence environnementale – Domaine marin](#)

[Section 6 – Référence socioéconomique](#)

[Section 7 – Consultation publique et divulgation d'informations](#)

[Section 8 – Évaluation des risques et des impacts potentiels – Domaine terrestre](#)

[Section 9 – Évaluation des risques et des impacts potentiels – Domaine marin](#)

[Section 10 – Synopsis de l'analyse d'impact](#)

[Section 11 – Plan de Gestion Environnementale et Sociale \(PGES\)](#)

[Section 12 – Rapport sur les changements climatiques](#)

[Annexe A - Rapport d'évaluation IBAT](#)

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 12 sur 137		

1. INTRODUCTION

1.1 Avant-propos

Ce document présente le résumé exécutif de l'ESIA présentée pour le projet d'interconnexion électrique Tunisie-Italie (TUNITA).

L'EIES est actuellement sous forme de projet : des données supplémentaires et des évaluations additionnelles seront ajoutées sur la base des consultations publiques et des analyses supplémentaires qui seront effectuées au cours du mois de février 2023.

Pour faciliter la consultation, l'ESIA a été structurée en 13 sections distinctes, comme indiqué ci-après :

- Section 1 - Guide du document - Contient une introduction au projet et une brève description de la portée du travail de l'ESIA.
- Section 2 - Cadre réglementaire et législatif - Décrit le cadre du projet en termes de réglementation et de législation nationales et internationales.
- Section 3 - Définition du projet - Décrit en détail les composantes et le cycle de vie du projet, en mettant l'accent sur les phases de construction et d'exploitation.
- Section 4 - Ligne de base environnementale - Domaine terrestre - Décrit les conditions actuelles de l'environnement sur le territoire affecté par le projet en Tunisie.
- Section 5 - Ligne de base environnementale - Domaine marin - Décrit les conditions actuelles de l'environnement pour les zones marines affectées par le projet.
- Section 6 - Référence socio-économique - Décrit les conditions socio-économiques actuelles du territoire affecté par le projet en Tunisie.
- Section 7 - Consultation publique et divulgation d'informations - Illustre les consultations publiques qui ont été menées en Tunisie pour la divulgation du projet.
- Section 8 - Evaluation des risques et des impacts potentiels - Domaine terrestre - L'évaluation des impacts est le centre de l'ESIA, déterminant les effets attendus du projet sur l'environnement et la société. Dans cette section, les impacts environnementaux et socio-économiques sont évalués pour le domaine terrestre.
- Section 9 - Évaluation des risques et des impacts potentiels - Domaine marin - Présente les impacts environnementaux sur le domaine marin.
- Section 10 - Synthèse de l'évaluation des impacts - La portée de cette section est de résumer les principaux impacts positifs et négatifs potentiellement induits par le projet au cours de son cycle de vie.
- Section 11 - Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) - Le PGES découle directement de l'étude d'impact et dirige la mise en œuvre et la gestion efficaces et responsables des mesures d'atténuation et d'amélioration des impacts environnementaux et sociaux.
- Section 13 - Rapport sur le changement climatique - Le but de ce rapport est d'analyser les risques potentiels du projet générés par le changement climatique et d'évaluer son adaptation au changement climatique.
- ANNEXE A - Rapport d'évaluation de l'IBAT - illustre le résultat des analyses de la biodiversité par l'outil IBAT.

1.2 Objectifs du projet

Le projet d'interconnexion électrique Tunisie-Italie (TUNITA) prévoit la réalisation d'une nouvelle interconnexion électrique sous-marine bidirectionnelle HVDC (High Voltage Direct Current) entre la Tunisie (Cap Bon) et l'Italie (Sicile), d'une capacité de transmission de 600 MW.

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 13sur 137

Le projet est promu par une société mixte de droit tunisien (50% - 50%), dénommée ELMED Etudes Sarl, composée de Terna (Italian Electricity Transmission System Operator) et de STEG (l'entreprise tunisienne d'énergie et d'électricité).

L'objectif global du projet est d'augmenter la capacité d'interconnexion, et donc la sécurité et la durabilité de l'approvisionnement, du système euro-méditerranéen en créant une liaison entre les systèmes énergétiques européen et nord-africain. L'interconnexion assurera une tension de fonctionnement de ± 500 kV et une capacité de transfert nette (NTC) de 600 MW.



Figure 1 . 1: Carte de localisation du projet

1.3 Composantes du projet et limites du financement

L'ensemble du projet d'interconnexion électrique Tunisie-Italie comprend les composantes présentées dans le tableau et la figure suivants.

Le « **projet** » financé par la Banque mondiale comprend :

- les composantes marines du projet depuis l'atterrage à Kélibia jusqu'à la limite de la ZEE tunisienne et
- les composantes terrestres en Tunisie.

Les « **installations associées** » du projet financé par la Banque mondiale (non incluses dans le financement de la Banque mondiale) comprennent :

- les composantes marines du projet dans la ZEE italienne et
- les composantes terrestres en Italie.

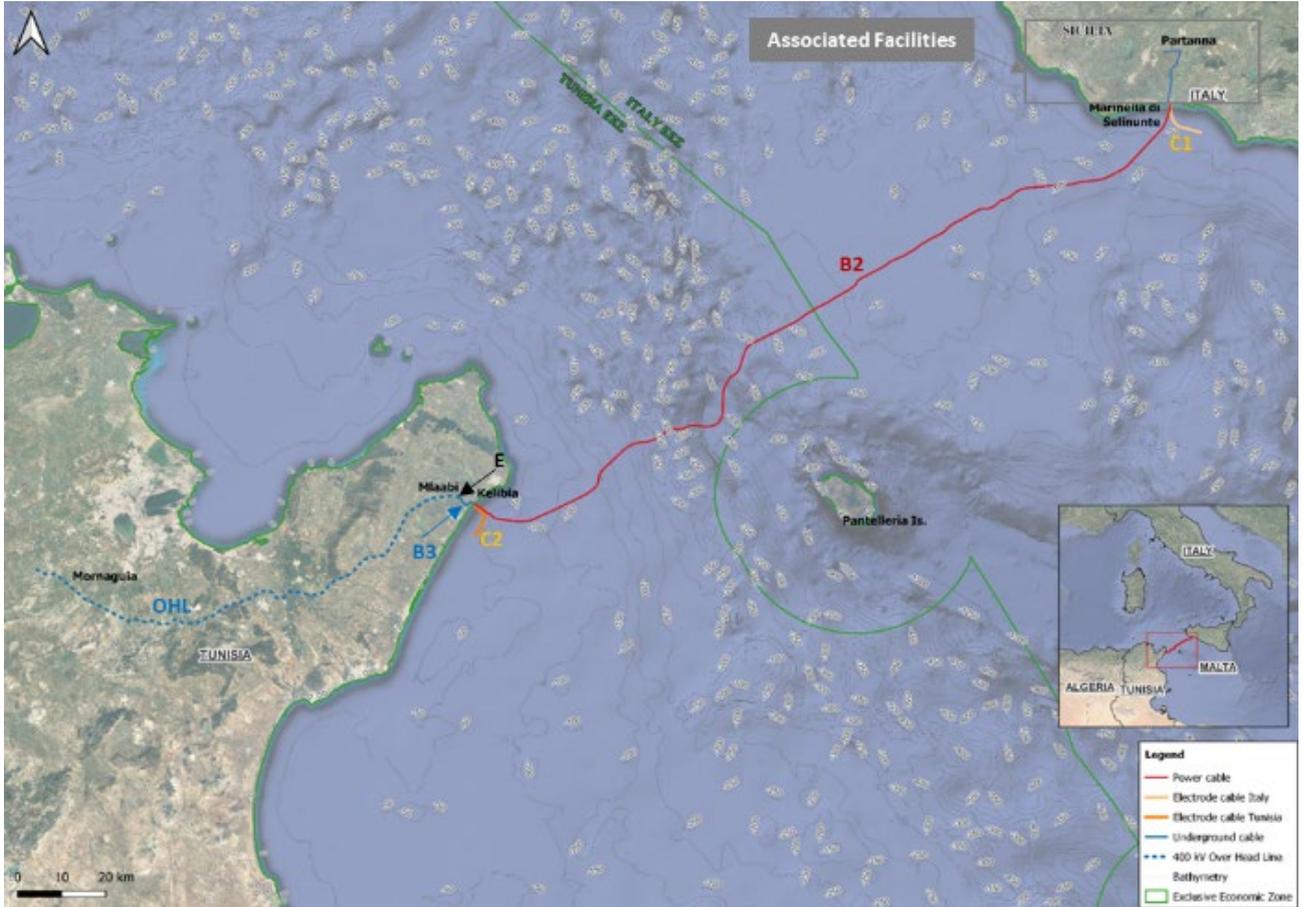


Figure 1 . 2: Composantes du projet

Tableau 1 . 1: Composantes du projet

Banque mondiale financement "projet"	COMPOSANTS MARINS	
	Câble HVDC marin	Câble HVDC dans la ZEE tunisienne (environ 100 km) (B2)
	Câble d'électrode marine	Câble électrode à Kélibia (C2)
	COMPOSANTES TERRESTRES COTE TUNISIENNE (PHL Mlâabi- Mornaguia)	
	Poste de conversion	Station de conversion DC/AC à Mlâabi , Nabeul Tunisie (E)
	Section d'acheminement terrestre	Câble souterrain à courant continu entre le point d'atterrage et la station de conversion de Mlâabi (6 km) (B3)
	Atterrissage	Point de transition entre câbles marins DC et câbles terrestres à Kelibia
	400 kV OHL	Ligne Aérienne 400 kV entre le poste de conversion de Mlâabi et le sous-station de Mornaguia (OHL)
Installations associées	COMPOSANTS MARINS	
	Câble HVDC marin	Câble HVDC dans la ZEE italienne (environ 100 km) (B2);
	Câble d'électrode marine	Câble d'électrode à Marinella di Selinunte (C1).
	ÉLÉMENTS TERRESTRES CÔTÉ ITALIEN	
	Poste de conversion	Station de conversion AC/DC près de la sous-station HT de Partanna
	Section d'acheminement terrestre	Câble souterrain DC entre le point d'atterrage et la station de conversion Partanna (16 km)
	Atterrissage	Point de transition des câbles marins DC aux câbles terrestres DC à Marinella
	Poste de conversion	Station de conversion AC/DC près de la sous-station HT de Partanna

1.4 Avantage et besoin du projet

La mise en œuvre de l'Interconnexion TUNITA présente plusieurs avantages directs et indirects :

- **Efficacité énergétique** : l'interconnexion HVDC permet de transporter l'électricité sur de grandes distances et entre les pays avec des pertes techniques minimales en ligne, réduisant ainsi le gaspillage d'énergie et l'utilisation du cuivre. L'efficacité accrue du CCHT réduit les pertes de 5 à 10 % dans un système de transmission CA à environ 2 à 3 % pour la même application en CCHT. Dans le même temps, il améliore également les performances et l'efficacité des réseaux AC connectés.
- **Réduction des émissions** : grâce à l'interconnexion transfrontalière et à une transmission plus efficace, l'électricité peut être distribuée entre les zones interconnectées (UE-Afrique du Nord), avec une réduction significative de l'électricité qui doit être produite pour satisfaire la demande électrique. Cela implique de générer moins d'émissions de carbone (production et part de SER plus élevées) et d'opérer à des niveaux d'émissions inférieurs à ceux qui devraient prévaloir ou se matérialiser dans des conditions "sans projet", contribuant ainsi aux objectifs mondiaux de réduction des émissions. En outre, le projet a entrepris une évaluation de la neutralité climatique (« étude de protection climatique »), y compris une analyse détaillée des mesures d'atténuation. Plus précisément, l'évaluation de l'empreinte carbone du projet et d'autres indicateurs d'atténuation du climat élaborés à partir des méthodologies d'analyse coûts-avantages de l'ENTSO-E, conformément au règlement (UE) n° 347/2013, montrent que le projet devrait fonctionner à des niveaux d'émission inférieurs à ceux qui devraient prévaloir ou se matérialiser dans des conditions de projet « sans projet », ou maintenir le même niveau de production tout en réduisant les émissions de GES associées.

    		
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

- Intégration des sources d'énergie renouvelables (SER) : les systèmes T&D interconnectant les marchés de l'électricité sont de plus en plus considérés comme un catalyseur pour les objectifs d'énergie renouvelable et de neutralité climatique, et en tant que tels, un moyen d'aide à l'atteinte de l'objectif dédié d'énergie durable. Le projet TUNITA contribue à la mise à l'échelle, à la diversification et à l'aide au déploiement des SER entre les deux pays et globalement dans la région méditerranéenne. L'interconnexion HVDC TUNITA réduit également la surgénération et le besoin de régulation de fréquence qui accompagne une forte pénétration des sources d'électricité renouvelables. En outre, le projet TUNITA peut permettre davantage d'échanges d'énergie verte d'une zone où un excès de production renouvelable est disponible vers des zones où seule une petite fraction des SER génère de l'énergie. Cela contribue à éviter la nécessité de réduire les sources renouvelables qui ne peuvent pas être utilisées localement et augmente la quantité totale de capacité de production SER qui peut être intégrée dans les systèmes électriques (UE-Afrique du Nord).
- Objectifs climatiques : le projet TUNITA a obtenu un soutien croissant des gouvernements italien et tunisien, de l'UE et d'autres organisations internationales, également en ce qui concerne les avantages qu'il peut offrir aux efforts d'atténuation du changement climatique. Les projections climatiques de l'IPPC soulignent l'importance de concentrer les efforts d'atténuation principalement sur le secteur de l'énergie grâce à une augmentation substantielle de la production de SER pour atteindre les objectifs climatiques nationaux et mondiaux dans le secteur de l'énergie, avec des retombées possibles dans d'autres segments de l'industrie.
- Bénéfices socio-économiques : le projet peut réduire les écarts socio-économiques en Europe et en Afrique du Nord. Les résultats sociaux et économiques potentiels du projet TUNITA comprennent (i) des opportunités d'emploi et de génération de revenus ; (ii) renforcement de la capacité du gouvernement à fournir des services énergétiques fiables et compétitifs ; (iii) des gains de productivité dans le secteur public et privé, associés à des réductions de coûts et à la fiabilité/sécurité de l'approvisionnement pour les acheteurs et les consommateurs, améliorant le « bien-être économique et social » (SEW) ; (iv) l'amélioration de l'approvisionnement en électricité de la région du Cap Bon en Tunisie.

Enfin, le projet pourrait également favoriser le rôle de la Sicile en tant que hub énergétique européen dans le bassin méditerranéen. La Sicile, une région européenne en retard avec une faible croissance économique, pourrait être positivement affectée par la transition SER pour surmonter les contraintes économiques. Un progrès économique d'une ampleur similaire peut également soutenir le progrès politique de la Tunisie.

2. CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE LA BM

Pour ce projet, la soumission a été faite par le gouvernement tunisien pour le financement du projet par la Banque mondiale : ainsi, les exigences énoncées dans le cadre environnemental et social de la Banque mondiale doivent être appliquées.

Ce dernier énonce l'engagement de la Banque Mondiale en faveur du développement durable à travers un ensemble de Normes Environnementales et Sociales (NES), constituant des exigences obligatoires pour l'Emprunteur et le projet.

En particulier, *la NES 1 : l'évaluation et gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux* exige que l'Emprunteur « *conduise une évaluation environnementale et sociale du projet proposé, y compris l'engagement des parties prenantes* ».

La Banque mondiale a commandé l'étude EIES, en conformité avec les instruments de sauvegarde E&S pour l'ensemble du projet (côtés italien et tunisien) financé et dans le cadre de l'accord de don d'assistance technique (AT) signé avec le gouvernement tunisien pour le financement des investissements pour le projet des composantes tunisiennes.

Bien que le projet ne fasse pas l'objet d'une étude EIES en Tunisie, la STEG doit informer l'Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (ci-après l'ANPE de l'acronyme tunisien) du projet afin de s'assurer qu'il ne crée pas de problèmes E&S dans une zone sensible ou protégée.

Compte tenu de ce qui précède, l'EIES a pris en compte à la fois les normes réglementaires tunisiennes et les directives ESS et EHS de la Banque mondiale. Lorsque les réglementations du pays hôte diffèrent des niveaux et des mesures présentés dans les Directives SSE et EHS de la Banque mondiale, les plus strictes ont été prises en compte.

Au niveau national tunisien, une analyse du cadre politique et juridique tunisien applicable a été menée, ainsi qu'une analyse du cadre institutionnel.

En ce qui concerne le cadre environnemental et social de la BM, les ESS applicables prises en compte dans l'EIES réalisée sont présentées ci-dessous.

Tableau 2 . 1: WB ESF et sa pertinence pour l'EIES

SSE de la Banque mondiale	Sujets principaux
ESS1 : Evaluation et Gestion des Risques et Impacts Environnementaux et Sociaux	Évaluation et gestion des risques et impacts E&S
ESS2 : Travail et conditions de travail	L'EIES analyse l'impact sur la croissance économique, l'emploi et les revenus des communautés locales. La santé et la sécurité au travail et la protection des droits fondamentaux des travailleurs sont prises en compte
ESS3 : Efficacité des ressources et prévention et gestion de la pollution	L'impact sur l'efficacité des ressources et la prévention de la pollution est analysé dans l'EIES.
ESS 4 : Santé et sécurité communautaires	Les impacts potentiels sur les communautés sont évalués dans l'EIES



SSE de la Banque mondiale	Sujets principaux
ESS 5 : Acquisition de terres, restriction de l'utilisation des terres et réinstallation involontaire	Les questions d'acquisition de terres et de réinstallation/compensations figurent dans la DP
ESS6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	La protection de la biodiversité ainsi que la gestion et l'utilisation durables des ressources naturelles sont analysées dans l'EIES.
NES 7 : Peuples autochtones	Non applicable car il n'y a pas de communautés autochtones le long des zones potentiellement touchées
ESS8 : Patrimoine culturel	L'impact sur le patrimoine culturel est analysé dans l'EIES.
ESS9 : Intermédiaires financiers	Non applicable au projet
ESS10 : Engagement des parties prenantes et divulgation d'informations	Importance d'un engagement ouvert et transparent par la divulgation d'informations relatives au projet et la consultation des parties prenantes sur les questions qui les concernent directement. Le thème est également inclus dans l'EIES.

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Zone du projet

Le tableau et la figure suivants illustrent les unités administratives qui sont affectées par le projet.

Tableau 3 . 1: Unités administratives traversées par les composantes terrestres du Projet en Tunisie

Governorate	Delegation	Sector (Imada)	Lenght (km)		
Nabeul	Menzel Temime	Beni Abdelaziz	69 km		
		Skalba			
		Lezdine			
		El Ouediane			
	El Mida	El Mida			
		Oum Dhouil			
	Korba	Beni Ayache			
	Menzel Bouzelfa	Errahma			
		Menzel Bouzelfa Nord			
	Beni Khaled	Bir Drassen			
		Beni Khaled Echarkiya			
		Beni Khaled Sud			
		Zaouiet Djedidi			
	Grombalia	El Kobba El Kebira			
Nianou					
Grombalia Est					
Chammes					
Ben Arous	Momag	Khanguet El Hojje	26.5 km		
		Kabouti			
		Djebel Rerras			
		El Kessibi			
		El Gounna			
		Ain Rekad			
	Mohamedia	Oudna			
		Sidi Frej			
	Zaghuan	Bir Mchergua		Jebel Oust	9.5 km
				Ain Asker	
Manouba	Momaguia	El Fejja	8 km		

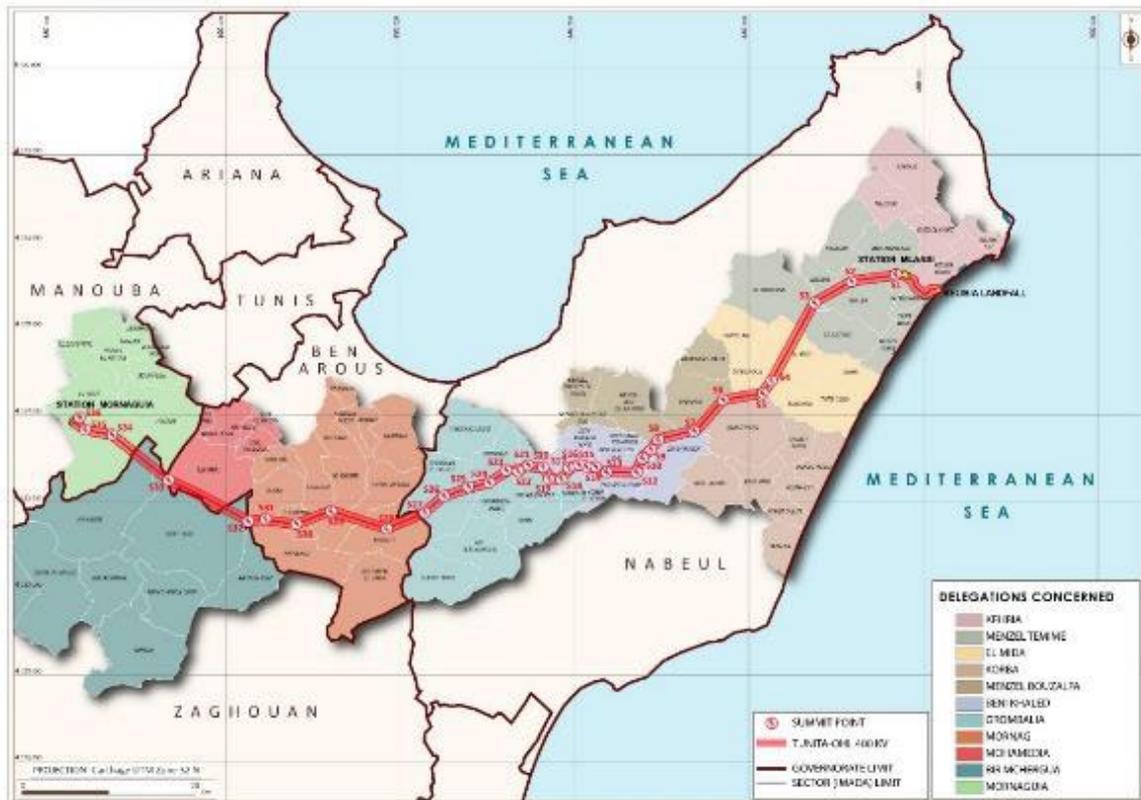


Figure 3 . 1: Territoire affecté par le projet

3.2 Poste de conversion

Le projet d'interconnexion électrique comprend la construction d'une nouvelle station de conversion AC/DC à Mlaâbi (Commune de Menzel Temim, dans la province de Nabeul) pour connecter le projet TUNITA et le réseau national via une ligne de transmission aérienne.

La superficie totale occupée par la station sera de 10 ha. La zone est actuellement utilisée à des fins agricoles et elle est située dans une future zone industrielle, qui sera aménagée par l'Agence Foncière Industrielle (AFI), et qui couvre une superficie totale de 60 Hectares. Ce poste constituera le terminal tunisien du nouveau raccordement et sera constitué des modules de conversion alternatif/direct et des équipements nécessaires au raccordement avec les tronçons du poste de transformation existant.

La figure suivante montre les principales composantes de la partie HDVC du projet : la station de conversion (polygone en jaune à l'intérieur du rouge, qui est la zone industrielle de Mlaâbi) et le tracé de ligne proposé pour le câble souterrain (en jaune).



Figure 3 -2 : Zone du poste de conversion et tracé du câble souterrain HVDC

La nouvelle station de conversion de Mlaâbi sera composée d'un module de conversion AC-DC de 600 MW, connecté côté DC au câble de lignes du pôle à ± 500 kV et côté AC à une ligne aérienne de 400 kV nouvellement construite.

Le module sera exploité à une puissance nominale de 600 MW dans une configuration monopôle et se composera de 2 baies pour la ligne aérienne de 400 kV, pour connecter la station électrique existante de Mornaguia avec le jeu de barres de 400 kV prévu à l'intérieur de la station de conversion.

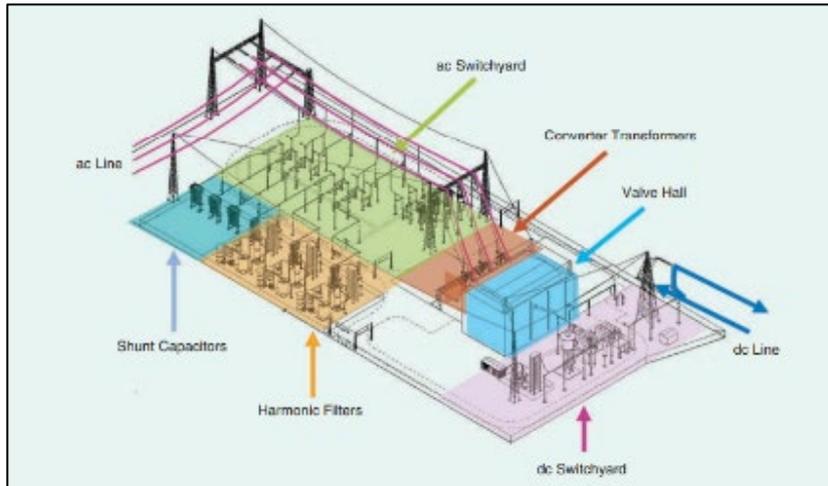


Figure 3 . 3: Exemple d'implantation d'une station convertisseur AC-DC (source : IEEE Power & Energy Magazine)

3.3 Câble souterrain terrestre

Un poteau souterrain et un câble électrode seront posés pour relier la nouvelle Station de Conversion de Mlaâbi et le site d'atterrage de Kélibia, dans la Commune de Kélibia. Le site d'atterrage représente le point de connexion, où une boîte de jonction sera installée pour connecter les câbles sous-marins et terrestres.

Le câble terrestre traversera la ville de Jameledine et empruntera les voiries existantes (la route régionale qui relie Menzel Temime à Kélibia).

Afin d'éviter des interférences majeures au sein de la ville de Menzel Temime (et donc de prévenir d'éventuels impacts sur l'environnement social), le tracé a été planifié afin d'utiliser les voiries existantes en dehors de l'aire urbaine : plus des 2/3 de l'itinéraire est situé en zone rurale (utilisant des routes agricoles existantes d'une largeur suffisante pour faciliter le passage des véhicules). L'itinéraire est illustré à la figure 3 -2 .

Le câble d'alimentation souterrain utilisé peut avoir une isolation en papier imprégné (MIND) ou en polyéthylène réticulé (XLPE) selon les choix technologiques de l'entrepreneur. Le diamètre extérieur du câble sera de l'ordre de 110-120 mm, et le poids de l'ordre de 30/40 kg/m.

Un câble de raccordement des électrodes sera également posé dans la même tranchée que le câble du pôle DC : ce câble aura les caractéristiques standards des câbles moyenne tension (diamètre extérieur de l'ordre de 55-70 mm).

Un câble de télécommunication à fibre optique sera également posé dans la même tranchée que le câble d'alimentation de la station de conversion à l'atterrage : le câble aura pour objet la transmission de données pour le système de protection, de commande et de contrôle.

3.4 Ligne aérienne de Mlaâbi à Mornaguia

La connexion commencera à la section 400 kV du nouveau poste de conversion de Mlaâbi et se terminera à la section 400 kV du poste électrique existant de Mornaguia.

La ligne aérienne (OHL) consiste en une ligne à double circuit sur des pylônes séparés d'une longueur d'environ 113 km. L'OHL aura les mêmes caractéristiques que le projet de ligne aérienne Kondar-Skhira.

Un aperçu des caractéristiques techniques de base de la ligne de transmission est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 3 -2: Aperçu des paramètres techniques de la ligne aérienne 400 kV Mlaâbi Mornaguia

Paramètre	La description
Tension nominale	400 kV (Tension la plus élevée 420 kV)
Tours	<p>Pylônes autoportants à un seul circuit, en treillis d'acier, zingués à chaud, avec configuration horizontale des conducteurs.</p> <p>Différents types de pylônes seront utilisés pour la ligne proposée.</p> <p>La conception finale des pylônes, par l'entreprise contractante, doit être conforme aux spécifications de la norme internationale CEI 60826.</p> <p>La surface au sol typique qui sera occupée par les quatre pieds des tours devrait être d'environ 200 m² (dimensions de 14 mx 14 m).</p> <p>La distance entre pylônes variera entre 350 m et 600 m, selon les conditions de la zone traversée et sa nature (sol, présence de zones humides...). La longueur moyenne des travées entre deux pylônes est d'environ 450 m.</p>
Fondation	<p>Les fondations seront définies par l'entreprise contractante en charge de la construction de la ligne OHL et sur la base des résultats des études de terrain (sol et topographie).</p> <p>Les bases de fondation seront en profilé d'acier à côtés égaux (comme pour les tours).</p> <p>Matériaux à utiliser : béton type HRS 42,5, eau (selon les exigences de la norme NF EN 1008), sable et gravier, armature en béton avec barres d'acier (avec une limite élastique minimale de 4200 kg/cm²)</p>
Conducteur	<p>Tapez AAAC 570</p> <p>Section minimale : 570 mm²</p> <p>Stress maximum au travail (avec une température de 20°) : 0,0585 Ω/km</p>
Fil de protection	<p>Câble tubulaire contenant de la fibre optique (environ 48 fibres type G 652 D et type G 655 D) recouverte de fils d'acier aluminium et/ou de fils en alliage d'aluminium.</p> <p>Dimensions : ≥2,5 mm</p>
Isolateurs	<p>Le conducteur à utiliser pour le double circuit de ligne sera équipé de composite comme isolant.</p> <p>La section d'isolation externe est en silicone HTV (> à 50%).</p>
Mise à la terre de la tour	<p>Type NFA 91 131 et/ou NFEN 50189</p> <p>Section : ≥43 mm²</p>
Raccords de jeu d'isolateurs	<p>Matière : Acier zingué à chaud.</p> <p>Dimensions : Ø 8,4 ± 0,1 mm</p>
Paramètres climatiques	<p>Pression du vent : valeur moyenne 25 m/s / maximum 40 m/s</p> <p>Température extérieure : maximum 55° C/ minimum -5° C</p> <p>Humidité : jusqu'à 100 %</p>

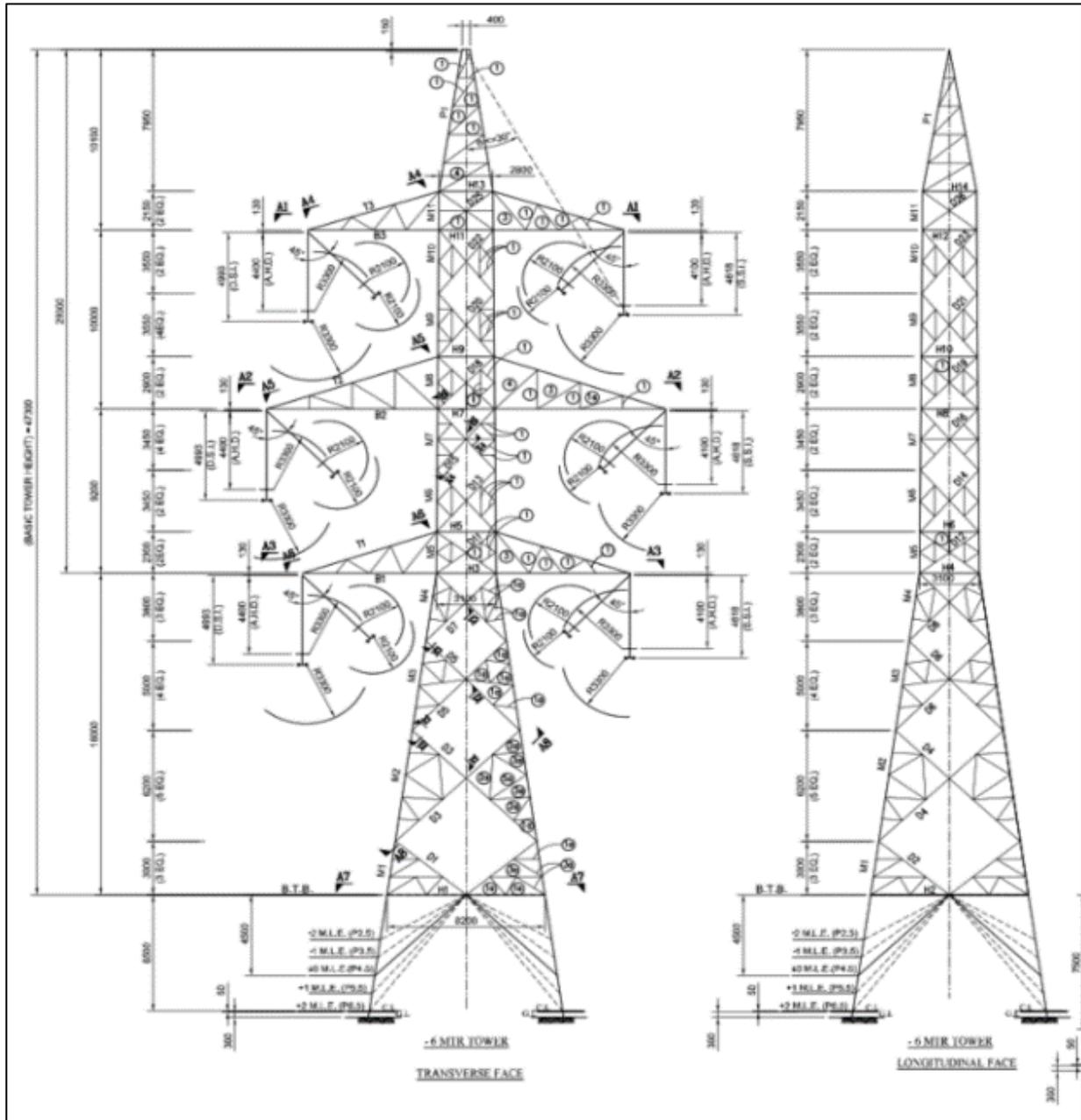


Figure 3 . 4: Typique d'un pylône OHL double circuit 400 kV (source STEG)

3.4.1 Dégagements et droits de passage

Pour la ligne 400 kV OHL, les dégagements minimaux suggérés entre le corridor de la ligne et les maisons et autres installations (routes, lignes de transmission existantes, projets ferroviaires, câbles de télécommunication, etc.) et entre les conducteurs et autres objets sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 3 -3:Distances verticales minimales entre conducteurs et obstacles/installations existants (normes STEG)

Récepteur / description		Hauteur minimum à respecter 400 kV OHL
Terres/propriétés communes		9 m
Chemins accessibles à la circulation	Route commune	10 m
	Route à fort trafic	11 m
Autres traversées	Plantations (oliviers, vergers d'agrumes)	10 m
	Lignes ferroviaires motorisées	12 m
	Les chemins de fer	20 mètres
	Lignes de télécommunication	6 m
	Lignes électriques HTA	6 m
	Lignes électriques HTB	7 mètres

Le tableau ci-dessous présente les distances minimales à respecter entre les conducteurs et les bâtiments résidentiels et autres structures existants.

Tableau 3 -4: Dégagement minimum avec bâtiment d'habitation (source STEG)

La description	Dégagement minimum pour ligne 400 kV
De l'emplacement du conducteur	16 m
De l'emplacement de la tour	Hauteur de la tour

Un corridor terrestre sera fixé comme droit de passage pour la ligne de transmission à double circuit proposée. L'emprise est nécessaire pour protéger l'équipement (éviter tout contact avec les arbres pour protéger le système de tout danger potentiel comme les pannes de courant ou les incendies de forêt) et comprendra des routes d'accès à utiliser à des fins de construction et d'entretien.

Le développement du volet OHL ne comprend pas de routes d'accès majeures.

3.5 Atterrissage

Sur le site d'atterrissage, la transition des câbles sous-marins vers la terre sera conçue grâce à l'application de la technique de forage directionnel horizontal (HDD). la phase de conception exécutive.

L'atterrissage abritera des boîtes de jonction souterraines dans lesquelles seront connectés les câbles sous-marins et souterrains (jonctions terre-mer ou LS). Des boîtes de jonction séparées, de dimensions différentes, abriteront les câbles d'alimentation, d'électrodes et de télécommunications (fibre optique).

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 26 sur 137		



Figure 3 -5: Vue de la zone d'atterrage à Kélibia



Figure 3 . 6: Vue aérienne de la zone d'atterrage à Kelibia

3.6 Câble d'alimentation marin

La connexion du pôle sous-marin reliera les deux sites de débarquement, l'un en Italie à Marinella di Selinunte, et l'autre en Tunisie à Kelibia. La longueur du parcours est de :

- environ 100 km dans les eaux italiennes avec une profondeur bathymétrique maximale d'env. 160m;
- environ 100 km dans les eaux tunisiennes avec une profondeur maximale d'environ 800 m.

En même temps que le câble polaire, un câble sous-marin à fibre optique sera également posé, qui sera utilisé pour permettre le fonctionnement et les communications des deux stations de conversion.

Le câble sous-marin de la perche sera du type papier imprégné ou XLPE ; dans tous les cas, le câble sera isolé pour 500 kV (isolation renforcée) et équipé d'une armure en acier. Le type de câble peut évoluer en fonction des choix technologiques effectués par l'entrepreneur. Le diamètre extérieur du câble sera de l'ordre de 100-140 mm, et le poids de l'ordre de 25/45 kg/m. Un câble de télécommunication à fibre optique sera posé au fond de la mer à proximité du câble électrique : le câble aura pour vocation la transmission de données et la communication. La protection mécanique du câble est assurée par un fil d'acier à double armure. Le diamètre extérieur du câble sera de l'ordre de 25-37 mm.

3.7 Électrode marine

Le système d'électrodes est un équipement essentiel pour le fonctionnement d'une connexion HVDC avec une configuration monopolaire. Il est composé de disperseurs appropriés (sous-électrodes), dont chacun comporte des éléments individuels en nombre et en taille suffisants pour garantir la dispersion du courant nominal de la connexion dans les conditions de fonctionnement du système.

Une configuration typique pour l'électrode sous-marine est présentée dans la figure suivante.

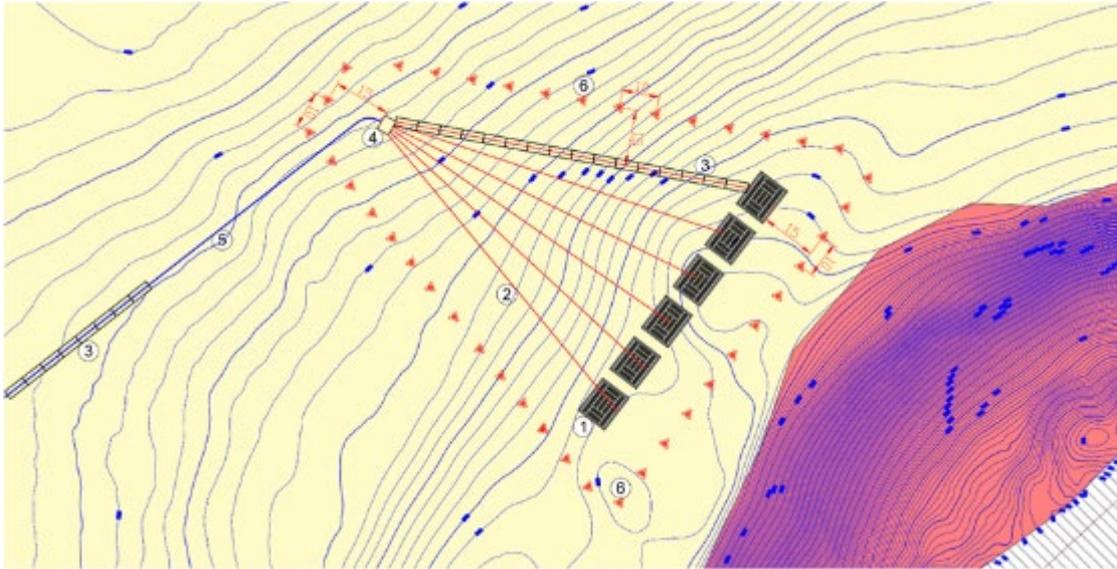


Figure 3 . 7: Disposition typique du système d'électrodes

Afin de limiter le risque d'accrochage par des ancres ou d'autres équipements de pêche (par exemple des équipements de chalutage), la zone autour de l'électrode peut être protégée par un périmètre de répulsifs de taille et de forme appropriées, normalement par des structures de tétrapodes en ciment ou similaires.

Des câbles sous-marins d'électrodes, fonctionnant en moyenne tension avec isolation extrudée, partiront du trou de jonction terre-mer à l'atterrage de Kélibia et s'étireront sur environ 9 km vers la zone marine où l'électrode sera installée en mer. Cette zone est prévue au sud de l'atterrage et à environ 4,5 km du littoral.

L'électrode (cathode ou alternativement anode) de la connexion sera située sur le fond marin à une profondeur maximale inférieure à 40 mètres à environ 4,5 km de la côte.

L'électrode sous-marine sera reliée à la terre par deux câbles sous-marins à isolation extrudée (câbles de tension nominale 12/20 kV), avec conducteur en cuivre. Le diamètre extérieur du câble sera de l'ordre de 70-100 mm, et le poids de l'ordre de 20/30 kg/m.

4. DESCRIPTION DE LA PHASE DE CONSTRUCTION

4.1 Poste de conversion

Les travaux de construction de la nouvelle station de conversion comprendront :

- préparation du site : clôture, préparation de la route d'accès, enlèvement de la végétation et de toutes les structures existantes ;
- enlèvement de terre végétale et installation d'installations de chantier de construction;
- terrassements et nivellement de terrain;
- construction de fondations;
- construction de bâtiments;
- construction de pare-feux ;
- installation de machines, d'équipements électriques et électromécaniques;
- installation de kiosques préfabriqués : ils contiennent les tableaux périphériques des services auxiliaires et de commande et contrôle des travées ;
- installation de conduits préfabriqués et de conduits de câbles;
- installation d'un système de mise à la terre électrique ;
- systèmes de drainage de l'eau;
- installation d'utilitaires;
- systèmes routiers.



Figure 4.1: Fondations d'équipement monocœur



Figure 4.2: Kiosque préfabriqué



Figure 4 . 3: Firewalls – Réactances shunt

4.2 Câble souterrain terrestre

L'installation de câbles souterrains nécessite une séquence d'opérations qui sont décrites ci-après :

1. séparation des zones de travail avec une clôture appropriée
2. préparation de la zone de travail (élimination de la végétation et des obstacles de surface)
3. enquêtes pour vérifier la position des réseaux souterrains potentiellement gênants
4. creusement d'une tranchée
5. pose et installation du câble
6. remplissage de l'excavation jusqu'au niveau du sol avec un matériau approprié
7. jonction de câbles
8. résiliations
9. test de câble

Le tracé est principalement situé le long des routes existantes : par conséquent, les tranchées pour les câbles seront creusées de préférence sur les revêtements routiers ou à défaut en bordure des routes.

Les tranchées auront approximativement les dimensions suivantes : 0,70-0,80 m de large et 1,6 m de profondeur.

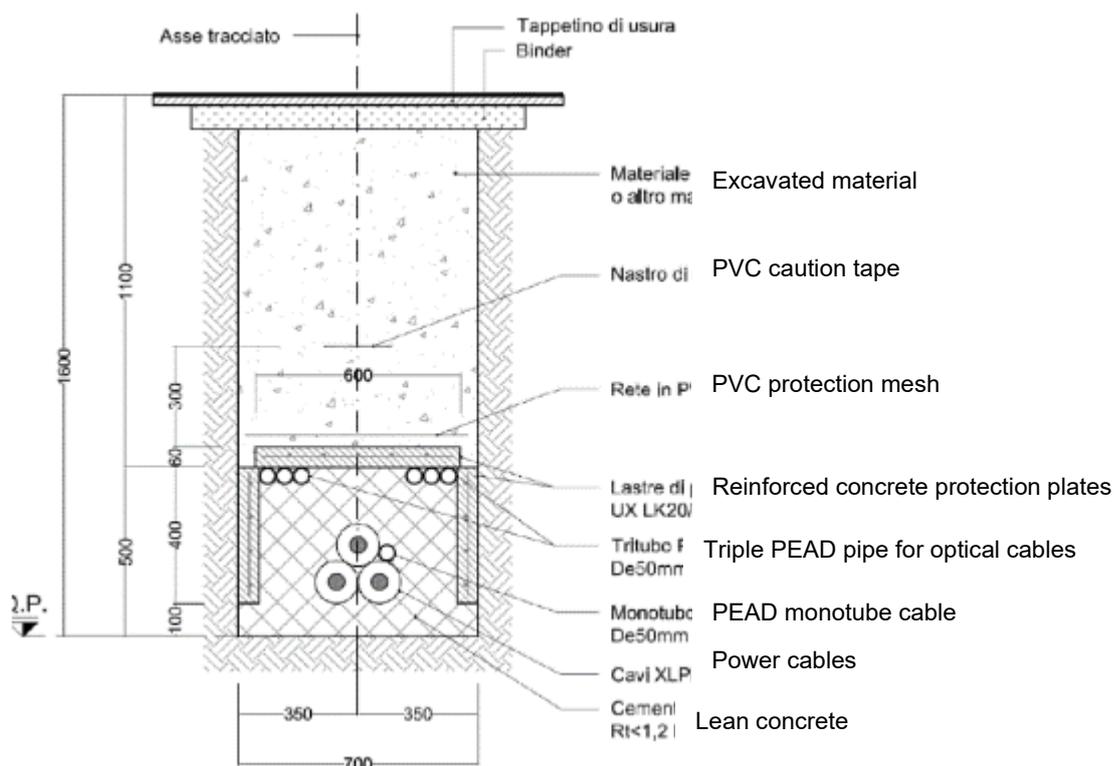


Figure 4 . 4: Typique de la pose de câble terrestre sur route goudronnée

Dans les zones fortement urbanisées, les câbles sont généralement installés dans des canalisations en PEAD (polyéthylène haute densité) : cela permet de restaurer les zones de

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 30 sur 137

travail dans un temps plus court, et donc d'induire un impact plus court sur la route. Avec cette approche, les seules excavations ouvertes lors de la pose d'un câble entre deux trous de jonction sont les trous d'inspection pour vérifier le passage du câble lors de l'installation, qui sont généralement placés dans des endroits où il y a un changement de direction du tracé. Les déblais doivent être entreposés dans une aire d'entreposage temporaire à proximité du chantier; le matériel excédentaire sera éliminé.



Figure 4 . 5: Exemple d'installation de câble sur une route goudronnée

Après avoir creusé la tranchée, le câble est installé. Le câble est posé sur toute la longueur de chaque tronçon de chantier compris entre deux trous de jonction consécutifs (généralement de 500 à 800 m), selon la procédure suivante :

- positionnement du treuil et de l'enrouleur contenant le câble aux deux extrémités du tronçon ;
- positionnement de galets métalliques dans la tranchée pour réduire les frottements lors du tirage des câbles ;
- installer un câble de traction en acier qui relie le treuil de traction à la tête du câble dans l'enrouleur ;
- installation du câble grâce à la récupération de la corde de tirage par le treuil de tirage.

Les activités sont surveillées en permanence par des personnels répartis tout au long du parcours et notamment aux points critiques (virages, passages souterrains, canalisations...). L'opération est répétée pour le câble d'alimentation, le câble électrode, les câbles cuivre d'équipotentialité et les câbles à fibres optiques.

Typiquement, la largeur du chantier est d'environ 4 m ; de plus grandes surfaces peuvent être nécessaires aux extrémités du chantier où des fosses communes sont prévues.



Figure 4 . 6: Exemple de pose de câble en tranchée

Dans le cas d'une installation à ciel ouvert, les câbles posés à l'intérieur de la tranchée sont recouverts d'une couche d'environ 50 cm de mortier de ciment. Les câbles seront protégés mécaniquement par des plaques en béton armé indiquant le niveau de tension de la goulotte disposées sur les côtés et sur le dessus de la goulotte. Une barrière de sécurité orange sera alors placée sur cet écran.

La partie restante de la tranchée sera remplie de matériaux excavés ou d'autres matériaux appropriés ; au milieu de ce remplissage, un ruban de prudence supplémentaire sera mis en place. Enfin, la tranchée d'excavation sera définitivement fermée, en cas d'implantation sur voirie, avec rechargement de la chaussée.

En cas d'installation d'un pipeline de câble, la tranchée sera généralement remplie avec le matériau excavé. La tranchée sera fermée (en cas de pose sur voirie) par une couche de liant et, suite au tassement naturel des matériaux de remplissage de la tranchée, la chaussée sera éventuellement restaurée.

Si le long du parcours, des cours d'eau sont rencontrés, ils seront sous-franchis afin d'éviter tout risque hydraulique.

Des ouvrages de protection adéquats seront conçus afin de prévenir tout risque d'érosion. Pour les interférences majeures, la technique HDD sera appliquée.

4.3 La ligne aérienne

Le besoin en terrain pour la ligne OHL comprend les aspects suivants :

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 32sur 137		

- le développement des routes d'accès, qui seront utilisées à la fois pour les activités de construction et d'entretien ;
- installation de camps de construction pour les travailleurs et de sites de stockage d'équipements et de matériaux;
- exploitation de bancs d'emprunt pour fournir des granulats.

La construction de la ligne nécessitera une série d'activités :

- relevé topographique détaillé;
- étude géologique détaillée avec reconnaissances de sol sur site et en laboratoire (pour vérifier la compatibilité du sol pour les fondations),
- définition du tracé et de l'emplacement des pylônes ;
- conception des fondations et de la structure ;
- préparation du chantier;
- construction des fondations en béton armé des tours ;
- installation de conducteurs;
- tension et fixation du fil.

L'ensemble du tracé de la ligne de transmission est accessible par les grandes routes régionales et autres routes agricoles. L'entrepreneur de construction utilisera les routes existantes pour atteindre les chantiers de la tour : seulement si l'accès n'est pas disponible, une nouvelle route d'accès sera préparée.

4.4 Chantiers de construction et transport

Une série de chantiers de construction seront installés pour les travaux :

- un important chantier de construction dans une zone proche du périmètre du CS ;
- un chantier plus petit (environ 1200 m²) sur le site d'atterrage ;
- une série de petites aires de stockage le long du tracé du câble souterrain et de l'OHL.

Tous les matériaux de construction seront transportés sur les chantiers par camion.

Le trafic induit par les travaux sera :

- Pour les câbles souterrains et l'OHL de l'ordre de 5 à 10 camions/jour ;
- Pour une station de conversion en moyenne de l'ordre de 10 à 20 camions/jour.

Le personnel employé sur les chantiers sera transporté en voiture ou en camionnette.

4.5 Câbles marins

4.5.1 Forage directionnel horizontal

La technique HDD (Horizontal Directional Drilling) consiste à forer des trous rectilignes de longueur et de profondeur appropriées afin qu'ils ne soient pas sujets à des problèmes de "découverte" du système dus à l'érosion côtière.

Pendant les opérations de forage, des tubes en plastique sont installés, avec une ligne de traction interne qui servira, lors de l'installation du câble sous-marin, à faire glisser la tête le long de l'intérieur du tuyau.

Cette méthode sera appliquée sur les sites d'atterrage : en particulier 3 forages seront réalisés, un pour chaque câble : câble électrode, câble courant continu et câble fibre optique.

En général, les angles d'entrée et de sortie pour le forage dépendent : de la morphologie, des obstacles à éviter, des propriétés du terrain, du diamètre et de la rigidité des tubes à installer.

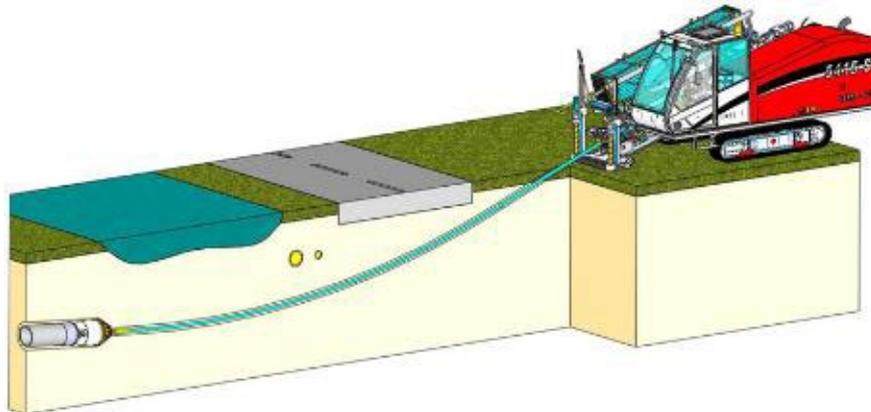


Figure 4.7: technique du disque dur

Compte tenu de la technologie actuellement utilisée pour des applications similaires et des limites imposées par les propriétés du sol, le HDD peut être utilisé :

- sur des tronçons ne dépassant généralement pas 600 à 800 m en plan
- avec des profondeurs du trou de sortie sous le niveau de la mer inférieures à 30 m, compte tenu de la nécessité de l'assistance de plongeurs techniques pour les opérations de tirage de câbles ;
- avec forage de la terre vers la mer.

La surface occupée par le chantier pour les opérations à terre sera d'environ 1200 m².

Les foreuses sont constituées d'un véhicule chenillé (unité de forage) avec une tour de forage (élément mobile inclinable, qui réalise les différentes phases de forage).

Le forage avec cette technologie est réalisé en séquence avec les phases suivantes :

- forage de trou pilote
- alésage
- pose de conduit.

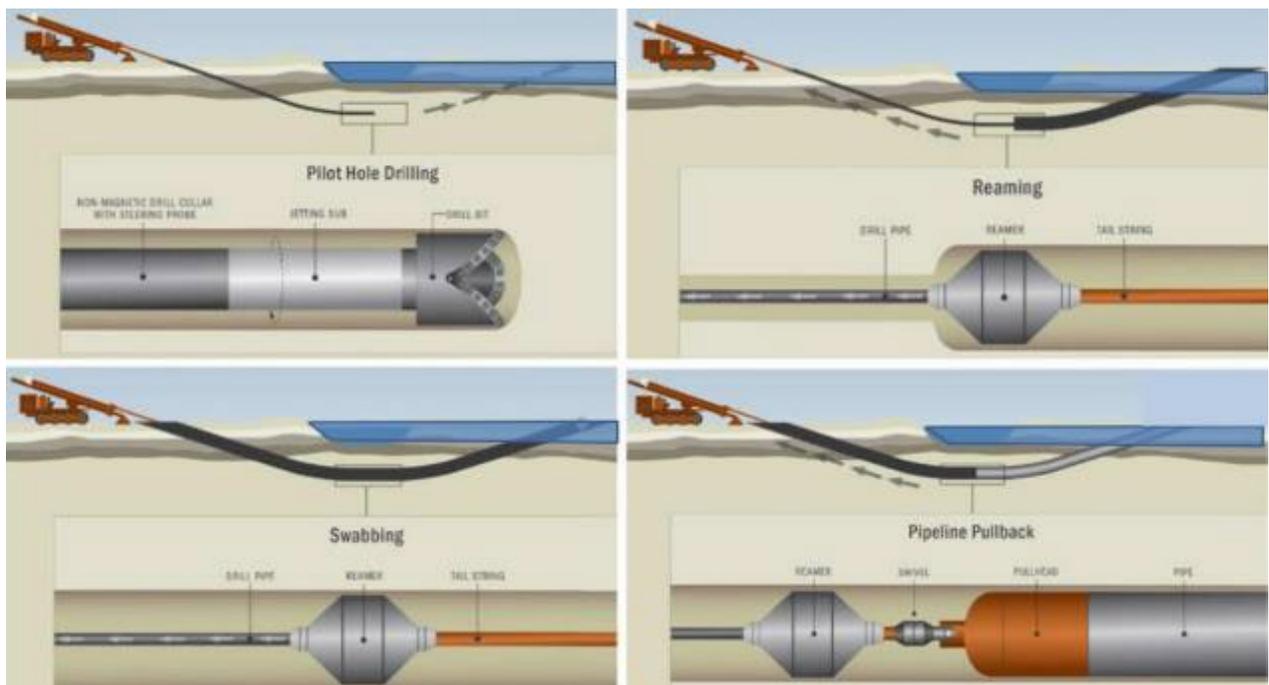


Figure 4.8: Schéma des opérations de forage

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 34 sur 137

4.5.2 Pose de câbles sous-marins

La pose des câbles sous-marins est effectuée par un navire spécial de pose de câbles : à l'aide d'un treuil, la bobine du câble est déroulée et le câble est posé sur le fond marin.

Les travaux de pose de câbles sont une activité 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Avant le processus de pose, la route est dégagée à l'aide d'un grappin pour éliminer les obstacles potentiels. Dans les zones sensibles cette opération sera réalisée par des opérateurs techniques sous-marins.



Figure 4 . 9: Navire câblé Giulio Verne

Pour l'installation sur les sites d'atterrage, la procédure indiquée dans les figures suivantes sera appliquée, impliquant l'utilisation de bateaux de service pour aider le navire principal à tirer les têtes de câble à terre, maintenues en surface par des flotteurs pendant le travail, et le tirage des câbles de la mer vers la terre dans les conduits préalablement installés selon la technique HDD.

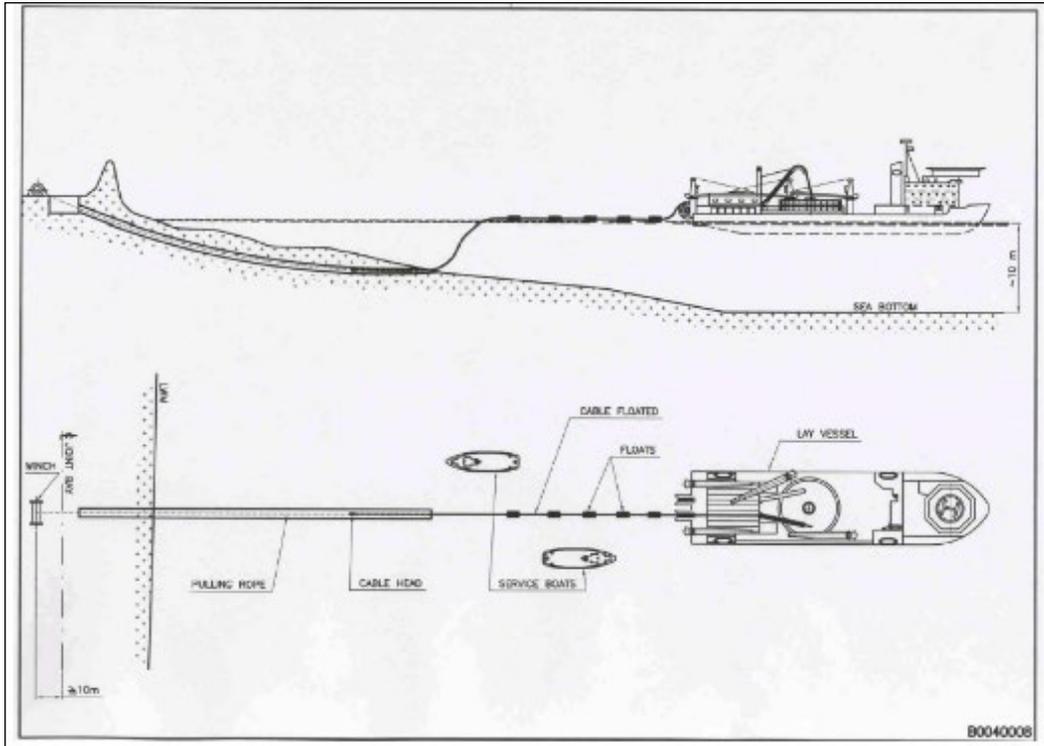


Figure 4.10: Tirage typique d'un câble sous-marin depuis la terre à l'aide de conduits installés avec la technique HDD

4.5.3 Protection des câbles sous-marins

L'enfouissement des câbles est nécessaire pour la sauvegarde d'une infrastructure stratégique appartenant au Réseau National de Transport d'Electricité. L'activité humaine intensive (pêche) s'est récemment accrue également dans les zones colonisées par les biocénoses marines et représente un risque important d'endommagement des câbles sous-marins, avec des conséquences potentiellement dramatiques pour les connexions électriques.

Les pannes, en plus d'être extrêmement coûteuses pour le système électrique, nécessitent une activité d'entretien et de réparation pour la création de joints dans le câble endommagé, créant ainsi une perturbation, bien que limitée, du milieu marin. Une fois qu'un défaut a été identifié, les activités de maintenance nécessitent d'accrocher le câble au fond marin, de le soulever sur le navire utilisé pour les travaux, de créer un joint à bord, puis de réinstaller le câble avec les mêmes méthodes normalement utilisées pour l'installation et la protection.

La protection des câbles est donc une mesure essentielle et plus encore en présence de biocénoses importantes telles que les herbiers de *Posidonia oceanica*, car ces zones subissent une forte pression des activités humaines, notamment le chalutage de fond illégal.

L'enfouissement du câble permet de réduire l'apparition de défauts dus à l'activité humaine et donc la nécessité de travaux de réparation : il agit donc également comme mesure de protection des biocénoses, qui ne seront concernées qu'une seule fois par les opérations de pose et de protection du câble.

La figure suivante montre différentes images de dommages générés par l'activité humaine sur des câbles sous-marins non protégés.



Figure 4 . 11: Câbles sous-marins non protégés endommagés par l'activité humaine

Les technologies qui seront appliquées pour la protection des câbles sont illustrées dans les paragraphes suivants : le choix dépendra des caractéristiques du sol des fonds marins et sera donc défini directement par le Contractant lors de la phase finale de planification.

4.5.3.1 Jet

La technologie du jetting consiste à protéger les câbles en les enfouissant avec du sable à l'aide d'une machine qui pulvérise des jets d'eau ; cette technologie peut être appliquée là où le fond marin est constitué de sédiments incohérents, par exemple du sable, de l'argile ou du limon. Généralement, la machine utilise les jets d'eau aussi pour la propulsion. Lorsqu'il n'est pas possible de propulser l'engin par des moyens hydrauliques, des engins autopropulsés à chenilles et/ou un ROV peuvent être utilisés.



Figure 4 . 12: Machine de lançage automotrice

Pour g nerer la tranchée, la machine est positionnée au-dessus du câble à enfouir : l'action de jets d'eau à haute pression liquéfie le sol, creusant une tranchée dans laquelle le câble s'installe qui est ensuite recouvert naturellement par le dépôt des sédiments en suspension dans la tranchée. L'action des courants sur le fond marin contribue à compléter le processus d'enfouissement naturel du câble, garantissant sa protection efficace.

Dans des conditions standard, la largeur de base de la tranchée est approximativement égale au diamètre du câble (15 à 20 cm), tandis que la largeur au sommet dépend de l'angle de frottement et de la cohésion des sédiments déplacés.

À faible profondeur, les opérations de protection peuvent être effectuées manuellement par des plongeurs techniques avec les mêmes effets décrits ci-dessus en termes de largeur de la tranchée et de volume de matériau déplacé.

Pour les sédiments incohérents des fonds marins colonisés par des biocénoses importantes (par exemple, *Posidonia oceanica* ou *Cymodocea nodosa*), il est possible d'utiliser des engins de lançage qui, en plus d'être manœuvrés directement par des plongeurs techniques, sont reliés à un système flottant afin de réduire l'impact sur la largeur de la semelle de la tranchée (30–40 cm). Ce type de machinerie n'a pratiquement pas d'encombrement latéral et permet un impact minimal sur la zone autour des travaux.



Figure 4 . 13: Engins de lançage sur *Posidonia oceanica* sur sédiments sableux



Figure 4 . 14: Tranchée sur *Posidonia* sur sable générée par une machine à jet

Dans le cas de tranchées à creuser dans des zones à biocénoses importantes, telles que *Posidonia oceanica* ou *Cymodocea nodosa*, le remplissage de la tranchée est normalement réalisé par remblayage, c'est-à-dire avec le même matériau excavé, en favorisant la fermeture naturelle de la tranchée.

4.5.3.2 Tranchée

La technique de tranchée est utilisée avec des sédiments cohésifs ou cimentés. La tranchée est creusée à l'aide d'une machine équipée d'un outil à disque ou d'une chaîne dentée. Le

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 38 sur 137		

matériau enlevé lors de la coupe est déposé en bordure de la tranchée : le remblayage se produit comme un processus naturel sous l'action des courants de fond.

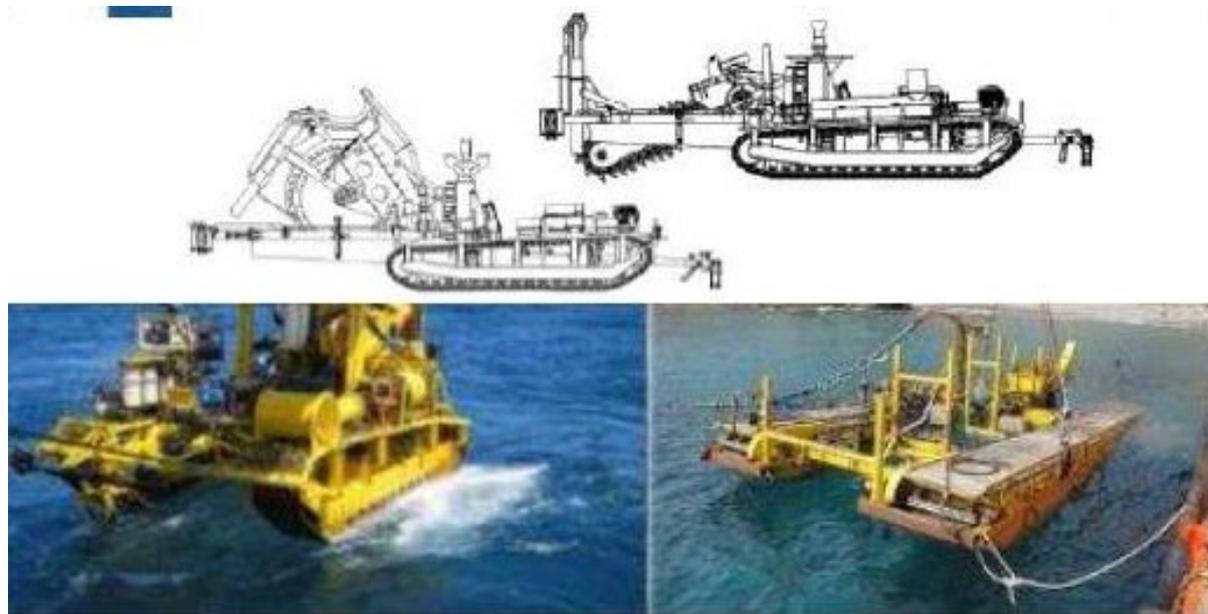


Figure 4 . 15: Trancheuse conventionnelle



Figure 4 . 16: Outil de coupe pour tranchée

Lorsque des habitats sensibles sont perturbés, le remplissage des tranchées (dans des conditions techniques et environnementales appropriées) peut être effectué à l'aide de matériaux adaptés à la recolonisation par les phanérogames, tels que des sacs de sable ou des enrochements. Cela permet à la fois de restaurer la végétation des fonds marins et d'augmenter la protection des câbles.

Une autre technique pour minimiser l'impact sur les phanérogames consiste à utiliser des engins de tranchées flottantes contrôlées, qui permettent de réduire l'empreinte sur le fond marin à la

largeur réelle de la tranchée. La machine est directement gérée par des plongeurs. Le système de coupe peut être combiné avec une pompe de dragage s'il est nécessaire de maintenir la tranchée exempte de débris.

L'engin étant réglable en poids et donc en frottement contre le fond marin, il est possible de s'assurer que la pression sur les feuilles des phanérogames est pratiquement nulle car le glissement des patins est facilité par les feuilles des végétaux sans endommager leur. La tranchée résultante, compte tenu du caractère compact de la surface de la matre et du niveau de cohésion des sédiments, a une largeur à peine supérieure au diamètre du câble.



Figure 4 . 17: Tranchée sur Posidonia générée avec des engins de tranchées flottantes contrôlées

4.5.3.3 Déversement de roches

Lorsque les caractéristiques du fond marin ou des sédiments ne permettent pas d'utiliser l'une des méthodes de protection illustrées précédemment, le câble sous-marin sera simplement posé sur le fond marin puis protégé par un recouvrement de gravillons fins mélangés déposés mécaniquement par un navire. La géométrie du système de protection est illustrée dans la figure suivante.

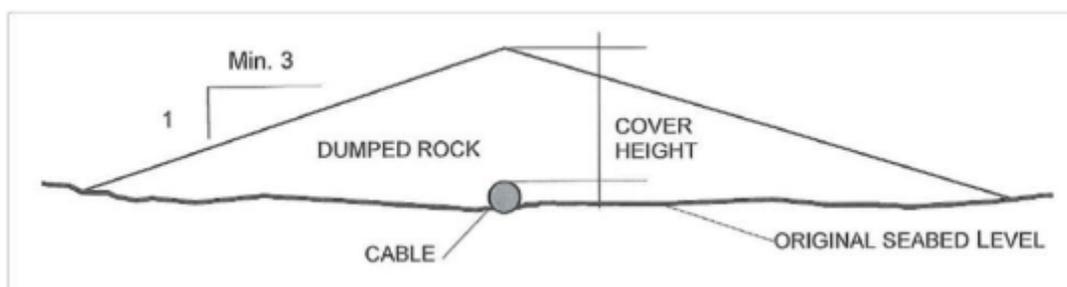


Figure 4 . 18: Typique de la géométrie du déversement de roches

4.5.3.4 Dissuasion

Les répulsifs sont des systèmes de protection contre le chalutage, généralement réalisés en béton et façonnés pour leur rôle. Ceux-ci sont placés sur le fond marin afin d'intercepter les filets de chalutage et de minimiser l'activité humaine dans la zone où le câble est installé.

Ils sont posés :

- à une distance minimale du câble d'environ 50 cm afin de ne pas gêner les activités de surveillance et de réparation ;
- à des profondeurs supérieures à 10-15 m, compte tenu de leur hauteur de quelques mètres.



Figure 4.19: Exemple de dissuasion pour la protection des câbles sous-marins

4.6 Durée et calendrier de construction

La durée totale des travaux est estimée à environ 4 ans, y compris les essais et la mise en service finale de la liaison électrique.

Le tableau suivant illustre le temps de construction estimé pour les différents travaux.

Tableau 4.1: Temps de construction estimé pour les travaux principaux

Travaux	Durée
Station de conversion de Mlâabi	40 mois
Câble électrique marin de la Tunisie à la limite de la ZEE	2,5 mois
Câble d'électrode marine	2 mois
Câble souterrain HVDC Mlâabi – Kelibia	6 mois
OHL Mlâabi - Mornaguia	24mois
Installations associées	
Station de conversion Partanna	40 mois
Câble électrique marin de l'Italie à la limite de la ZEE	2,5 mois
Câble d'électrode marine	2 mois
Câble souterrain HVDC Partanna – Marinella di Selinunte	22 mois
Câble souterrain CVC Partanna CS – Station Partanna	6 mois

4.7 Mesures d'atténuation environnementales et sociales

Les mesures d'atténuation environnementales et sociales à mettre en œuvre pendant la phase de construction sont décrites dans la section du PGES (partie 2 du résumé exécutif).

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 41 sur 137		

5. DESCRIPTION DE LA PHASE DE FONCTIONNEMENT

5.1 Les activités opérationnelles

Tous les équipements et les usines du projet seront gérés et contrôlés à distance par le centre d'opérations italien et tunisien désigné.

Toujours dans la station de conversion de Mlâabi, la présence de personnel permanent ne sera pas requise : les CS disposeront de systèmes de contrôle, d'automatisation et de contrôle à distance qui, dans des conditions normales de fonctionnement, permettront un contrôle à distance complet de l'usine depuis l'un des Terna Integrated Remote Centres de contrôle (CTI). Dans des situations particulières d'exploitation et/ou de maintenance, la station peut également être gérée au niveau local par le personnel de secours.

Le système de contrôle et d'automatisation supervisera à la fois le bon fonctionnement de l'équipement de conversion AC-DC (pont de conversion, transformateurs de conversion, etc.), les systèmes et les équipements traditionnels (SPCC) interfaçant le CS avec le réseau HT.

Le système de contrôle et d'automatisation gèrera la connexion de la "nouvelle interconnexion Italie - Tunisie" dans différentes procédures d'exploitation en relation avec les multiples besoins du réseau (par exemple, importation ou exportation, contrôle de puissance, régulation de fréquence) ou les situations de défaillance de divers systèmes ou dispositifs (par exemple, dysfonctionnement du système de télécommunications). Les redondances et la configuration physique et logique du Système de Contrôle seront telles que la défaillance ou le démantèlement volontaire d'un élément du système, ou de la communication, n'entraînera qu'une dégradation partielle des performances globales.

Le système de contrôle disposera de diagnostics système qui permettront en permanence une surveillance globale de la station à la fois à distance et localement, permettant ainsi un contrôle en ligne et une intervention d'urgence.

Les systèmes de télécommande et de télécommunication répondront au double besoin de contrôle et de mise en œuvre coordonnés des actions de protection en fonctionnement normal et en panne entre les deux terminaux de conversion des stations Partanna et Mlâabi, et d'échange d'informations entre les deux usines de conversion et le système intégré. Centres de télécontrôle.

Les Stations de Conversion seront donc équipées par des outils de télécommunication qui garantiront, avec les redondances appropriées, la transmission des informations et des données aux différents destinataires, via des liaisons en fibre optique et des canaux alternatifs de secours. Toute interruption ou détérioration des liaisons de transport entraînera un basculement automatique vers des raccords de réserve ou vers des modalités particulières d'exploitation des Postes de Conversion, assurant dans la mesure du possible la continuité d'exploitation et la sécurité des installations.

5.2 Entretien

Pendant la phase d'exploitation du projet, le personnel de la STEG effectuera des inspections régulières le long du câble souterrain et des lignes aériennes.

Les travaux d'entretien réguliers seront réalisés par des équipes spécialisées, tandis que les travaux d'entretien extraordinaires nécessiteront une procédure (et induiront des impacts) similaires à ceux de la phase de construction.

5.3 Mesures d'atténuation environnementales et sociales

Les mesures d'atténuation environnementales et sociales à mettre en œuvre pendant la phase de construction sont décrites dans la section du PGES (partie 2 du résumé exécutif).

6. ALTERNATIVES AU PROJET

6.1 Alternatives au projet d'atterrissage

Deux alternatives de projet d'atterrissage ont été proposées : Kelibia et Menzel Horr : les deux alternatives sont présentées dans la figure suivante.

Des investigations géophysiques ont été menées afin d'évaluer la faisabilité technique des atterrages et d'évaluer le meilleur cheminement possible pour les câbles d'alimentation et d'électrodes.

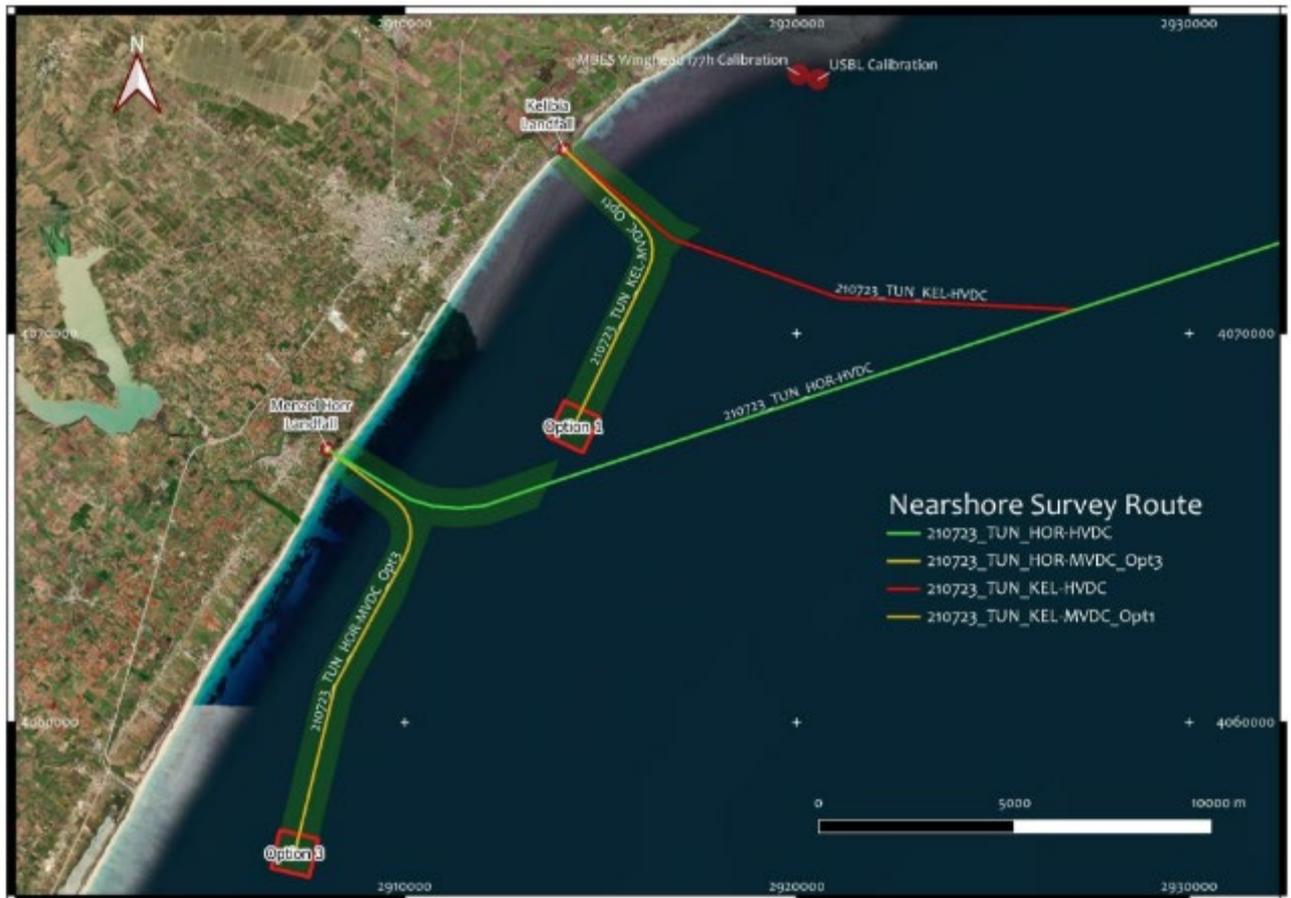


Figure 6 . 1: Options d'atterrissage alternatives : parcours étudiés pour les câbles d'alimentation et d'électrodes

6.2 Alternatives au projet de tracé de câbles terrestres

Chacun des atterrages illustrés ci-dessus a déterminé un ensemble de possibilités pour le tracé terrestre des câbles souterrains ; les itinéraires terrestres alternatifs étudiés sont présentés dans la figure suivante.

La longueur du trajet depuis le point d'atterrissage jusqu'à la station de conversion de Mlâabi est d'environ :

- 9 km pour l'atterrage de Kélibia ;
- 13,5 km pour l'atterrage de Menzel-Horr.

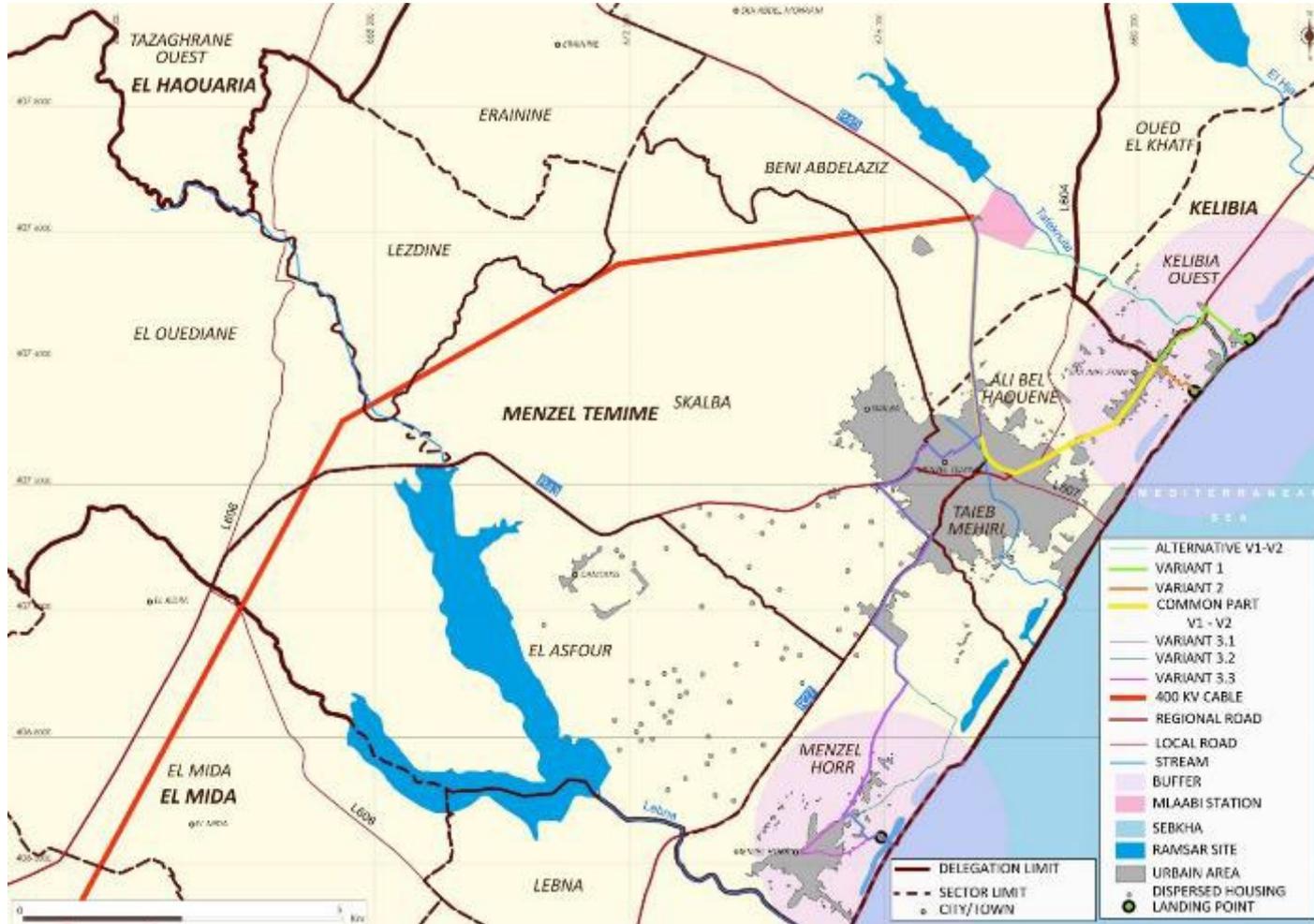


Figure 6.2 : Chemins alternatifs pour les câbles terrestres (de couleurs différentes) pour les deux atterrages alternatifs de Kelibia et Menzel-Horr

Composant/option	Localisation et description de la zone traversée	Commentaires et observations
<p>Variante 1 Point d'atterrissage de Kelibia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Deux délégations concernées par le câble souterrain : Kelibia et Menzel Temime ; - La zone traversée à Kélibia est majoritairement rurale ; - Le débarcadère est situé à proximité d'une base militaire désaffectée et le tracé de la ligne (environ 1 km) pour rejoindre la route régionale N°27 (RR27) est suffisamment large pour poser le câble entre le 	<ul style="list-style-type: none"> → Le tracé de la ligne entre le débarcadère et la RR27 est large et accessible ; → La méthode d'atterrissage suggérée (HDD) évitera/réduira l'impact du projet sur la composante dunaire et côtière ; → Pas de contraintes importantes le long de la portion rurale : les routes régionales RR27 et RR45 ont un bon espacement et les travaux peuvent être réalisés en bordure de route sans perturber les constructions et les activités économiques le long de cette portion ;

Composant/option		Localisation et description de la zone traversée	Commentaires et observations
		<p>débarcadère et la station de conversion à Mlaâbi ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concernant la partie située à Menzel Temime : une partie essentiellement rurale hors agglomération sur 6km ; et une portion urbaine sur 3,95 km entre Sidi Jameledine et Menzel Temime (zone fortement peuplée avec un marché commercial situé le long du tracé de la ligne). 	<p>→ La principale contrainte concerne le passage dans l'agglomération de Menzel Temime : les travaux impacteront fortement les infrastructures existantes (eau, internet, électricité, etc.), les activités économiques et la circulation dans la ville.</p> <p>→ Il est recommandé d'éviter la zone urbaine de Menzel Temime.</p>
Point d'atterrissage de Menzel Horr	Variante 3.1	<ul style="list-style-type: none"> - L'itinéraire le plus long par rapport aux autres options ; - Le tracé de ligne proposé passe par une route existante qui traverse une zone agricole (cultures annuelles) et sa dimension semble suffisante pour la pose du câble ; - Parmi les 14 km de cette option, environ 4 km traversent l'agglomération (3 km à Menzel Temime et environ 1 km à Menzel Horr) ; - Le reste du tracé de ligne proposé est situé dans une zone rurale à forte activité agricole (céréalière et horticole). 	<p>→ Un site RAMSAR (N°1707) à proximité du point d'atterrissage.</p> <p>→ Cette option affecte une grande zone urbaine par rapport aux autres variantes. Cela générera plus de problèmes/dégâts sur les maisons et installations existantes et affectera le trafic à Menzel Temime et Menzel Horr.</p> <p>→ Semble être l'option la plus contraignante, car elle traverse deux zones peuplées et les coûts d'indemnisation des PAP pendant la phase de construction seront très élevés.</p> <p>→ Il est recommandé d'éviter ces zones urbaines en suivant les itinéraires/pistes situés à l'extérieur des deux agglomérations de Menzel Temime et Menzel Horr ou la déviation proposée dans le document PAU.</p>
	Variante 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - Cette option évite la ville de Menzel Horr et suit un itinéraire (environ 6 km) avant d'atteindre la RR27 de Menzel Temime. La première partie de cette option proposée est rurale avec une activité agricole le long du tracé de la ligne ; - Le tracé de la ligne traversera un site RAMSAR et une Sebkhha ; - La deuxième portion suivra la RR27 en passant par Menzel Temime (ouest et nord de la ville) pour 	<p>→ Un site RAMSAR (N°1707) à proximité du point d'atterrissage.</p> <p>→ Comme les autres options, cette variante touchera la zone urbaine (environ 4 km à Menzel Temime).</p> <p>→ En traversant l'agglomération, le câble peut poser des problèmes : perturbation du trafic, dégradation des équipements/réseaux urbains (eau, internet, électricité, gaz, etc.) et pollution.</p> <p>→ Il est recommandé d'éviter la zone urbaine de Menzel Temime en suivant les sentiers existants dans la partie nord de la ville ou en choisissant la déviation proposée dans le PAU.</p>

Composant/option		Localisation et description de la zone traversée	Commentaires et observations
		rejoindre ensuite la RR45 et la zone industrielle de Mlaâbi.	
	Variante 3.3	<ul style="list-style-type: none"> - Cette option suit le même tracé de ligne proposé pour la variante 3.2 à l'exception d'une portion de 2,6 km reliant Menzel Horr à la RR27. Dans cette option, le câble traversera une zone agricole avant d'atteindre la zone industrielle située à proximité de la RR27. - Après cela, le câble passera par la ville de Menzel Temime et la RR45 pour finalement atteindre la station de conversion de Mlaâbi. 	<ul style="list-style-type: none"> → Un site RAMSAR (N°1707) à proximité du point d'atterrissage. → Le câble passera par la ville de Menzel Temime et générera des impacts sur les infrastructures, les activités commerciales et autres installations. → Comme pour les autres options, nous vous recommandons d'éviter la zone urbaine de Menzel Temime.

L'option parallèle à Oued Tafekhsite est également évaluée comme une alternative à la variante 1.

Le tableau suivant présente les longueurs de câble souterrain pour les options proposées, en séparant les tronçons traversant des zones urbaines (forte contrainte en phase chantier) des autres tronçons traversant des zones rurales ou inoccupées.

	Distance totale (km)	Portion traversant une agglomération (km)	Portion traversant une zone rurale/inoccupée (km)
Variante 1	9.61	3,95	5.66
Variante 3.1	13.4	4	9.4
Variante 3.2	14.2	4.01	10.19
Variante 3.3	14.7	5.34	9.36
Option parallèle Oued Tafekhsite (en alternative aux variantes 1 et 2)	4,88	0	4,88

Le choix de l'atterrage a été guidé par des contraintes de tracé terrestre : discussions avec les communes et évaluations économiques ont été les moteurs pour que le point d'atterrage soit situé à Kélibia.

Après avoir décidé de l'atterrage de Kélibia, le tracé de ligne du câble souterrain a été optimisé en termes de longueur/coût (parallèle à Oued Tafekhsite) et d'évitement des contraintes environnementales et sociales.



Figure 6 . 3: Oued Tafekhsite, option alternative pour la variante 1 ($36^{\circ}47'49.75''N$; $11^{\circ} 1'59.75''E$)



Figure 6 . 4: Atterrissage de Menzel Horr ($36^{\circ}43'43.62''N$; $10^{\circ}58'20.94''E$)

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 47 sur 137



Figure 6 . 5: Route entre Menzel Horr et Menzel Temime (36°45'24.45"N, 10°58'26.71"E)

6.3 Alternatives au projet de lignes aériennes

Le tracé OHL a été défini après une étude détaillée du territoire entre Mlâabi et Mornaguia, qui a pris en compte les contraintes suivantes :

- minimiser les interférences avec les terres agricoles ;
- minimiser les interférences avec les terres forestières ;
- éviter les interférences avec les habitats critiques ;
- garantir une distance appropriée (liée à la réglementation sur les champs électromagnétiques) sur les zones résidentielles et les récepteurs sensibles (écoles, hôpitaux, etc.).

Pour ce faire, des études préliminaires ont été réalisées, qui ont permis de converger vers le tracé proposé par l'OHL.

6.4 Alternatives au projet offshore

Trois alternatives pour le tracé offshore ont été analysées dans les premières étapes du développement du projet et sont présentées dans la figure suivante.

Le choix du tracé du projet, qui a été étudié au moyen d'une étude marine détaillée, était basé sur une étude de bureau ; la zone de reconnaissance offshore consistait en un corridor orienté NE-SW, large de 3000m et long d'environ 187 km.

Le tracé définitif a ensuite été identifié à la suite de l'étude de reconnaissance, en tenant compte de toutes les contraintes identifiées sur le fond marin.

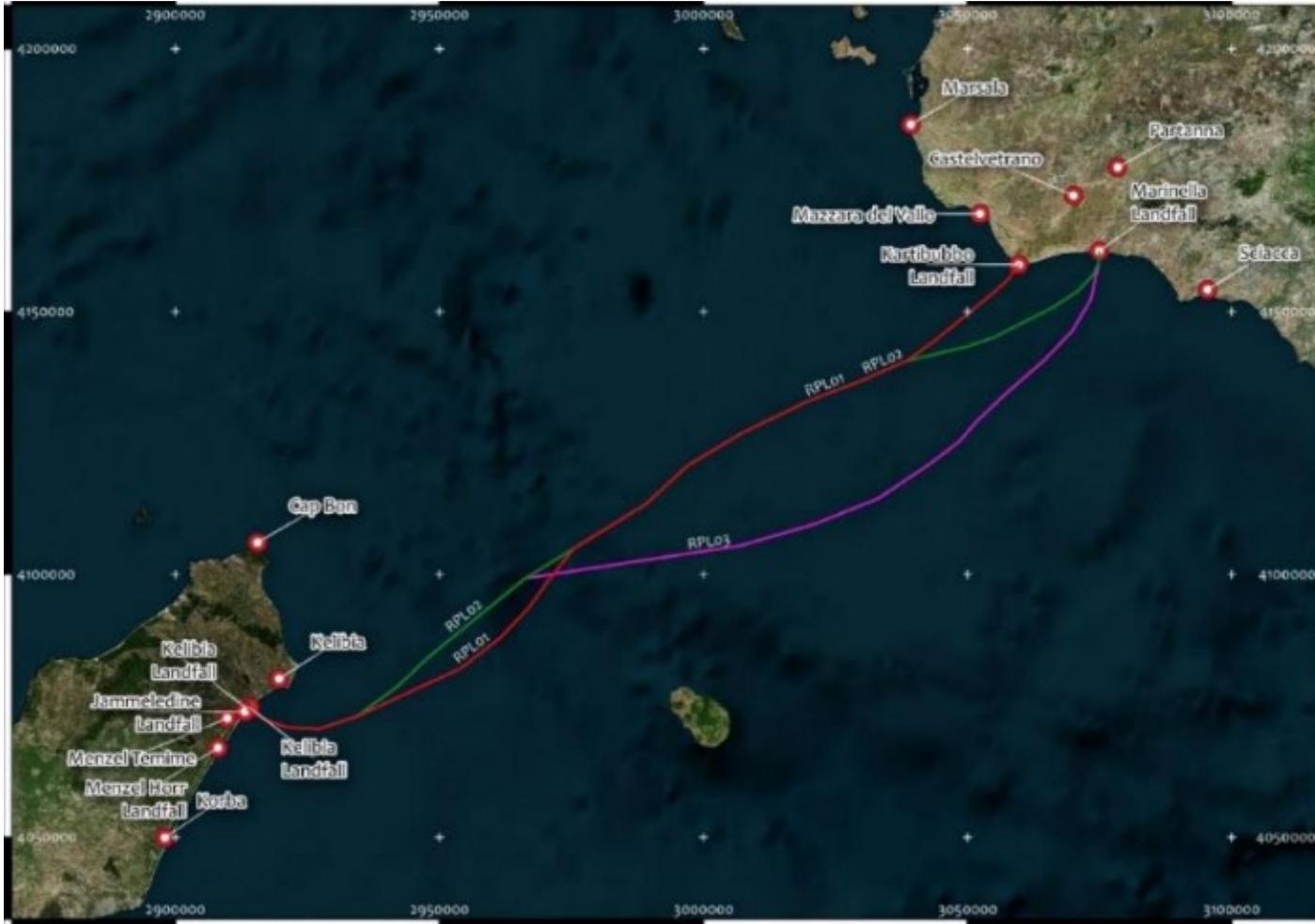


Figure 6 . 6: Tracés alternatifs des câbles marins

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 49 sur 137		

7. RÉFÉRENCE ENVIRONNEMENTALE

7.1 Domaine marin

7.1.1 Investigations sous-marines

Une étude de reconnaissance axée sur la définition du tracé du câble marin a été réalisée entre octobre et décembre 2021 par le Groupement formée par les sociétés RINA Consulting SpA et COMETE Engineering. La portée des travaux pour l'enquête et l'affectation à la coentreprise ont été définies par Elmed.

Cette étude a fourni des éléments importants pour définir le référentiel environnemental du domaine marin.

L'enquête comprenait deux activités distinctes :

- levé côtier : il s'agit de la zone comprise entre le rivage et une profondeur d'eau de 40 m ;
- levé offshore : il s'agit de la zone offshore avec une profondeur d'eau supérieure à 40 m.

7.1.1.1 Etudes de la partie marine

L'étude de la partie marine a été divisée en deux phases :

- Levé de reconnaissance : relevé bathymétrique et morphologique au moyen d'un MBES, installé sur le navire offshore le long d'un corridor de 3 km de large allant de 40 m de profondeur d'eau du côté italien à 40 m de profondeur d'eau du côté tunisien. Cette activité visait à acquérir des informations bathymétriques et morphologiques du corridor d'étude. Au cours de cette phase, il y a eu une évaluation continue et en ligne des données pour définir le meilleur RPL, puis le corridor relatif pour la deuxième phase.
- Levé détaillé : levé bathymétrique, morphologique et géophysique par MBES, SSS, SBP installé sur ROV, le long d'un couloir de 500 m de large centré sur la route choisie après le levé de reconnaissance. Au cours de ce relevé, une analyse visuelle des cibles a également été effectuée afin d'identifier les UXO et les cibles archéologiques.



Figure 7 . 1: Plan d'arpentage de reconnaissance

Le levé offshore (levé géophysique et ROV) a été exécuté par l'OSV Artabro.



Figure 7 . 2: OSV Artabro

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 51 sur 137

7.1.1.2 Enquête côtière

Cette activité visait à caractériser le fond marin devant les points de débarquement et elle a été réalisée le long des routes aux deux options de débarquement tunisiennes.

Le levé côtier a été effectué avec l'équipement suivant installé sur le navire :

- ✓ Écho-sondeur multifaisceaux (MBES) ;
- ✓ Sonar à balayage latéral (SSS) ;
- ✓ Profileur de sous-fond (SBP).

L'étude côtière comprenait l'étude de :

- ✓ les couloirs de câbles des pôles ;
- ✓ les couloirs de câbles des électrodes ;
- ✓ les zones de positionnement des électrodes.

Après le levé géophysique, une inspection visuelle détaillée par ROV a également été effectuée pour identifier les éléments d'intérêt majeur.

Le navire de relevé côtier mobilisé pour les relevés géophysiques et ROV de 3 m à 40 m de profondeur d'eau est le LINO VICCICA.



Figure 7 . 3: M/B LINO VICCICA - Navire côtier

Deux options d'atterrissage alternatives ont été étudiées : Kelibia et Menzel-Horr.

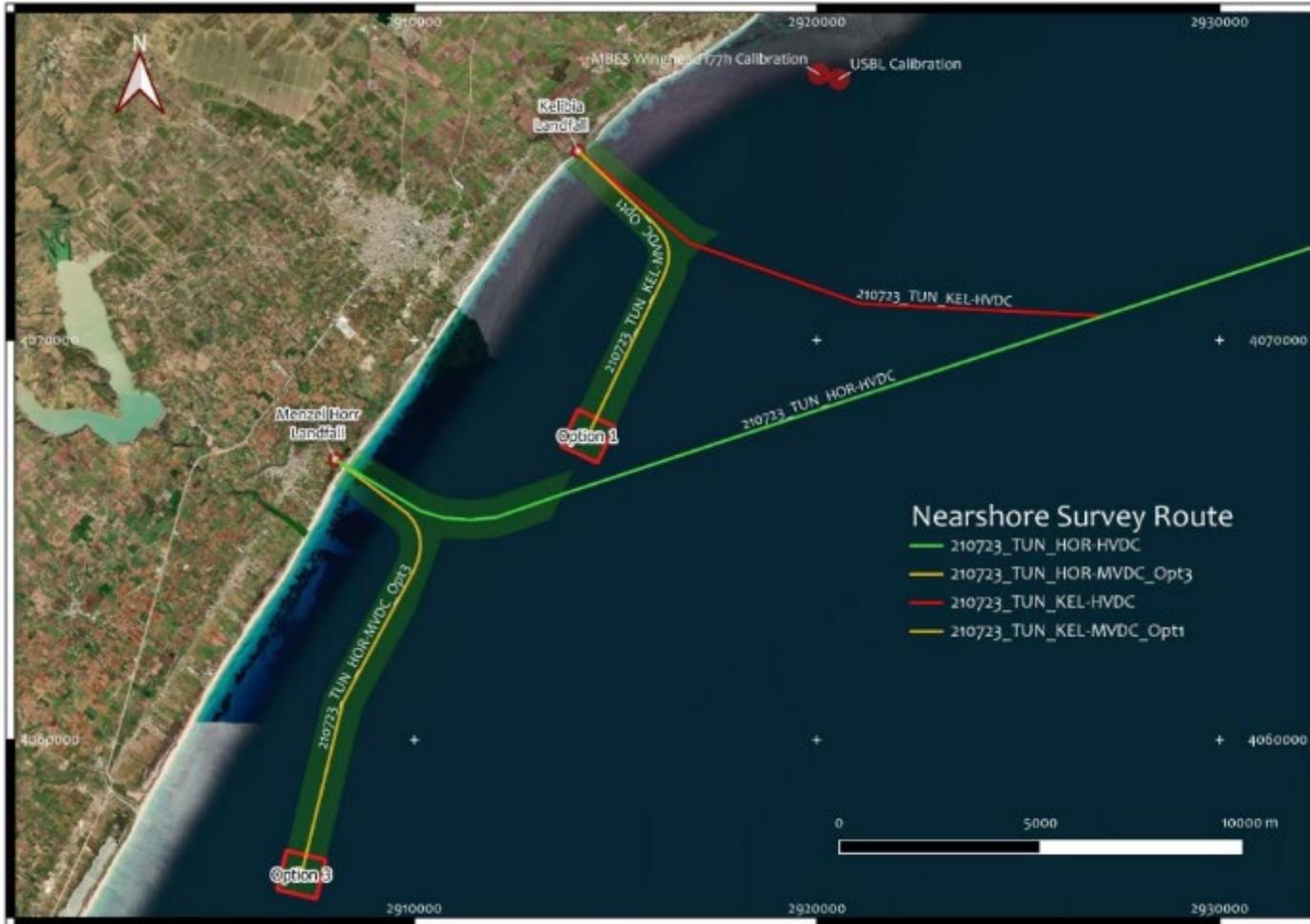


Figure 7. 4: Options et zones d'atterrissage alternatives (ombrées en vert) étudiées par l'enquête

7.1.2 Environnement physique

Le détroit de Sicile sépare l'île de Sicile des côtes de la Tunisie et divise la mer Méditerranée en deux bassins principaux : le bassin méditerranéen occidental avec plus d'influence atlantique et le bassin méditerranéen oriental. Les deux bassins restent dans une certaine mesure déconnectée.

La topographie du détroit de Sicile est constituée de bancs peu profonds le long des côtes siciliennes et tunisiennes où la profondeur de l'eau varie de 50 à 200 m.

Le détroit a une largeur minimale d'environ 150 km (entre le cap Bon et Mazara del Vallo), une longueur d'environ 600 km et un seuil moyen d'environ 400 m de profondeur. Elle est caractérisée au sud-ouest par le large plateau continental tunisien et au nord-est par le plateau sicilien.

Le banc du côté tunisien couvre une partie substantielle de la superficie du détroit. Des canaux plus profonds avec des profondeurs d'environ 1 000 m existent entre les rives peu profondes. En partant du sud-est de la Sicile, la profondeur varie de 50 m à environ 600 m dans la région de la rupture du plateau.

Ces deux rives sont séparées par des zones d'eau profonde d'où émerge l'île volcanique de Pantelleria. Morphologiquement, le détroit de Sicile expose des fonds irréguliers, des canyons, des monts sous-marins et des bancs. Les profondeurs maximales sont atteintes dans trois bassins différents : bassin de Pantelleria (1 317 m), bassin de Malte (1 721 m) et bassin de

Linosa (1 529 m) où les sédiments ont tendance à s'accumuler. Il communique avec les bassins ouest et est par un seuil étroit, au nord-ouest de l'île de Pantelleria (400 à 500 m de profondeur), et un chenal plus large, au sud-est de Malte (500 à 600 m de profondeur), respectivement. La topographie complexe du détroit influence la circulation de l'eau caractérisée par des filaments, des méandres et des tourbillons.

La figure suivante montre le profil bathymétrique le long du tracé du câble électrique de l'Italie (côté gauche) à la Tunisie (côté droit).

La profondeur maximale de l'eau est d'environ 800 mètres.

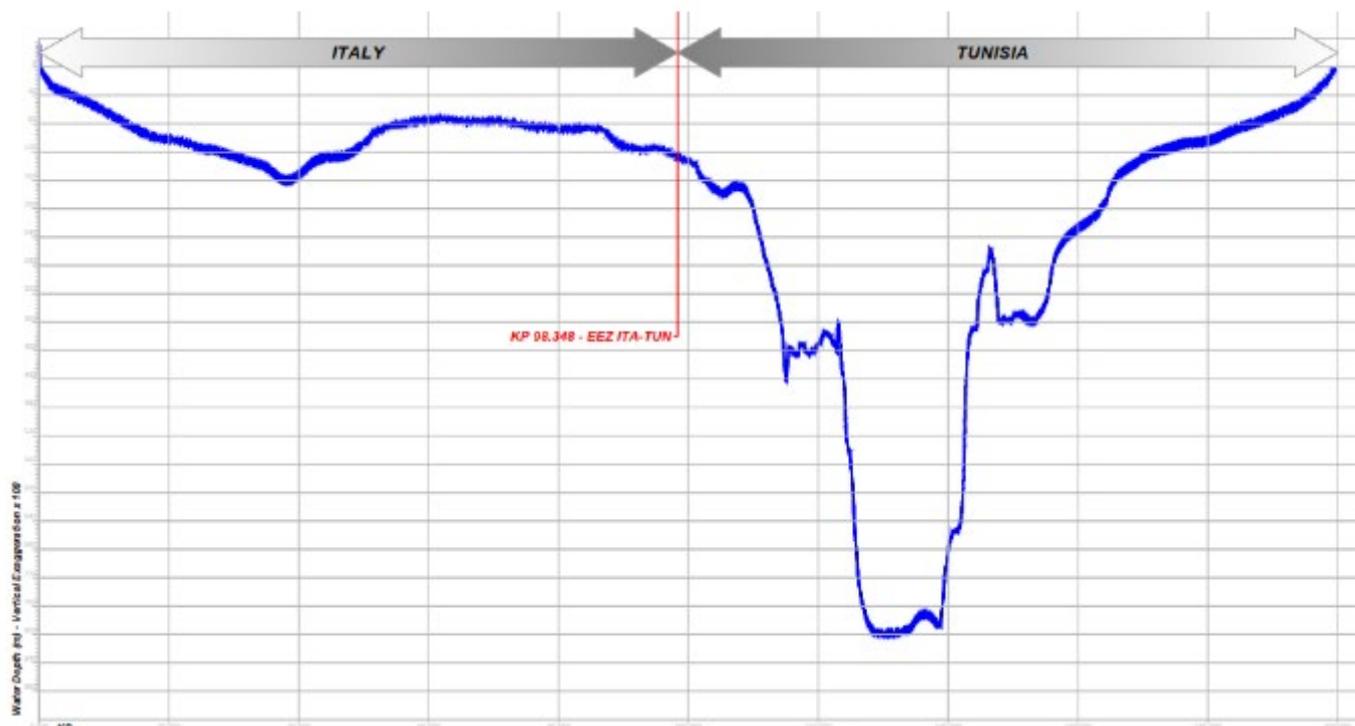


Figure 7.5: Bathymétrie le long du tracé du câble électrique

7.1.3 Biodiversité

7.1.3.1 Principaux résultats de l'enquête marine

La profondeur de l'eau à Kelibia varie entre 3 m et 41 m où le fond marin s'approfondit doucement vers le SE avec une épaisseur de sédiment enregistrée entre 0 m et 3 m avec des valeurs de pente faibles allant de 0° à 20°. Le fond marin est principalement caractérisé par du sable meuble fin à grossier avec de nombreuses plaques de concrétions durcies dans toute la zone d'étude. Ces concrétions ont très probablement une origine biogénique avec la présence de communautés pré-coralligènes. Ces habitats peuvent abriter une grande variété d'espèces (c.-à-d. éponges, gorgones, crustacés, mollusques Ruitton et al.) susceptibles d'être incluses dans les listes rouges de l'UICN. Ils sont considérés comme des habitats sensibles par la Directive Européenne Habitat 92/43/CE Annexe I (code habitat : 1170, récif) et par la Directive Cadre Stratégie Marine UE 2008/56/CE, (MSFD).

En outre, les résultats de l'enquête ont mis en évidence deux zones principales d'herbiers, la première avec des propagations de *Posidonia oceanica* (dans la zone peu profonde) et l'autre avec des propagations de *Caulerpa sp.* (très probablement *taxifolia* dans la zone plus profonde) avec toute la zone étudiée semblant être sévèrement effrayée par les ancres, très probablement à cause des activités de pêche intensives. La posidonie s'étend sur toute la largeur du corridor

de prospection à l'exception d'un chenal de 70m à 100m de large situé à environ 500 m à l'ouest du tracé de 3,0m à 29,0m de profondeur. L'inspection visuelle du ROV a montré que *Posidonia* caractérise le secteur nord tandis que les concrétions biogéniques au sein d'un sédiment grossier et *Caulerpa* sp. sont observés dans tout le secteur sud.

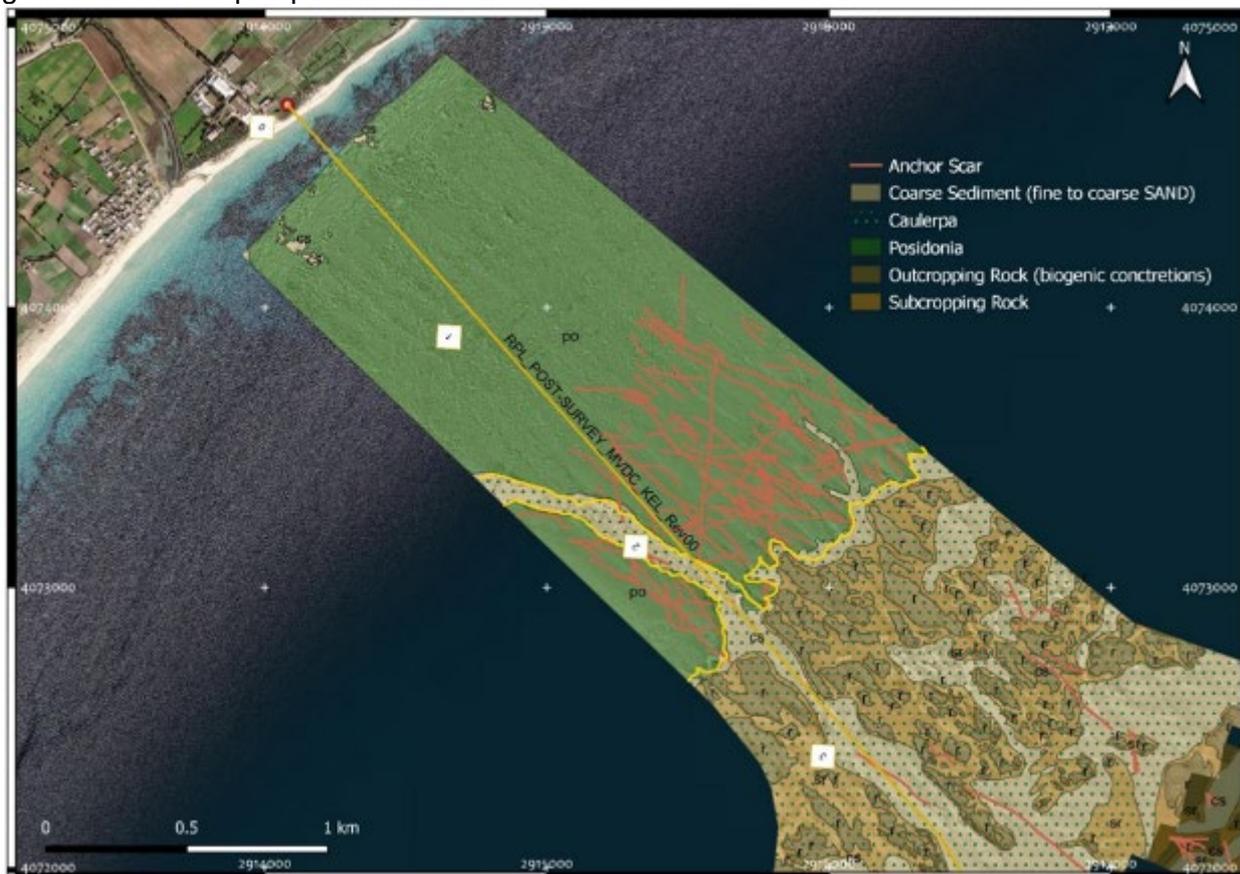


Figure 7 . 6: Kélibia : Carte des *Posidonia* et *Caulerpa* le long du parcours du câble (ligne jaune)

7.1.3.2 Flore

Comme décrit ci-dessus, l'enquête côtière a identifié deux principales espèces de flore à Kelibia, *Posidonia oceanica* et *Caulerpa* sp. sur le parcours du câble.

7.1.3.2.1 Posidonie océanique

Posidonia oceanica est endémique de la mer Méditerranée et forme de vastes prairies sous-marines depuis la surface jusqu'à plus de 40 m de profondeur avec une plage de température comprise entre 10 et 30 °C. L'espèce se propage principalement par reproduction végétative par élongation des rhizomes et des boutures, le fruit nécessitant 6 à 9 mois pour mûrir. Ils tombent généralement entre mai et juillet et ils flottent pendant un certain temps avant de s'installer.

Actuellement, *P. oceanica* est répertorié comme "Préoccupation mineure" par la Liste rouge de l'UICN.

En se basant sur le cycle de vie de *Posidonia*, et concernant les travaux qui perturbent ces herbiers, deux fenêtres se présentent qui permettent de réduire les impacts au minimum par ordre de priorité :

- 1) Saison d'été de début août à fin septembre; et
- 2) la saison d'hiver entre début décembre et fin février.

L'inspection visuelle du stade de développement des fruits et de la longueur des feuilles est également importante pour les travaux d'hiver (les feuilles généralement poussent encore et si les fruits ont commencé à se développer, ils ne sont pas trop mûrs).

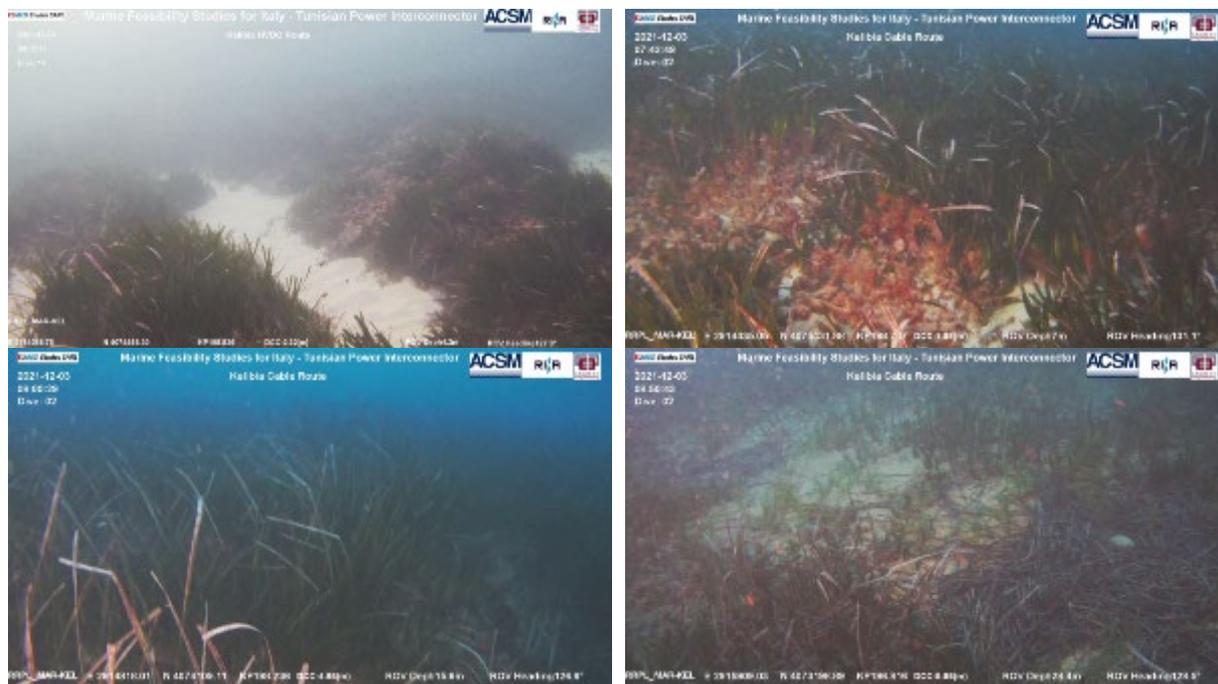


Figure 7 . 7: Images de posidonies du relevé ROV

7.1.3.2.2 *Caulerpa sp.*

Caulerpa sp. est une macro-algue marine verte originaire des eaux tropicales des océans Indien, Pacifique et Atlantique. Dans les années 1980, un clone spécifiquement élevé et résistant au froid de *C. taxifolia* s'est propagé accidentellement dans différentes parties de la mer Méditerranée à partir d'un aquarium public à Monaco. Connue sous le nom de «souche d'aquarium», elle pousse rapidement entre les mois de juillet et novembre, est connue pour étouffer les herbiers et est extrêmement difficile à éradiquer. En Méditerranée, il se reproduit par dispersion végétative, étant plus important en été à faible profondeur qu'aux autres saisons ou en eaux profondes.

Afin d'atténuer la propagation de cette espèce, il est préférable d'effectuer les travaux en hiver, lorsque les températures de l'eau de mer sont au plus bas.

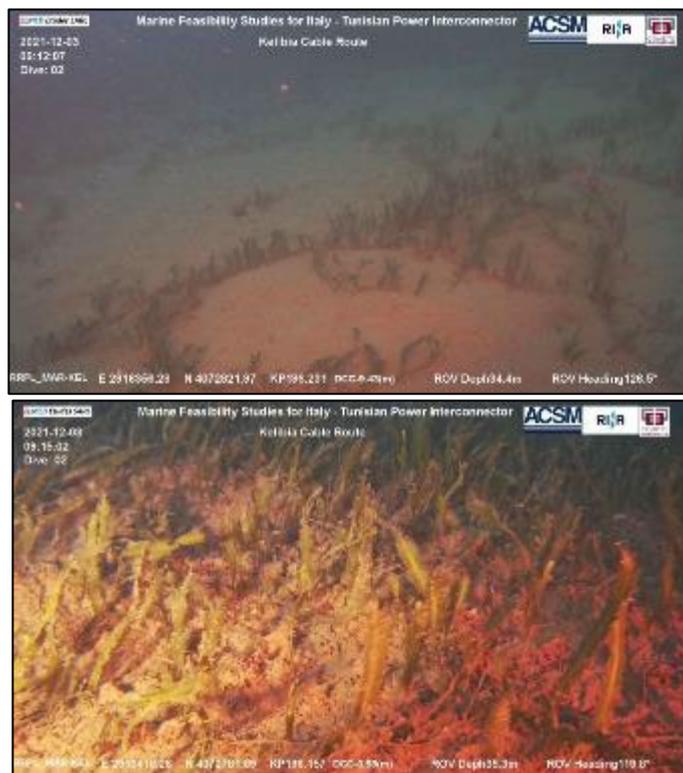


Figure 7 . 8: Caulerpa sp. images de l'enquête ROV

7.1.3.3 Faune

7.1.3.3.1 Faune des cétacés

Le détroit de Sicile abrite diverses espèces de cétacés associées aux eaux profondes ; le tableau suivant illustre les principales sous-populations.

Tableau 7 . 1: Principales sous-populations de cétacés dans le détroit de Sicile

Sous-population de cétacés	La description
Dauphin rayé (<i>Stenella Coeruleoalba</i>)	Le dauphin rayé de Méditerranée est actuellement proposé pour être inscrit sur la liste rouge de l'UICN comme vulnérable. La population méditerranéenne de dauphins rayés est particulièrement exposée à des niveaux élevés de produits chimiques et de métaux lourds, qui ont de graves effets sur leur reproduction et leur système immunitaire. Il se qualifie pour être classé comme Vulnérable sur la base du critère A4 (PNUE, 2015).
Dauphin commun à bec court (<i>Delphène Delphes</i>)	Le <i>Delphenus Delphis</i> (dauphin commun à bec court) est une espèce de petit cétacé à large distribution. En 2003, la « sous-population » de dauphins communs de Méditerranée a été répertoriée comme en danger dans la Liste rouge de l'UICN des animaux menacés, sur la base du critère A2, qui fait référence à un déclin de 50 % de l'abondance au cours des trois dernières générations, dont les causes « n'ont peut-être pas cessé ou peut ne pas être compris ou ne pas être réversible ». L'espèce

Sous-population de cétacés	La description
	<p>est présente dans le canal de Sicile avec des groupes plus importants observés autour de Malte et de la région du Cap Bon (nord de la Tunisie). Aujourd'hui, ils ne survivent que dans de petites portions de leur ancienne aire de répartition méditerranéenne.</p>
<p>Grand dauphin commun (<i>Tursiops truncatus</i>)</p>	<p>Le grand dauphin est l'un des cétacés les plus observés en Méditerranée. Ils sont présents dans la plupart des eaux côtières du bassin et ont été signalés de manière fiable dans les eaux de la Tunisie, de la Sicile, de Pantelleria, de Malte et de Lampedusa. Ils n'ont été étudiés que dans des portions relativement petites du bassin, et de vastes zones restent largement inexplorées.</p> <p>Bien que l'espèce ait été classée comme vulnérable et figure également à l'annexe II de la directive Habitats (directive 92/43/CEE du Conseil), en tant qu'espèce d'intérêt communautaire, la sous-population méditerranéenne a été réévaluée par la liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Espèce en 2021 et a classé cette sous-population dans la catégorie Préoccupation mineure (LC).</p>
<p>Rorqual commun (<i>Balaenoptera Physalus</i>)</p>	<p>Le rorqual commun est le plus grand prédateur vivant en liberté en Méditerranée. Les rorquals communs de la Méditerranée sont actuellement définis comme une sous-population distincte de celles de l'Atlantique Nord, s'étendant peut-être jusqu'au sud du Portugal (IWC 2009).</p> <p>L'analyse de la topographie du fond du détroit de Sicile souligne l'existence de caractéristiques attrayantes pour les prédateurs supérieurs, considérées comme des caractéristiques susceptibles de convenir à la sous-population de rorquals communs de Méditerranée en hiver.</p> <p>La présence de rorquals communs dans cette zone a également été soutenue par les données d'échouage accessibles à partir de la "Base de données méditerranéenne des échouages de cétacés" (MEDACES) et du réseau tunisien d'échouages.</p> <p>En raison du statut en danger du monde des rorquals communs autour, et pas spécialement dans le bassin méditerranéen, cette espèce a été protégée à la fois par la loi sur les espèces en voie de disparition (ESA) (en voie de disparition) et la loi sur la protection des mammifères marins (MMPA). Bien qu'il soit répertorié comme «en voie de disparition» par l'UICN et figure à l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (connue sous le nom de CITES).</p>
<p>Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>)</p>	<p>L'observation des cachalots dans le détroit de Sicile est limitée à quelques occasions lors de la surveillance de cette zone par les ferries. L'occurrence relativement courante des événements de mortalité des cachalots le long du littoral tunisien est assez constante tout au long de l'année avec des fréquences relatives les plus élevées au printemps et en été. Ces événements se déroulaient principalement dans la partie occidentale de la Méditerranée exclusivement pour les célibataires. Aucun échouage massif n'a été signalé dans cette zone et la longueur des corps variait de 6 à 14 m.</p>

Sous-population de cétacés	La description
	Bien qu'il existe des récits historiques de grands groupes de cachalots dans le détroit de Sicile, de récents relevés visuels et hydrophones remorqués indiquent des densités plutôt faibles.

7.1.3.3.2 *Caretta Caretta*

Caretta Caretta est une espèce de tortue marine protégée par des conventions internationales (par exemple, Convention de Berne, Annexe II ; Convention de Washington—CITES, Annexe II) et par des lois nationales et régionales européennes (par exemple, Directive Habitat 92/43, Annexes II et IV). Évaluation de l'UICN : « Vulnérable » (Vecchioni et al., 2022).

Il a fait l'objet de plusieurs enquêtes ces derniers temps, notamment en ce qui concerne ses zones de nidification et les effets négatifs de la pollution marine de cette espèce en voie de disparition.

7.1.3.3.3 *Pêche*

D'importantes composantes écologiques et biologiques coexistent spatialement dans une zone relativement limitée considérée comme un hotspot de biodiversité au sein de la Méditerranée (Tunisie, Malte, Libye, Italie et Égypte). Des monts sous-marins et des coraux d'eau profonde se trouvent près de la Sicile, y compris des monticules de coraux blancs, qui sont des espèces vulnérables et fournissent un habitat précieux pour un certain nombre d'autres espèces.

Les conditions océanographiques complexes dans cette zone conduisent à une productivité élevée et à de bonnes conditions pour le frai des poissons. Par conséquent, les relations entre les variables environnementales et la distribution et l'abondance des ressources vivantes doivent être élucidées.

Le Canal de Sicile est une frayère importante pour un certain nombre d'espèces de poissons d'importance commerciale, notamment le thon rouge, l'espadon et l'anchois, ainsi que pour un certain nombre d'espèces de poissons démersaux. Il est également enregistré comme une zone d'alevinage importante pour le requin blanc en voie de disparition. On pense que la Manche sicilienne est le dernier habitat important pour la raie maltaise en danger critique d'extinction. Par ailleurs, la Manche est connue comme une zone de frai pour le thon rouge et la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (ICCAT) reconnaît le détroit de Sicile comme la frayère la plus importante du stock méditerranéen d'espadon (*Xiphias gladius*).

Par ailleurs, le détroit est un hot spot de biodiversité pour un grand nombre d'espèces de requins, dont certaines sont devenues rares ou ne sont plus présentes dans d'autres régions de la Méditerranée.

Le détroit de Sicile est également l'une des zones les plus riches en espèces démersales du bassin méditerranéen fortement affectées par les activités de pêche. La zone est particulièrement connue pour sa riche communauté d'élastranchés et abrite le plus grand nombre d'espèces du nord de la Méditerranée. La plus grande diversité a cependant été signalée sur le banc au large de la partie ouest du plateau sud de la Sicile.

Le long des côtes du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord jusqu'au détroit de Sicile, certaines espèces non indigènes (ENI) ont récemment acquis une valeur commerciale et sont entrées dans les pêcheries locales. Ces espèces devraient augmenter dans l'ensemble du bassin en raison du dédoublement du canal de Suez en 2015. Même si le détroit de Sicile a agi comme une barrière biogéographique à une expansion soudaine des ENI en Méditerranée occidentale, ce rôle a été modifié en réponse à la hausse des températures due au changement climatique. En outre, les assemblages de coraux d'eau profonde associés à des téléostéens et des crustacés d'importance commerciale (habitats pour les communautés de poissons et d'invertébrés) agissent comme des points chauds de la biodiversité marine. Ils sont des

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 59 sur 137		

indicateurs de la vulnérabilité des écosystèmes marins. Comme ils sont très vulnérables aux impacts humains tels que la pêche en raison de leurs caractéristiques biologiques, leur abondance a considérablement diminué en raison des effets du chalutage.

7.1.3.3.4 Communautés phytoplanctoniques et zooplanctoniques

Peu d'études ont abordé les facteurs environnementaux affectant les communautés de phytoplancton et de zooplancton en Méditerranée centrale.

La productivité primaire a été enregistrée comme étant plus élevée dans le secteur ouest du détroit (Banque Aventure) par rapport au secteur sud-est. Les relevés océanographiques effectués en Méditerranée orientale dans les années 90 ont montré une abondance accrue de méso-zooplancton dans le détroit avec une valeur moyenne enregistrée de près d'un ordre de grandeur supérieure à celle des autres zones. Les valeurs mesurées de la biomasse zooplanctonique affichent des schémas spatiaux clairs avec des valeurs de densité élevées dans la région ouest correspondant aux zones d'upwelling. De plus, la biomasse zooplanctonique a enregistré des valeurs plus élevées dans les eaux néritiques que dans les eaux pélagiques et côtières.

7.1.3.3.5 Le benthos

Les informations sur les communautés benthiques du détroit sont limitées en raison du peu d'études et de leur dispersion dans le temps et dans l'espace. De plus, les connaissances manquent le plus souvent sur les principales communautés benthiques des bancs offshore.

Les substrats durs des fonds infralittoraux sont dominés par les herbiers marins de *Posidonia oceanica* tandis que les fonds plus profonds du circalittoral sont colonisés par des populations de grandes algues brunes telles que *Cystoseira*, *Sargassum* et *Laminaria* ainsi que par un éventail d'autres espèces.

Le circalittoral est souvent sablonneux avec des grains allant de grossiers à très fins avec d'abondants détritiques plus gros d'origine organique tels que des fragments de coquillages et des plantes calcaires. Ces fonds sédimentaires abritent des populations d'algues vertes, d'algues rouges calcaires (maërl), d'éponges (ex. *Crambe crambe*), de cnidaires (ex. *Eunicella cavolini*, *Astroides calycularis*), de polychètes (ex. *Serpula vermicularis*), de brachiopodes (ex. *Argyrotheca cuneata*), de bryozoaires, crustacés (ex. *Lissa chiragra*), échinodermes (ex. *Ophidiaster ophidianus*), bivalves (ex. *Manupectenpes felis*, *Lima vulgaris*) et ascidies (*Rhodosomacallense*). En outre, le détroit de Sicile présente certaines espèces d'origine subtropicale telles que la sole portugaise *Synaptura lusitanica* et le corb *Umbrina ronchus*, *Cynoponticus ferox*, *Facciolella oxyrhyncha* et *Epigonus constanciae* parmi beaucoup d'autres. Les fonds durs de la couche bathyale plus profonde se distinguent par d'énormes touffes éparses d'« assemblages de coraux blancs », ce qui rend ces fonds dangereux pour la pêche au chalut et d'autres activités sur le fond marin. À des profondeurs plus élevées, un corail blanc moins dur, *Dendrophyllia cornigera*, présente également des obstacles pour les activités se déroulant au fond de la mer. Dans ces zones, l'espèce indicatrice biologique la plus typique est la plume de mer rare *Funiculina quadrangularis* puisque sa présence est étroitement liée à l'abondance de l'approvisionnement alimentaire. Quant aux poissons cartilagineux, ils sont bien et constamment représentés par les roussettes (ex. *Etmopterus spinax*, *Scyliorhinus canicula*) et les raies (ex. *Raja oxyrinchus*, *R. miraletus*).

7.1.3.4 Habitats sensibles

L'un des principaux objectifs de l'étude était de vérifier la présence d'habitats critiques, définis comme des zones présentant une importance ou une valeur élevée en termes de biodiversité, notamment

(a) l'habitat d'une importance significative pour les espèces en danger critique d'extinction ou en danger ;

- (b) l'habitat d'une importance significative pour les espèces endémiques ou à aire de répartition restreinte ;
- (c) les habitats abritant des concentrations d'espèces migratrices ou congréganistes importantes au niveau mondial ou national ;
- (d) des écosystèmes uniques ou fortement menacés.

En ce qui concerne le domaine marin, le tracé du câble traverse la zone importante pour les mammifères marins de Kelibia (K-IMMA), dont le périmètre est indiqué dans la figure suivante. L'espèce déclencheur de la déclaration de la K-IMMA était la sous-population méditerranéenne du grand dauphin commun - *Tursiops truncatus* - qui était auparavant classée comme vulnérable.

Néanmoins, la liste rouge des espèces menacées de l'UICN a réévalué cette sous-population en 2021 et l'a classée dans la catégorie "préoccupation mineure" (<https://www.iucnredlist.org/species/16369383/215248781>). Par conséquent, l'état de conservation de cette espèce dans la zone des travaux n'est pas une préoccupation majeure et l'habitat ne peut être considéré comme critique.

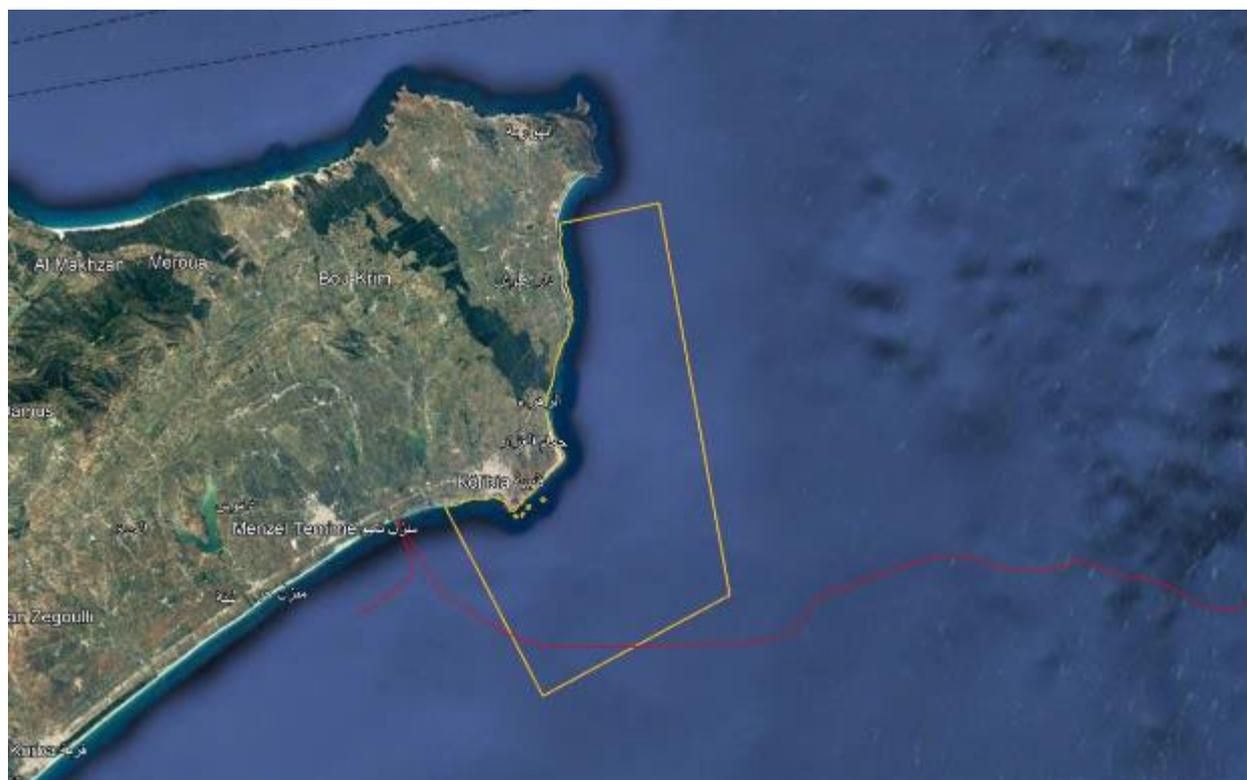


Figure 7 . 9: Tracé du câble (en rouge) à travers Kelibia IMMA (périmètre en jaune)

7.1.4 Découvertes archéologiques et historiques

Au cours de l'étude offshore, une cible archéologique et historique et deux cibles historiques ont été identifiées. L'itinéraire post-enquête a été conçu en tenant compte des données d'enquête disponibles dans le corridor étudié afin de maximiser autant que possible la distance de ces cibles (la distance de l'itinéraire de chacun d'eux est actuellement d'environ 200 m).

L'épave cible archéologique et historique "OSH_B7_ID0001" a été trouvée dans un sédiment de sable fin et classée comme "épave", avec une hauteur de 0,54 m, une longueur de 34,50 m

et une largeur de 8,09 m, un pourcentage d'enfouissement de 30 % et un matériau classé comme " Métal – indéfini ». Pour cette cible, le risque potentiel a été classé comme « faible ».

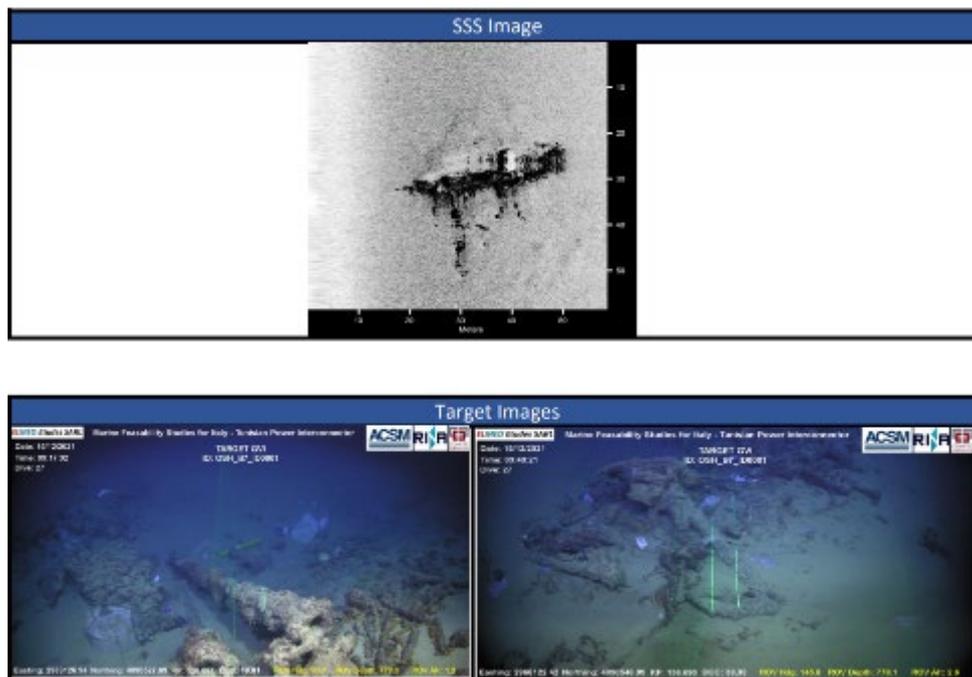


Figure 7 . 10: Images sonar et ROV de la cible archéologique et historique « Wreck OSH_B7_ID0001 »

Les cibles historiques Zone de débris métalliques « OSH_B7_ID0002 » et Moteur « OSH_B7_ID0003 » ont été trouvées dans un sédiment de sable fin. Le premier, "OSH_B7_ID0002", a été classé comme "Metal Debris Area", avec une longueur de 120,82 m et une largeur de 91,07 m, avec un faible risque potentiel. La deuxième cible, « OSH_B7_ID0003 », a été classée « Moteur », avec une longueur de 2,75 m, une hauteur de 0,70 m et une largeur de 2,53 m, avec un risque potentiel faible.

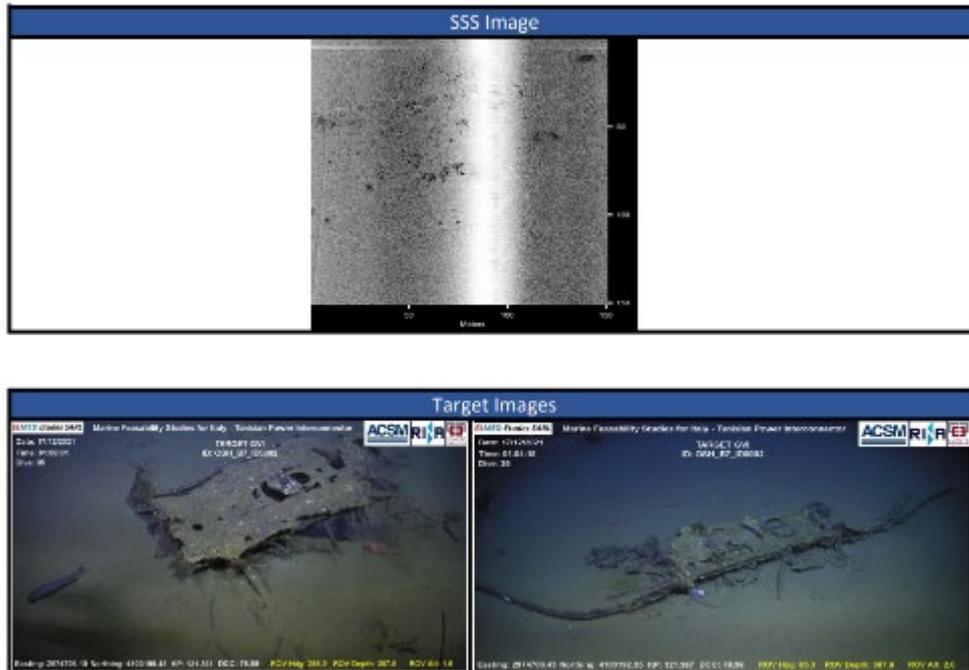
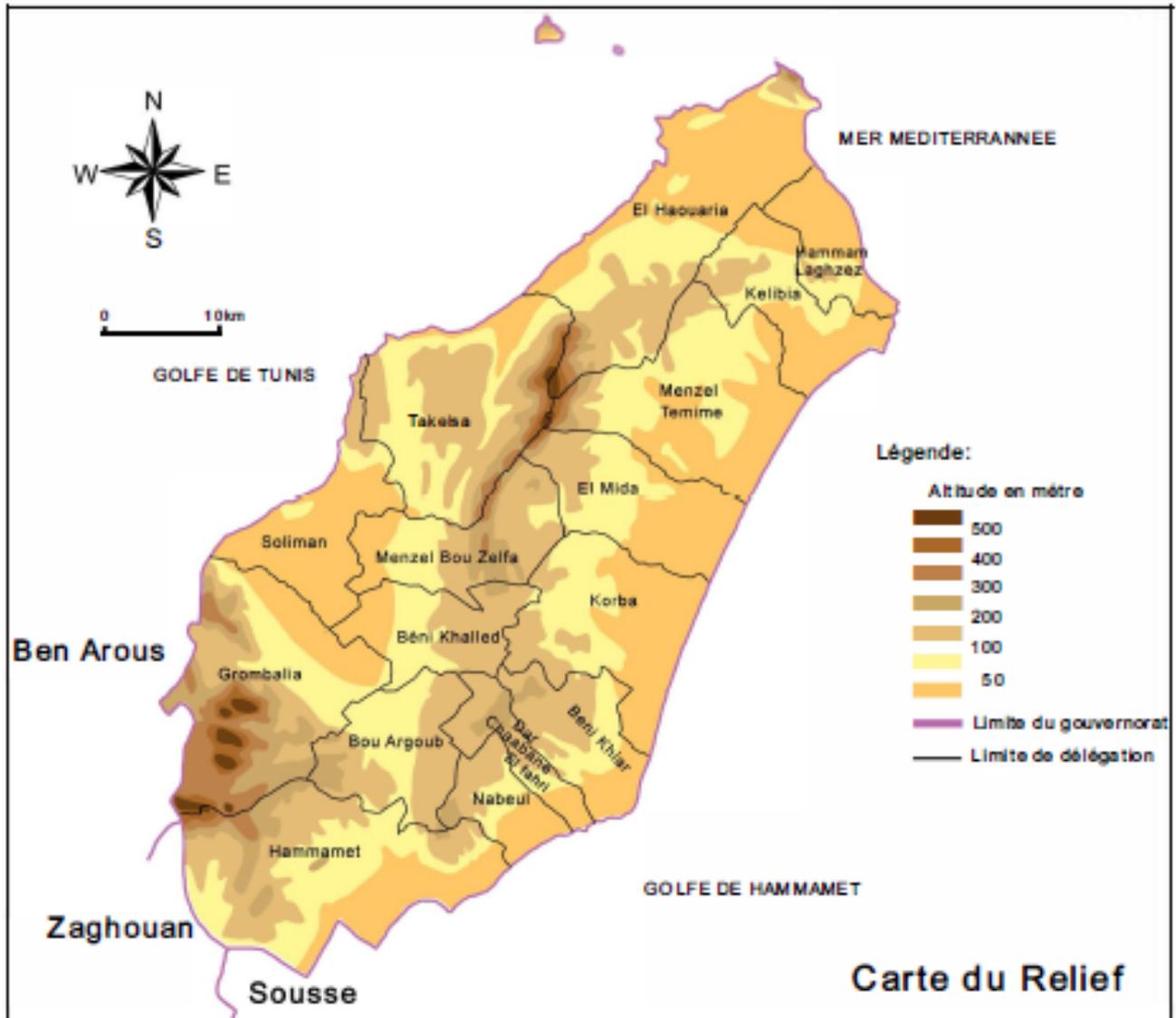


Figure 7.11: Images sonar et ROV de la cible historique « Metal Debris Area OSH_B7_ID0002 »

7.2 Domaine terrestre

7.2.1 Géologie et géomorphologie

La presqu'île du Cap Bon, orientée Sud-Ouest/Nord-Est, apparaît comme une vaste zone plissée dont l'anticlinal du Djebel Sidi Abderrahmene (partie tunisienne de la chaîne montagneuse de l'Atlas) constitue l'épine dorsale. La position excentrée vers l'Ouest de cette crête montagneuse, limitée par les plaines de Grombalia au Sud, El Haouaria au Nord, Takelsa à l'Ouest et Dakhla à l'Est, donne au Cap Bon un aspect dissymétrique.



Source CRDA de Nabeul

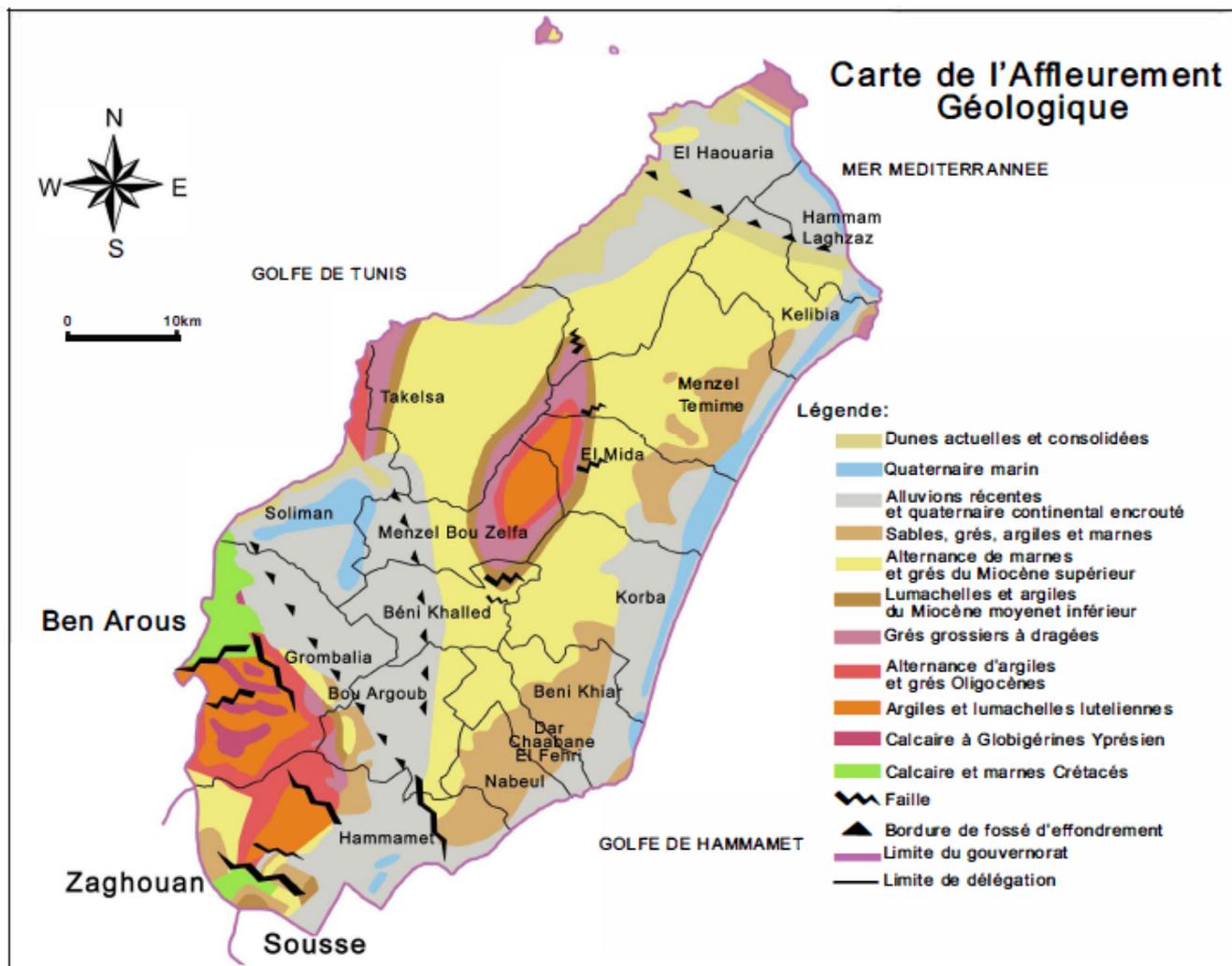
Figure 7. 12: Carte topographique de Nabeul

Le versant ouest est escarpé et les côtes sont accidentées, rocheuses ou envahies de dunes. Cette crête ouest abrupte contraste avec de petites crêtes fragmentées et très effacées, presque aplaties sur le flanc est. A l'est, en effet, les contreforts descendent progressivement vers la mer, d'anciennes formations balnéaires, des dunes et des lagons allongés bordent le littoral.

La région du Cap Bon est principalement une structure anticlinale sous le Mont de jbel Abderrahmen ou Oued Chiba, la série stratigraphique est essentiellement d'âge Miocène et se présente par une succession de bancs marneux et sableux ou sableux. L'anticlinal du 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 du 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 centre de l'anticlinal qui devait présenter le renflement 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.



Source: Carte géologique

Figure 7 . 13: Carte géologique de Nabeul (source Atlas de Nabeul)

7.2.2 Hydrogéologie et hydrologie

Un réseau hydrographique dense caractérise la région du Cap Bon, comme le montre la figure suivante.

Le système aquifère de la région peut être distingué en deux ; celle de la côte Est et celle de la côte Ouest, toutes deux régies par des caractéristiques différentes liées à la nature géologique et géophysique des réservoirs, ainsi qu'à leur répartition. La côte Est compte deux aquifères :

- surface : logée dans le gisement du Quaternaire,
- profonde : logée dans un gisement pliocène.

Ces deux aquifères sont superposés hydrauliquement et lithologiquement : aucune couche séparatrice imperméable n'a été identifiée.



Figure 7. 14: Réseau hydrographique dans la zone du projet

7.2.3 Biodiversité

Les habitats naturels sont des zones composées d'assemblages viables d'espèces de flore et/ou de faune d'origine largement indigène, et/ou où l'activité humaine n'a pas essentiellement modifié les fonctions écologiques primaires et la composition des espèces d'une zone.

Les habitats critiques sont des zones présentant une importance ou une valeur élevée en termes de biodiversité, y compris :

- l'habitat d'une importance significative pour les espèces en danger critique d'extinction ou en danger ;
- les habitats d'importance significative pour les espèces endémiques ou à aire de répartition restreinte ;
- les habitats abritant des concentrations d'espèces migratrices ou congrégatrices importantes au niveau mondial ou national ;
- les écosystèmes uniques ou fortement menacés.

L'identification et l'analyse des habitats naturels existants dans la zone d'influence (ZI) du projet ont été effectuées sur la base de visites détaillées du site et par l'application de l'outil d'évaluation intégrée de la biodiversité (IBAT), complété par des ressources bibliographiques.

Cela a conduit à l'identification dans la zone d'influence élargie de 14 zones protégées et zones clés pour la biodiversité (KBA), dont 5 KBA sont situées à l'intérieur de la zone d'influence (tampon de 6 km de chaque côté de la ligne) : Barrage (Dam) Oued El Hjar ; Barrage Mlâabi ; Barrage Sidi Abdelmoneem ; Barrage Lebna ; Barrage Chiba ; et Aqueduc de Zaghouan. Les 4 premiers barrages (barrage) cités ci-dessus sont des zones humides artificielles classées internationalement comme zones Ramsar.

Les autres ZAC sont situées entre 0,5 km (Jbel Boukornine) et 14 km (Jbel Zaghouan) de l'Aol. Les zones sont présentées dans la figure suivante.



Figure 7 . 15: Retenue de Mlaâbi avec oiseau d'eau

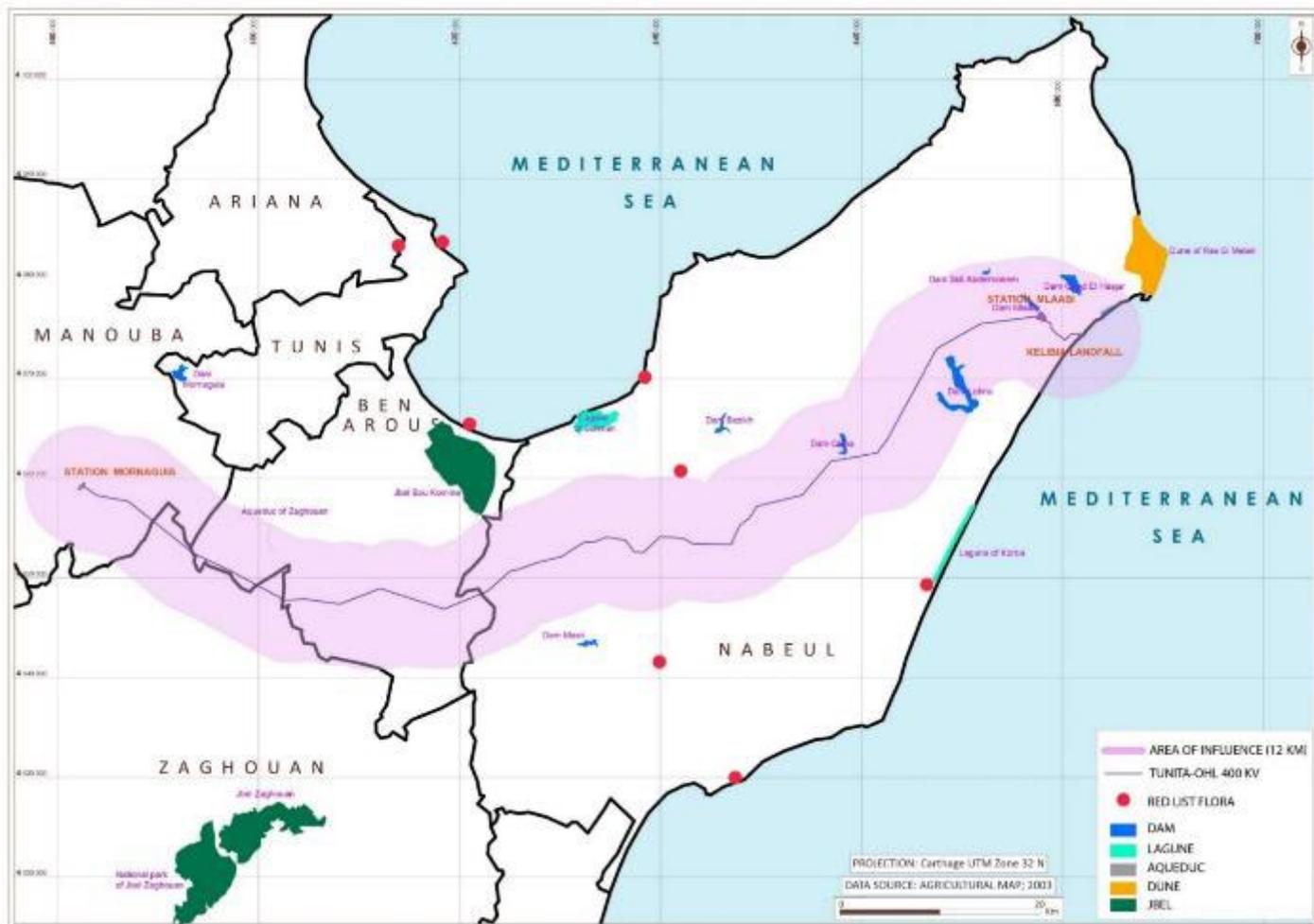


Figure 7 . 16: Zones protégées et clés pour la biodiversité proches de la zone d'influence du projet (source : IBAT)

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 67sur 137		

Retenue de Mlaâbi (site IBA TN006)

Situé à environ 500 m de la ligne CS et OHL, d'une superficie de 200 ha, c'est un plan d'eau artificiel aménagé pour l'irrigation de l'agriculture locale (plantations de céréales et d'oliviers). C'est une zone importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau et considérée également comme une halte importante pour les oiseaux migrateurs traversant la région du Cap avant de rejoindre Garaet El Haouaria et après l'Europe. C'est en particulier un site important pour *Oxyura leucocephala* (VU) et *Marmaronetta angustirostris* (VU), où les deux espèces se reproduisent.

Réservoir Lebna (TN012)

Avec une superficie de 1000 ha, il est considéré comme le plus grand réservoir artificiel de la région nord du Cap Bon. Les espèces végétales présentes dans la zone fournissent un habitat de nidification et un abri à de nombreux oiseaux aquatiques. Les espèces d'oiseaux observées dans la zone comprennent deux espèces dont la conservation est préoccupante *Oxyura leucocephala* (20 à 50 oiseaux en hiver) et *Marmaronetta angustirostris* (50 à 100 oiseaux en hiver). Il attire également d'autres espèces nicheuses telles que *Porphyrio porphyrio*, *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*, *Fulica atra*. et *Elanus caeruleus*. C'est un site important pour les espèces d'oiseaux d'eau comme *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, mais aussi pour les cigognes, les échassiers et les sternes.

Retenue Oued El Hjar (site RAMSAR NO2013)

L'un des plus grands réservoirs d'eau douce de la région du Cap Bon couvrant 254 ha et aménagé pour fournir de l'eau à des fins agricoles (céréaliculture, élevage, maraîchage et tabac). Le site est important pour les espèces migratrices, nicheuses et hivernantes, dont *Oxyura leucocephala* (jusqu'à une centaine en hiver) et *Marmaronetta angustirostris* (plus de 4 000 en octobre 1999). C'est aussi un site de prédilection pour *Arythya nyroca*, *Oxyura leucocephala* et *Phoenicopus roseus*.

Sidi Abdelmoneem (site IBA TN008)

Un petit réservoir artificiel de 250 ha ; la végétation naturelle présente à proximité du réservoir comprend *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* et certaines espèces de *Juncus*. Il est considéré comme un site important pour les espèces vulnérables *Oxyura leucocephala* et *Marmaronetta angustirostris*, le réservoir est également un site de prédilection pour de nombreuses autres espèces d'oiseaux d'eau telles que *Anas platyrhynchos*, *A. querquedula*, *A. clypeata*, *A. acuta*, *Aythya ferina*, *Fulica atra* et *Porphyrio porphyrio*.

La figure suivante montre les zones naturelles sensibles classées potentiellement affectées par le projet : elles comprennent dans la zone d'influence du projet certaines zones humides côtières : Lagunes du Cap Bon Oriental (4 sebkhas).



Figure 7 . 17: Espaces Naturels Sensibles du Cap-Bon

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 69 sur 137		

Sur la base des visites sur le terrain, trois principaux types d'habitats ont été identifiés dans la zone du projet :

- Terre agricole
- Zones forestières et de garrigue
- Zones humides et réservoirs d'eau

Les terres agricoles se répartissent entre l'arboriculture (oliviers, vignes et agrumes), puis les cultures céréalières et maraîchères.

Le seul taxon de flore vulnérable spécifié est *Leopoldia maritima* (VU) : l'outil IBAT a identifié 8 sites de cette espèce de la liste rouge dans la zone d'influence du projet.



Terrain agricole (céréale, culture annuelle) sur terrain plat près de Menzel Temime (Nabeul)



Terrain agricole (plantations d'oliviers) entre Beni Ayache et Bir Drassen (Nabeul)



Un pylône (OHL 90 kV) installé dans un vignoble près de Menzel Bouzelfa Nord (Nabeul)



Zone forestière à pins et oliviers, et garrigue dans les hauteurs (Khanguet EL Hojjej, Nabeul)

Deux lignes électriques existantes installées sur des terres agricoles entre El Mida et Menzel Temime



Garrigue à Pistacia lentiscus (Entre Kabouti et Jebel Ressas)



Zone humide- Barrage Mlaâbi (site RAMSAR et IBA) à proximité du CS et de l'OHL



Zone humide-Barrage Chiba (zone clé pour la biodiversité) située à 500 m du corridor OHL

Figure 7 . 18: Principaux habitats dans la zone d'influence du projet

Dans la région du Cap-Bon, l'avifaune est l'une des plus riches du pays. La région du Cap Bon contient plusieurs lagunes côtières et sebkhas avec des plans d'eau temporaires, qui se remplissent pendant l'hiver et s'assèchent pendant l'été, à l'exception de la sebkha de Soliman et de la lagune de Korba, qui se caractérisent par un plan d'eau permanent tout au long de l'année. Ces plans d'eau abritent une grande richesse biologique, notamment des algues et microalgues, des poissons et des oiseaux.

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 71 sur 137

Les zones forestières de la zone (broussailles, forêt naturelle, plantations) et les zones humides offrent un habitat favorable à plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs et migrateurs. Les zones de plantations forestières, notamment à Dar Chichou et Rtiba, sont principalement occupées par des eucalyptus, des pins, des acacias et offrent un milieu propice à de nombreuses espèces de Fringillidae.

Les espèces d'oiseaux classées vulnérables ou en voie de disparition, selon la liste rouge de l'UICN, et susceptibles d'être affectées par le Projet, en particulier la composante OHL, sont les suivantes :

- Érismaure à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) (EN)
- Sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*) (VU)
- Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) (EN)
- Faucon sacre (*Falco cherrug*) (EN)
- crécerellette (*Falco naumanni*).

Les autres espèces fauniques menacées (poissons, insectes et reptiles) dans la zone du projet sont :

- Abeille punique (*Anaocypris punica*)
- tunisienne (*Tropidophoxinellus chaignoni*)
- *Thorectes puncticollis*
- Lézard à doigts frangés de Blanc (*Acanthodactylus blanci*)
- Alose d'Afrique du Nord (*Alosa algeriensis*)

La presqu'île du Cap-Bon est considérée comme une zone d'alimentation importante et une escale essentielle pour de nombreux oiseaux migrateurs (y compris les rapaces et les grands oiseaux planeurs) lors de leurs voyages saisonniers entre l'Europe et l'Afrique à travers le détroit de Sicile : environ 71 espèces d'oiseaux ont été inventorié dans la région.

Les migrations sont diurnes chez les rapaces, les cigognes, les grues, les hirondelles, les martinets et les oiseaux granivores, nocturnes pour plusieurs oiseaux d'eau.

Trois flux migratoires ont été identifiés.

- **La migration printanière** qui s'étend de mars à juin, dans le sens Afrique-Europe. Cette migration se caractérise par des vols en troupes comprenant un grand nombre d'individus. La migration printanière est rapide et les oiseaux qui retournent vers leurs aires de nidification sont donc pressés de se reproduire.

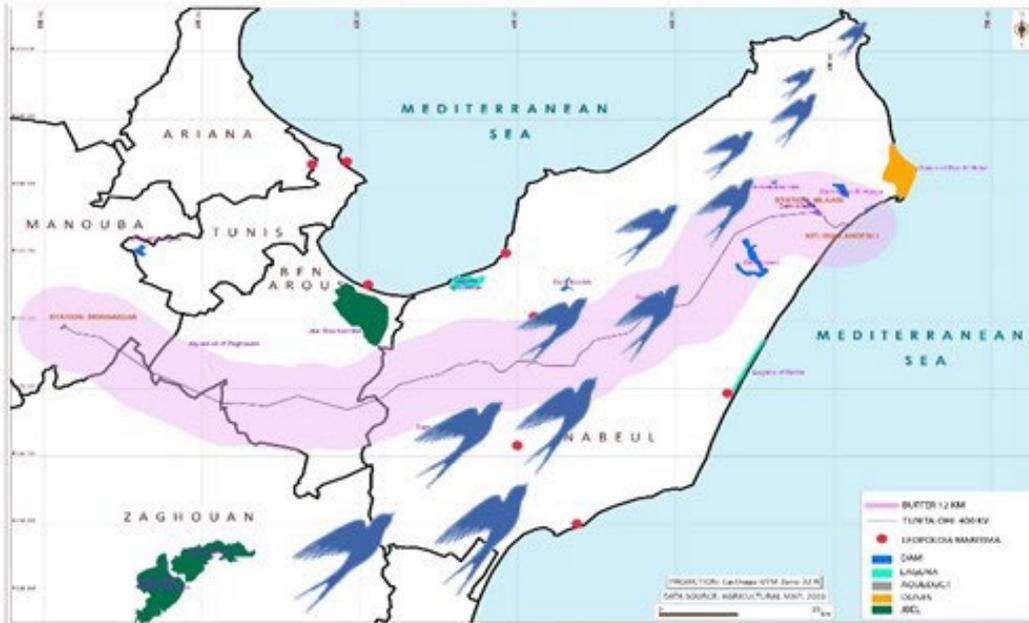


Figure 7. 19: Couloir de migration printanière

- **La migration d'automne** qui s'étend de septembre à novembre dans le sens Europe-Afrique. Les oiseaux qui migrent durant cette période sont beaucoup plus dispersés avec plusieurs escales en cours de route.

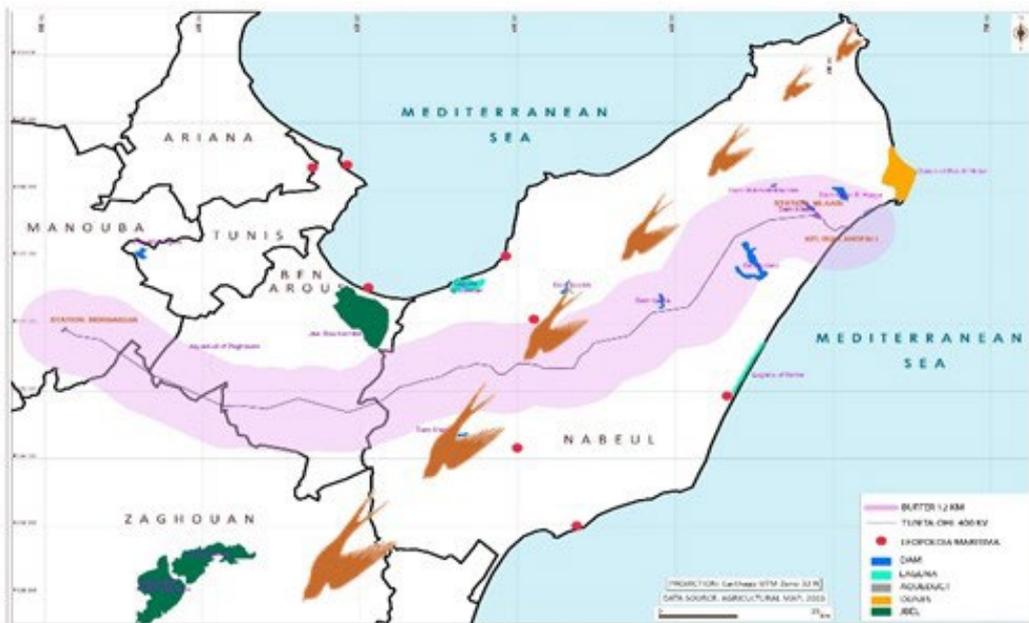


Figure 7. 20: Couloir de migration automnale

- **La migration hivernale** des oiseaux aquatiques (canards, oies) débute fin novembre de l'Europe vers l'Afrique, et fin février pour la rentrée.

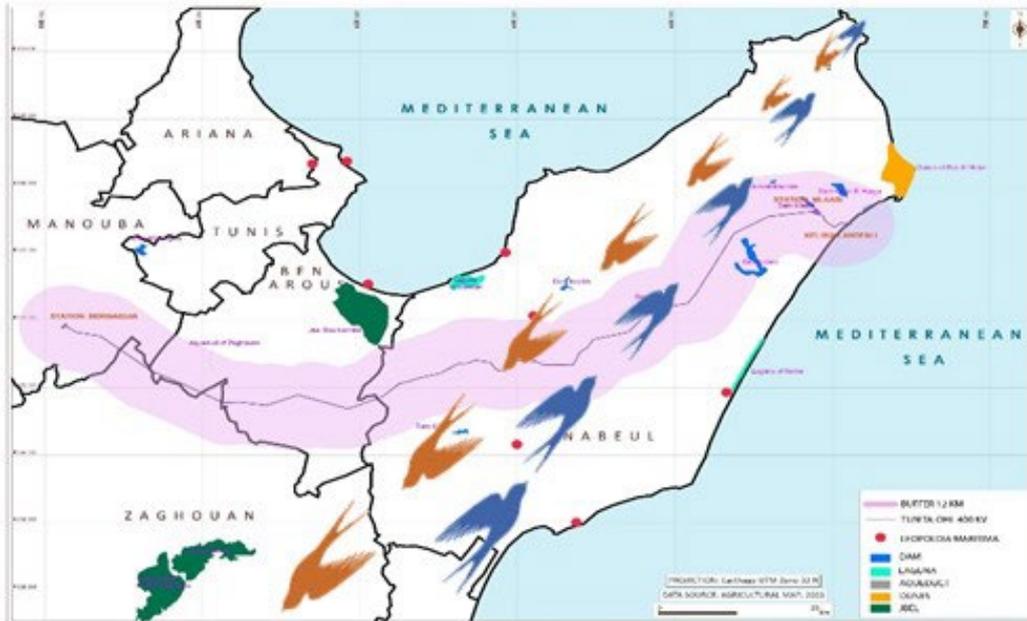


Figure 7. 21: Couloir de migration hivernale

7.2.4 L'utilisation des terres

La carte suivante illustre l'utilisation des terres dans la zone d'étude : l'agriculture (irriguée et pluviale) est la principale utilisation des terres dans la région.

Les plaines entre Menzel Temime et El Mida sont principalement utilisées pour la céréaliculture et certaines zones d'arboriculture (oliviers et agrumes).

Les zones autour de Menzel Bouzelfa, Beni Khalled et Grombalia sont principalement utilisées pour l'arboriculture avec des plantations d'agrumes et quelques zones d'oliviers.

Les zones entre Bir Mchergua (Zaghouan) et Mornaguia (Manouba), sont utilisées pour la céréaliculture.

Les zones vallonnées sont occupées par des formations forestières et des broussailles : il s'agit des zones comprises entre Bni Ayach et Bir Drassen (Jbel Abderrahman) et des parties situées entre Jbel Ressas et les zones vallonnées de Zaghouan.

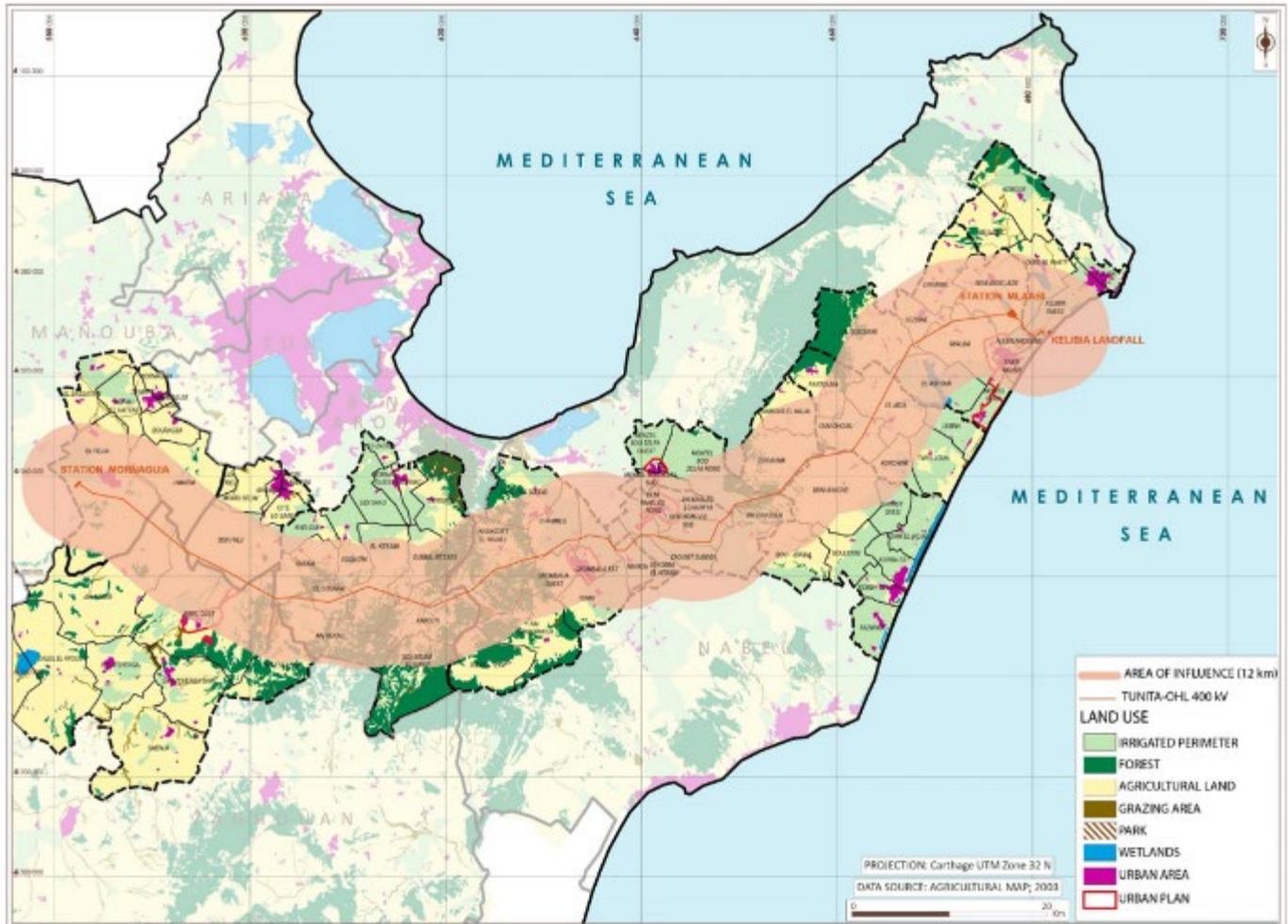


Figure 7 . 22: Occupation du sol

7.2.5 Paysage

La zone comprise entre l'atterrage de Kélibia et le CS de Mlaâbi est caractérisée par une morphologie majoritairement plate.

D'autre part, le tracé de l'OHL traverse des terrains plats entre Menzel Temime et El Mida, entre Beni Khalled et Grombalia et vers Mornaguia et passe également par des terrains relativement accidentés vers Beni Ayech, Khanguel El Hojje et sur une grande partie située à Ben Arous.

Il y a une utilisation agricole du sol, avec la présence de cultures arboricoles, principalement des oliveraies et, dans une moindre mesure, des vignes et des vergers (citrusaies surtout dans les délégations de Menzel Bouzefa et Beni Khalled) et des cultures annuelles (céréales) répandues dans les délégations de Menzel Bouzefa et El Mida (Nabeul) et dans les sections situées à Zaghouan, Ben Arous et Manouba.

Bien que la majeure partie de la zone soit fortement transformée par les activités agricoles, la ligne OHL traversera également des espaces naturels occupés par la forêt, notamment entre Nabeul et Ben Arous (Khanguel El Hojje et Kabouti).

Sur la base des observations de terrain, les paysages suivants ont été identifiés.

Paysage	Principales caractéristiques
<p>Résidentiel et commercial (y compris les zones industrielles)</p>	<p>paysage dominé par les activités humaines logement, commerce, voirie et trafic et activités industrielles</p> 
<p>Agriculture/récolte annuelle</p>	<p>Domaines agricoles Terres agricoles de moyenne à grande échelle Culture annuelle (céréale) dans un paysage ouvert</p> 
<p>Agriculture/ arboriculture</p>	<p>Zones d'agriculture : vergers d'agrumes autour de Menzel Bouzelfa, Beni Khalled et Grombalia Terrain à petite et moyenne échelle Zone de sauvegarde des agrumes</p> 

Paysage	Principales caractéristiques
Zones forestières et de garrigue	Superficies occupées par la forêt et le couvert de broussailles sur les montagnes entre Nabeul, Zaghouan et Ben Arous 
Marécages	Zones humides naturelles et artificielles (aménagées pour l'approvisionnement en eau potable et l'agriculture) dans la région du Cap Bon 

8. BASE SOCIALE

8.1 Introduction

Le contenu du référentiel socio-économique est la poursuite des objectifs spécifiques suivants :

- Identifier les principales caractéristiques des récepteurs et des ressources socio-économiques identifiés dans la zone du projet dans leur état actuel, avant tout changement impliqué par le projet (caractérisation ante-operam) ;
- Fournir des éléments de l'analyse qui éclairent l'évaluation d'impact ;
- Identifier les zones géographiques et les groupes de population potentiellement impactés.

8.2 Zone d'influence du projet

Le projet est situé au Nord-Est de la Tunisie. Les parties terrestres du projet (câble souterrain, Mlaâbi CS et ligne OHL 400 kV) traversent quatre gouvernorats : Nabeul, Ben Arous, Zaghouan et Manouba.

Le projet traverse sept délégations du gouvernorat de Nabeul (Kélibia, Menzel Temime, El Mida, Korba, Menzel Bouzalfa, Beni Khalled et Grombalia) ; deux délégations dans le gouvernorat de Ben Arous (Mornag et Mhamedia) ; une délégation dans le gouvernorat de Zaghouan (Bir Mchergua) ; et une délégation dans le gouvernorat de la Manouba (Mornaguia).

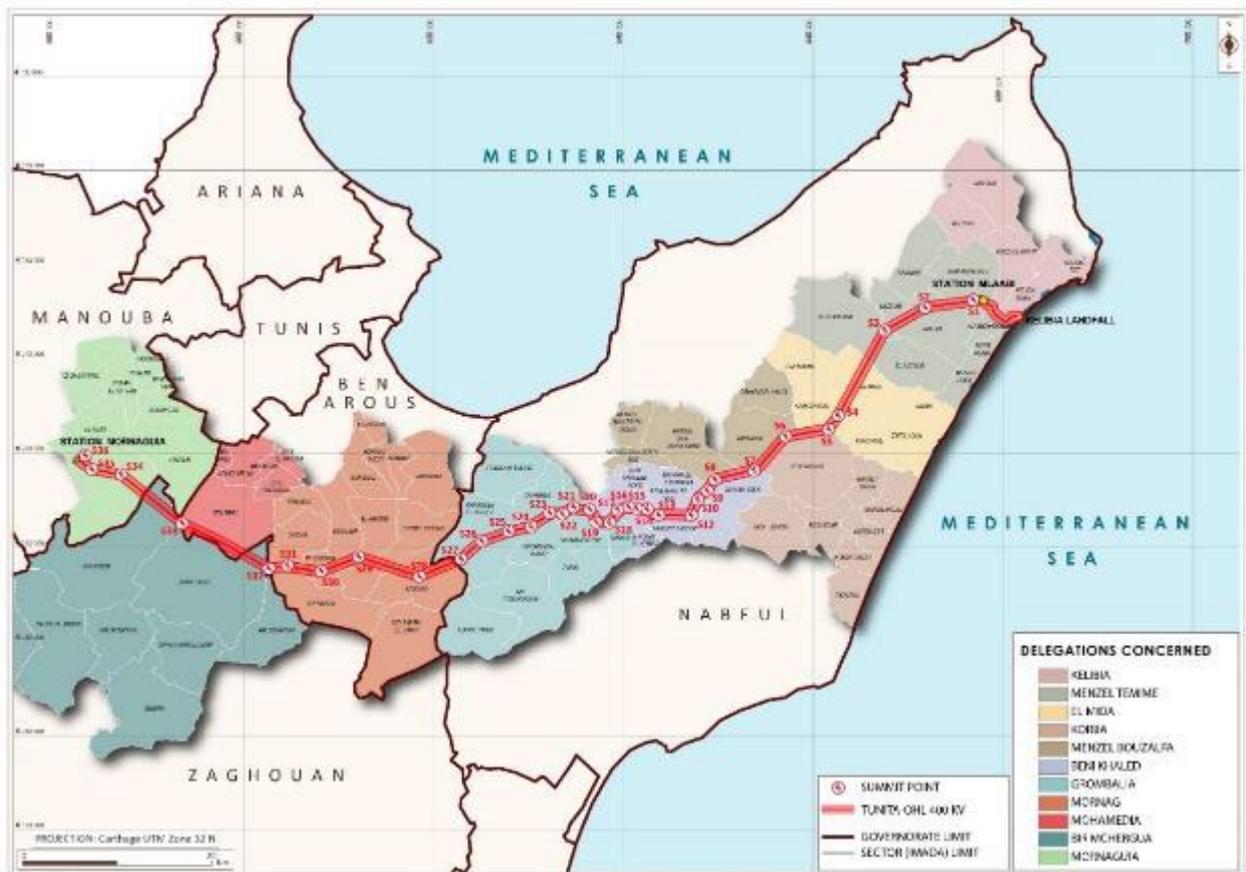


Figure 8 . 1: Projet Aol

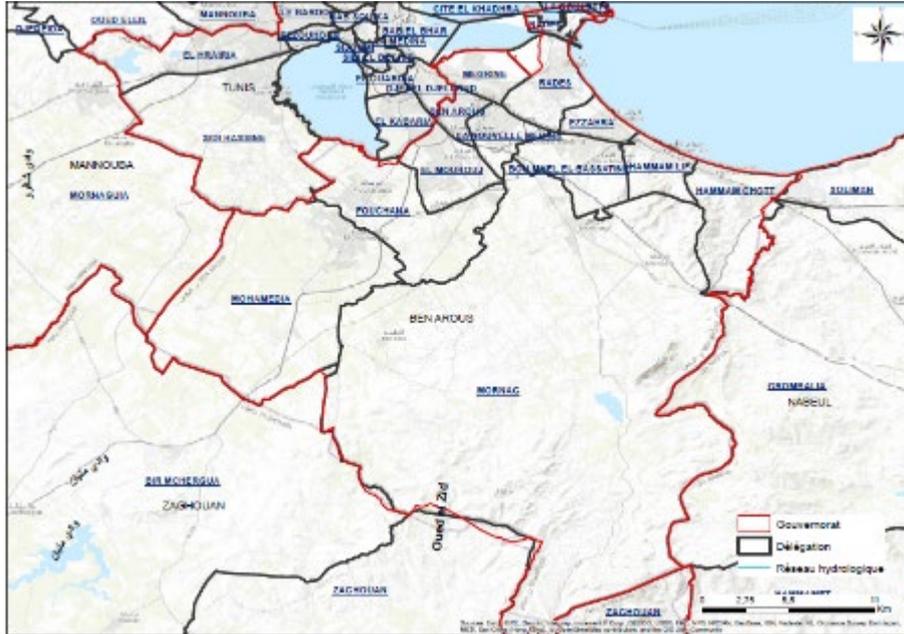


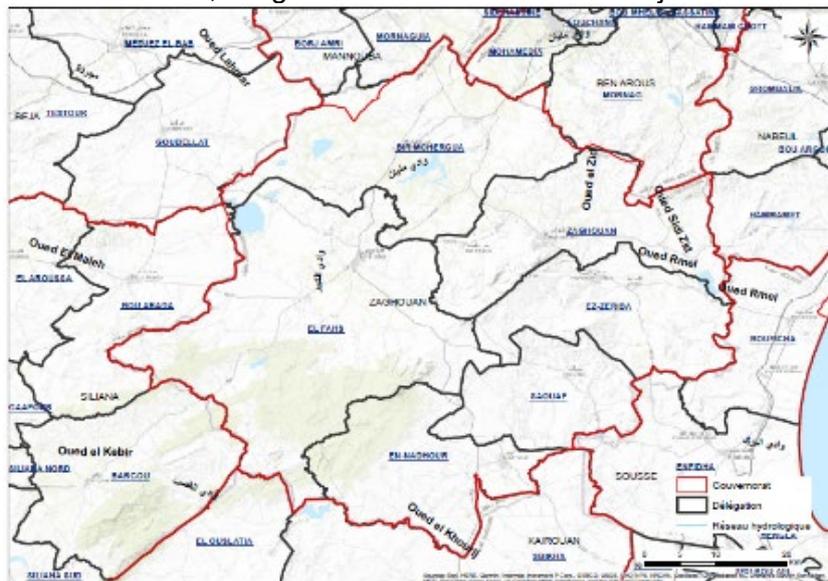
Figure 8 . 3: Découpage administratif du gouvernorat de Ben Arous

Tableau 8 . 1: Liste de la délégation de Ben Arous

Délégation			
Ben Arous	Hammam-Lif	Ezzahra	M'hamdia
Nouvelle Médina	Hammam-Chat	Radés	Fouchana
El Mourouj	Bou M'hel El Bassatine	Mégrine	Mornag

8.2.3 Gouvernorat de Zaghuan

Le gouvernorat de Zaghuan est situé au Nord-Est du pays et couvre une superficie de 2 820 km² (1,7% de la superficie du pays). Le gouvernorat est situé à 51 km de la capitale et est délimité par les gouvernorats de Ben Arous et de la Manouba au nord ; les gouvernorats de Sousse et de Kairouan au sud ; les gouvernorats de Siliana et Béja à l'ouest.



Manouba	422 840	Mornaguia	33 514
Le total	2 194 258	Le total	602 496

La délégation la plus peuplée de la zone du projet est Mhamedia, avec plus de 81 000 habitants, tandis que Bir Mcherga est la moins peuplée avec un peu plus de 26 000 habitants.

8.3.2 Répartition de la population par tranches d'âge

La population de la zone du projet est relativement jeune : 45% de la population a moins de 30 ans, tandis que la population de plus de 60 ans représente 13%.

8.3.3 Répartition de la population par sexe

La répartition par sexe de la population de la zone du projet est assez équilibrée. En effet, les hommes représentent 50,1% de la population et les femmes représentent 49,9%.

8.4 ÉDUCATION

8.4.1 Scolarisation et répartition des enseignants de l'enseignement de base

La zone du projet compte 65 642 élèves dont 48% de filles. Les délégations de Menzel-Temime, Korba et Mhamadia comptent le plus grand nombre d'étudiants. Le nombre total d'enseignants est de 3 282 enseignants. Les enseignantes représentent en moyenne 72% du personnel enseignant. Le ratio moyen élèves/enseignant est de 20. Le ratio le plus élevé se situe dans la délégation de Bir Mcherga (23) et le plus faible dans la délégation d'El Mida (17,4).

8.4.2 Infrastructures d'éducation

Les délégations concernées par le Projet comprennent 206 écoles primaires et 1 335 salles de classe. La figure ci-dessous répertorie les écoles primaires et salles de classe existantes dans la zone du projet par délégation :

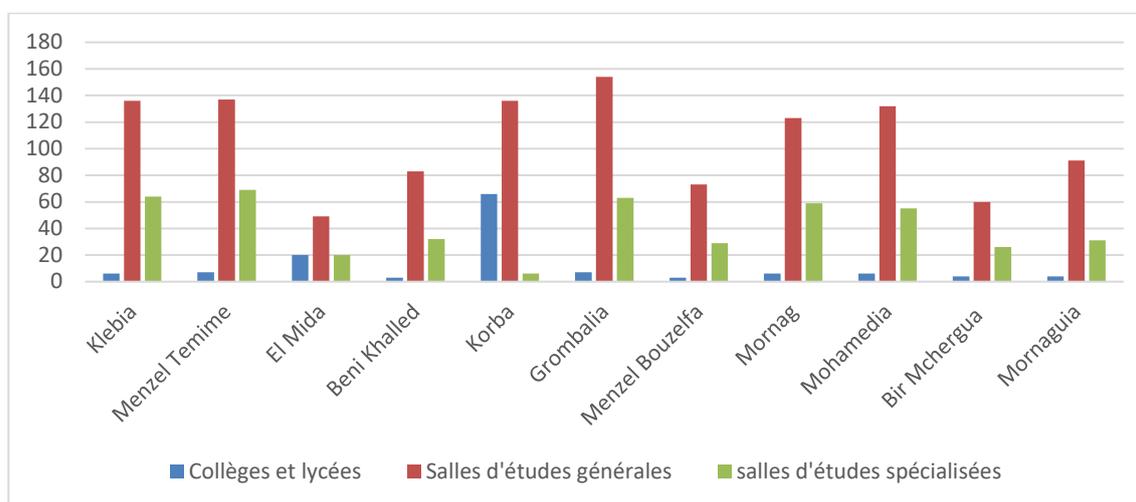


Figure 8 . 6: Infrastructures de l'enseignement fondamental supérieur et secondaire

La délégation qui compte le plus grand nombre d'écoles primaires et le plus grand nombre de salles de classe est Mornag.

La zone du projet compte également 132 collèges et lycées. Ces établissements disposent de 1174 salles d'études générales et de 454 salles d'études spécialisées.

La figure ci-dessous montre la répartition des infrastructures pour le deuxième cycle de l'enseignement de base et l'enseignement secondaire.

8.5 Santé publique

8.5.1 Infrastructures et équipements de santé publique

Le tableau ci-dessous décrit la répartition des infrastructures et équipements de santé publique dans la zone du projet :

Tableau 8 . 3: Répartition des infrastructures et équipements de santé publique

	Hospitals Reg ., of cir . et unie.	Salles d'opération	Nombre de lits	Centres de santé de base	Nbre de laboratoires
Nabeul	11	21	1040	115	17
Ben Arous	1	12	364	47	7
Zaghouan	4	5	507	45	6
Manouba	3	8	976	41	6

Malgré la disponibilité des infrastructures sanitaires dans les quatre gouvernorats, ces infrastructures sont assez médiocres. En effet, la plupart des établissements souffrent d'un manque d'équipements et de personnel.

8.5.2 Le personnel médical

Le tableau suivant donne la répartition du personnel médical dans les gouvernorats concernés par le projet :

Tableau 8 . 4: Répartition du personnel médical

Gouvernorat	Généralistes		Spécialistes		Dentistes		Pharmaciens	
	Public	Privé	Public	Privé	Public	Privé	Public	Privé
Nabeul	126	267	110	391	40	320	19	187
Ben Arous	105	226	84	344			8	203
Zaghouan	66	38	30	33	13	23	dix	32
Manouba	71	121	109	53			12	74

Le tableau montre un déséquilibre dans la répartition géographique du personnel médical dans la zone du projet. En effet, dans le cas du gouvernorat de Zaghouan, le manque de spécialistes est flagrant.

8.6 Infrastructures et services

8.6.1 Infrastructures routières

Le réseau routier national totalise 19 782 km de routes, répartis comme suit :

- Routes locales : 5 928 km ;
- Routes régionales : 6 513 km ;
- Routes nationales : 4 750 km ;
- Routes classées : 1 979 km ;
- Autoroutes : 612 km.

8.6.2 Approvisionnement en eau

Le taux de desserte en eau potable dans la zone du projet est quasiment égal à 100%. La population totale desservie est de 2,2 millions. Le tableau suivant décrit la situation par Gouvernorat. Parmi les quatre gouvernorats concernés par le projet, le plus faible taux de raccordement au réseau d'AEP est observé dans la région de Zaghouan (85,8%), tandis que le plus élevé est observé à Ben Arous (99,8%) comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 8 . 5: Taux de raccordement des ménages au réseau AEP

Gouvernorat	Nabeul	Ben Arous	Zaghouan	Manouba
Taux de raccordement à l'eau des ménages	95,30 %	99.80%	85,80%	98,90 %

Malgré des chiffres élevés, l'approvisionnement en eau potable connaît d'importantes perturbations dues notamment à l'état du réseau de distribution et à la sécheresse que connaît le pays.

8.6.3 Gestion des eaux usées

Le nombre total de ménages raccordés aux réseaux d'assainissement est de 473 200 ménages. Le tableau ci-dessous détaille le nombre de familles raccordées au réseau d'assainissement et le taux de raccordement par Gouvernorat.

Tableau 8 . 6: Nombre de foyers raccordés au réseau d'assainissement et taux de raccordement

Gouvernorat	Nabeul	Ben Arous	Zaghouan	Manouba
Nombre de foyers raccordés au réseau d'assainissement	166 800	184 200	25 400	96 800
Taux de raccordement des ménages au réseau d'assainissement	69,70 %	91,60 %	49,40%	79.90%

Le tableau montre un déséquilibre entre les régions en termes de taux de connexion. En effet, alors que la région de Zaghouan a un taux de raccordement au réseau d'assainissement de 49,4%, la région de Ben Arous a un taux de 91,6%.

8.7 Énergie

Le taux de raccordement des ménages au réseau électrique est d'environ 100%, et le nombre de ménages raccordés est de 612 500, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 8 . 7: Tarifs d'accès à l'électricité par gouvernorat

Gouvernorat	Nabeul	Ben Arous	Zaghouan	Manouba
Taux de raccordement des ménages au réseau électrique	99,90 %	99,90 %	99.80%	99,90 %
Nombre de foyers raccordés au réseau électrique	239 100	201 000	51 400	121 000

8.8 Activités économiques

Les gouvernorats concernés couvrent une superficie totale de 746 508 ha. Les moyens de subsistance des communautés locales reposent principalement sur l'agriculture. Des activités de pêche existent mais ne constituent pas la principale source de revenus pour les communautés locales. L'impact sur les moyens de subsistance des communautés locales est donc principalement limité au processus d'acquisition des terres pendant la pré-construction et la construction, et aux changements du débit de la rivière pendant l'exploitation. Pendant la phase travaux, aucune activité de construction n'aura lieu en dehors des emprises du projet. Certains impacts sur les activités de pêche sont attendus pendant la construction, tandis qu'aucun impact sur les activités de pêche n'est attendu pendant l'exploitation. Les terres agricoles représentent 68 %, les terres non cultivables représentent 8 %, tandis que les forêts et les pâturages représentent 24 %.

8.8.1 Agriculture

L'agriculture est le secteur économique le plus important dans la zone du projet. La figure ci-dessous montre la production agricole par type et par gouvernorat.

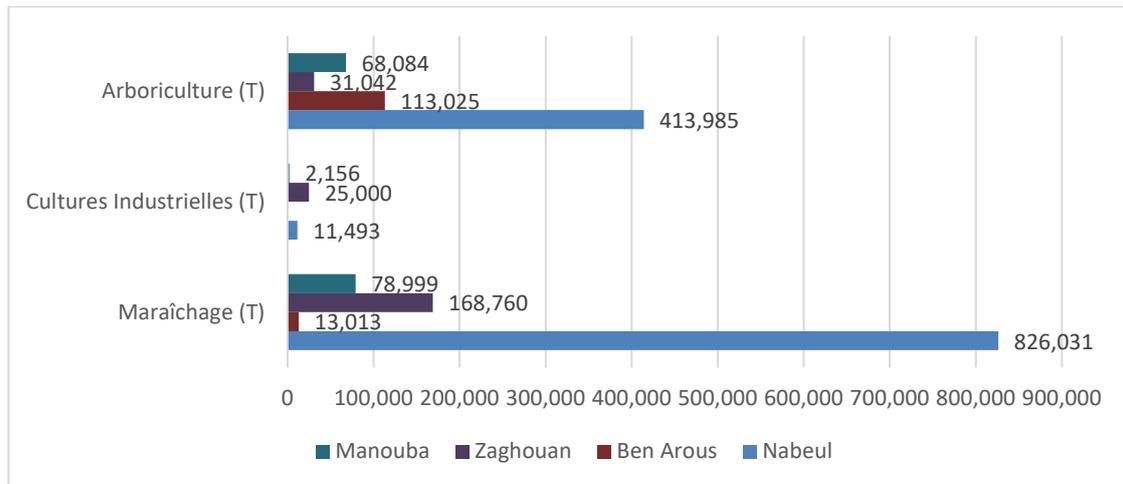


Figure 8. 7: production agricole par type et par gouvernorat en 2020

Les cultures maraîchères constituent l'activité agricole dominante dans les quatre régions. En 2020, la production totale de légumes est de 1 086 803 tonnes, la production totale d'arbres fruitiers est de 626 136 tonnes.

Les délégations de Mornag, Beni Khalled et Menzel Bouzelfa sont les délégations qui produisent les plus grandes quantités de fruits avec 101 925 T ; 8 589 T et 78 409 T respectivement.

Les cultures industrielles ne sont présentes que dans 5 délégations. La figure ci-dessous montre la production des cultures industrielles par délégation en 2020 :

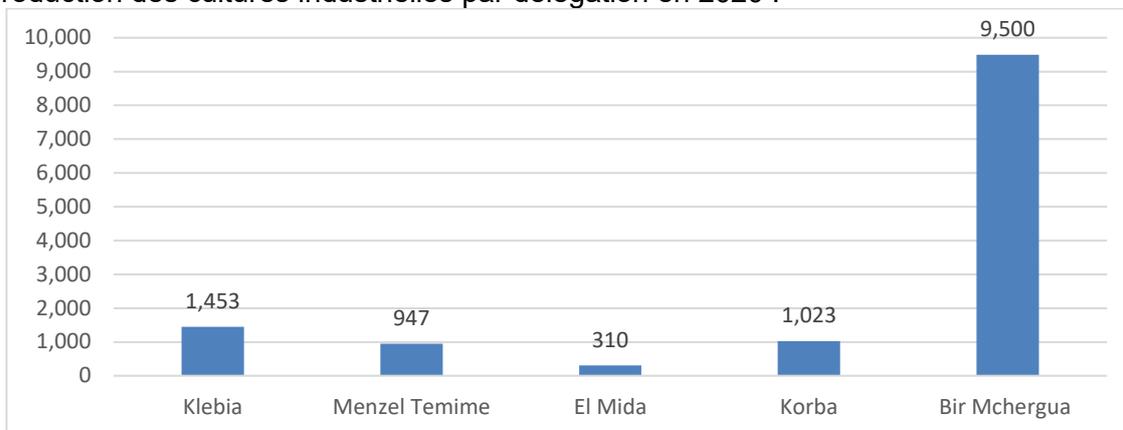


Figure 8. 8: Production de cultures industrielles par délégation en 2020

Bir Mcherga est la délégation qui produit les plus grandes quantités de cultures industrielles avec 9500 tonnes.

8.8.2 Bétail

L'élevage est une activité importante dans les quatre gouvernorats. Il y a des fermes bovines, ovines, caprines et avicoles. Les quatre régions totalisent 71 144 têtes de bétail ; 530 127 moutons ; 84 287 chèvres et plus de 15 millions de volailles.

Les délégations de Korba et de Menzel Temime ont le plus grand nombre de têtes de bétail. Pour l'élevage ovin, caprin et avicole, la délégation de Mornag est la plus importante avec 47 102 ovins ; 9 609 chèvres et 3,745 millions de volailles.

Ces dernières années, les éleveurs ont rencontré beaucoup de difficultés dues à la sécheresse qui a réduit les surfaces de pâturage. De plus, la hausse des prix des aliments pour animaux rend difficile le maintien de cette activité.

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 85sur 137		

8.8.3 Activités de pêche et d'aquaculture

Parmi les quatre gouvernorats concernés, seuls deux sont des régions côtières : le gouvernorat de Nabeul avec 698 flottilles de pêche et le gouvernorat de Ben Arous avec 312 flottilles de pêche. La production halieutique est de 15 008 tonnes pour Nabeul et de 244 tonnes pour Ben Arous. Le secteur de la pêche emploie 3 410 personnes dans le gouvernorat de Nabeul et 624 personnes à Ben Arous.

8.8.4 Tourisme

Le secteur du tourisme est l'un des secteurs qui crée le plus d'emplois directs et indirects. En 2019, le tourisme employait 11,14% de la population active. Au niveau national, le tourisme repose sur un tourisme balnéaire de masse.

Le Cap Bon est l'un des centres touristiques les plus importants du pays et des activités touristiques très développées dans le gouvernorat de Nabeul. Ce gouvernorat compte 157 hôtels classés et une capacité de 50 881 lits.

8.8.5 Industrie

Le tissu industriel des quatre régions est assez dense et varié. Les types d'industries présentes dans ces régions sont :

- Industrie Agroalimentaire (IAA);
- Industrie des matériaux de construction, de la céramique et du verre (IMCCV);
- Industries Mécaniques et Métallurgiques (IMM);
- Industries de l'électronique, de l'électricité et de l'électroménager (IEEE);
- industries chimiques ;
- Industrie du textile et de l'habillement (ITH);
- Industrie du bois et du liège et ameublement (IBLA);
- industrie du cuir et de la chaussure (ICC);
- Industrie diverse (ID).

Les délégations de Grombalia, Korba et Bir Mcherga concentrent le plus grand nombre d'industries avec respectivement 130 ; 93 et 88 unités industrielles.

Le secteur industriel est le plus important en termes de création d'emplois dans la zone du projet. L'industrie emploie 118 348 personnes. La figure ci-dessous montre le nombre de personnes employées dans les différents types d'industries par délégation.

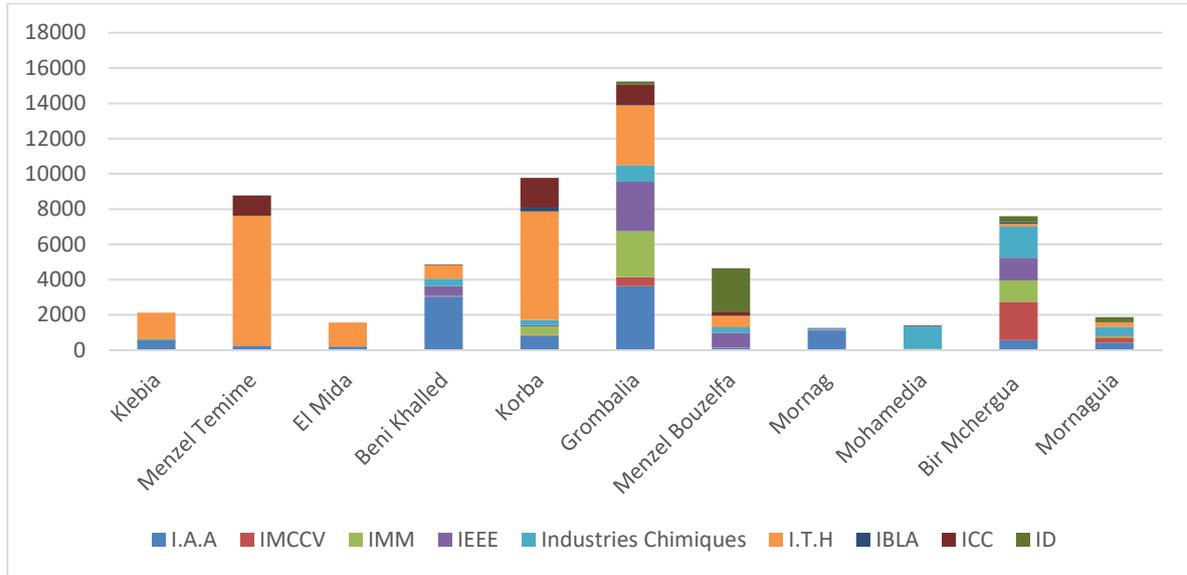


Figure 8.9: Nombre de personnes employées dans les différents types d'industrie par délégation

L'industrie du textile et de l'habillement est l'industrie qui offre le plus d'emplois (21 503 emplois), suivie de l'industrie agro-alimentaire (10 825 emplois).

8.9 Pauvreté et inégalités

8.9.1 Taux de pauvreté

Le taux de pauvreté au niveau national est de 21% de la population en 2020. La figure suivante donne les taux de pauvreté par délégation.

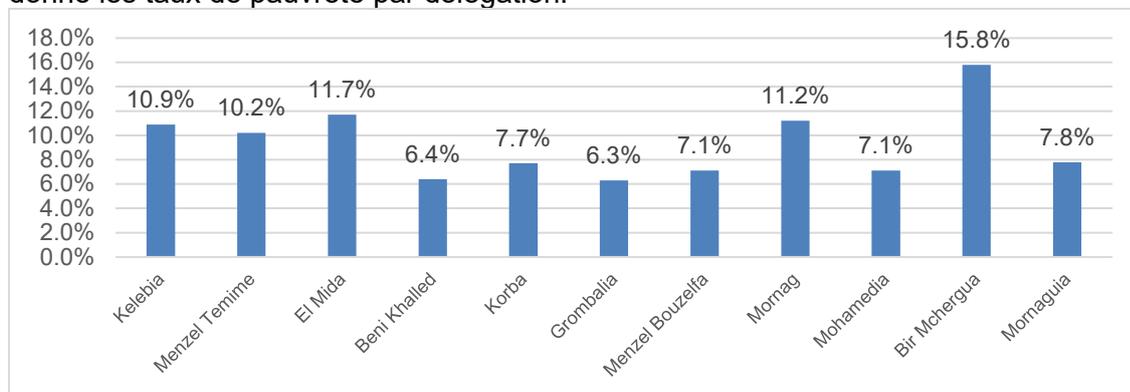


Figure 8.10: Taux de pauvreté

Les taux de pauvreté les plus élevés sont observés dans les délégations de Bir Mcherga (15,8%), El Mida (11,7%) et Mornag (11,2%), mais ils sont tous inférieurs à la moyenne nationale.

8.9.2 Chômage

Le taux de chômage au niveau national était de 16,1% de la population en 2020. La figure suivante donne les taux de chômage par région en 2019 :

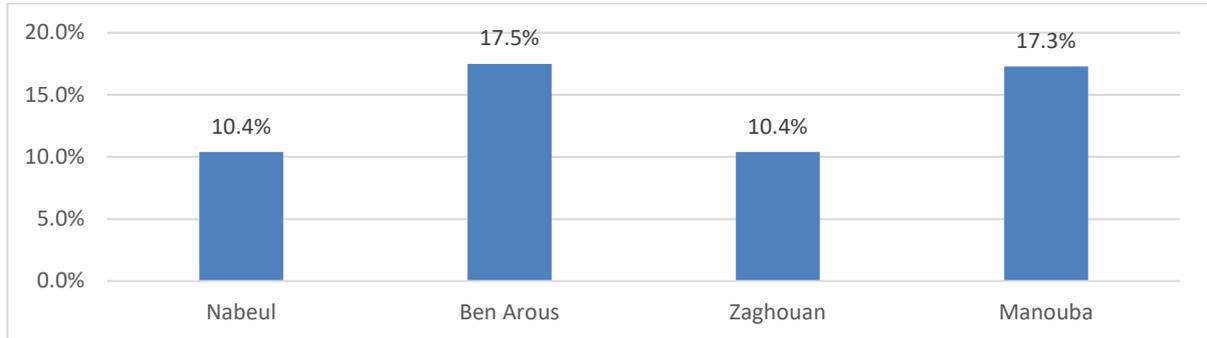


Figure 8 . 11: Taux de chômage par région juin 2019

La figure ci-dessous décrit l'évolution du taux de chômage au niveau national par sexe :

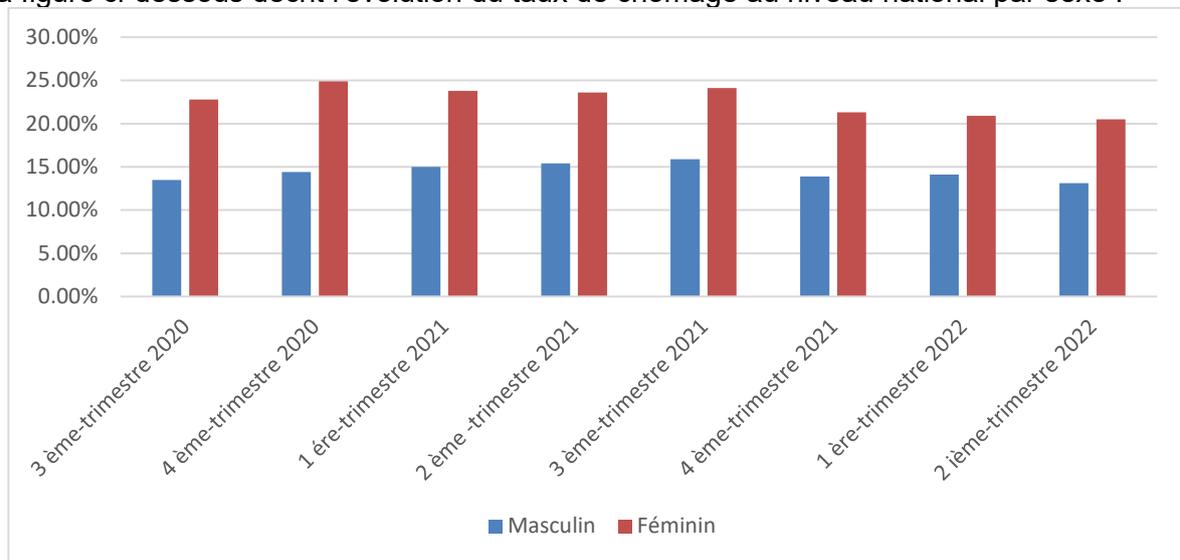


Figure 8 . 12: Évolution du taux de chômage selon le sexe

Le graphique montre une diminution du taux de chômage en général. Cette baisse concerne également les femmes, même si ce taux reste assez élevé. En effet, les taux de chômage nationaux par sexe au deuxième trimestre 2022 sont de 13,1% pour les hommes et de 20,9% pour les femmes.

8.10 Patrimoine culturel

8.10.1 Gouvernorat de Nabeul

Le gouvernorat de Nabeul compte plus de 30 monuments historiques inscrits sur la liste du patrimoine national tunisien, dont l'un des sites historiques les plus importants du pays.

Le site archéologique de Kerkouane est parmi les plus importants. C'est un site punique situé entre les deux pointes de la presqu'île (Haouaria et Kelibia), au milieu d'une zone rurale. Ce site est classé au patrimoine mondial. Le site de « Fort Kelibia » a traversé toutes les périodes historiques qu'a connues le Cap Bon et résume en quelque sorte cette histoire. Cette citadelle a été construite au sommet d'un promontoire rocheux de 1,50 m de haut qui domine le large sur le flanc nord-est du Cap-Bon.

8.10.2 Gouvernorat de Ben Arous

Le gouvernorat de Ben Arous compte 21 monuments historiques inscrits sur la liste du patrimoine national tunisien, dont l'un des sites antiques majeurs du pays, Oudhna (ancienne *Uthina*). La *Colonia Iulia Pietas Tertiadecimanorum Uthina*, connue son apogée sous le règne

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 88sur 137		

des Antonins et des Sévères et dont les principaux vestiges consistent en un amphithéâtre pouvant accueillir 15 000 spectateurs, un capitole dont les dimensions en font l'un des plus grands temples de l'Afrique romaine, des bains publics d'une superficie d'environ 10 000 m², datant de l'époque de l'empereur Trajan. Elle compte également plusieurs résidences patriciennes dont la plus importante est la maison d'Ikariosqui (2300 m²) et des monuments hydrauliques comme l'aqueduc et les citernes publiques.

Ce patrimoine comprend une myriade de monuments aussi divers que le Dar El Bey ou le Palais Husseinite de Hammam-Lif ou le pont-aqueduc de Rades.

8.10.3 Gouvernorat de Zaghouan

Le gouvernorat de Zaghouan dispose d'un potentiel patrimonial immense et très varié dont le nombre atteint 56 monuments encore peu valorisés. Les sites antiques les plus connus de la région sont :

- La ville thermale de Jbel El Oust, située sur le site antique d'*Onellana*, à mi-chemin entre les *Civitas* d' *Uthina* et *Thurburbo Maius* et dont les vestiges s'étendent entre le début de l'Empire et le début du VIIe siècle. Ce site présente de nombreux vestiges de l'époque romaine, notamment un ensemble de citernes, probablement reliées à l'aqueduc d'Hadrien et un temple païen construit en deux phases (haut empire et période antonine) transformé ensuite en église. ayant accueilli une communauté chrétienne, ainsi que de magnifiques thermes et de somptueuses mosaïques polychromes aux motifs floraux et géométriques.
- *Maj Thurburbo* . Ce site archéologique est situé sur l'Oued Miliane à proximité de la ville de Fahs et couvre une superficie totale d'environ 120 hectares. *Municipium* sous le règne d'Hadrien en 128, puis colonie honoraire sous Commode (188), sous le nom de *Colonia Julia Aurelia Convenience* a . Elle expose plusieurs monuments tels que le forum, le capitole et plusieurs temples dont ceux de Mercure, Balaat, Saturne, de la Paix et le sanctuaire de *Caelestis*, prêtresse protectrice de la ville, ainsi qu'une église chrétienne du Ve siècle réaménagée dans le site. d'un ancien temple païen et d'une basilique.
- La ville de Zaghouan. Nichée sur les pentes du Jbel éponyme, cette cité immémoriale (ancienne *Ziqua*) est un véritable palimpseste et une composante importante du patrimoine du gouvernorat. Il recèle plusieurs trésors archéologiques et historiques dont le nymphée plus connu sous le nom de Temple des Eaux construit par l'empereur Hadrien vers l'an 130 après JC. J.-C., et qui fait partie d'un imposant complexe hydraulique réunissant quatre composantes : le captage de quatre sources, un aqueduc de 132 km qui aboutit aux citernes de la Maalga qui alimentent les thermes d'Antonin à Carthage¹. Zaghouan est également connue pour sa médina andalouse construite par l'importante communauté de réfugiés morisques venus s'installer après 1609 et dont les édifices majeurs sont la Grande Mosquée, le marabout de l'érudit Sidi Ali Azouz (début XVIIIe siècle), mais aussi la mosquée Hanafia. , fontaines publiques et la Rabha (place publique).

Enfin, le patrimoine est représenté dans le gouvernorat par le parc national de Jbel Zaghouan (décret de création en date du 29 mars 2010) qui s'étend sur 40,2 km². Il regorge d'une flore et d'une faune très riches et diversifiées dont les espèces les plus remarquables sont le chêne vert, le pin d'Alep, le chêne kermès et le caroubier, tandis que l'aigle royal, le faucon pèlerin, le vautour percnoptère, le sanglier, le chacal, la mangouste, le lièvre, le lézard et la couleuvre sont les principales espèces de la faune.

¹Le dossier de cet ensemble hydraulique a été déposé en 2012 pour inscription sur la liste indicative du patrimoine mondial ,

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 89 sur 137		

A cette biodiversité s'ajoute une grande beauté des paysages et des attraits tels que les grottes karstiques (« Gouffre des 4 fous » avec une profondeur de 265 m).

8.10.4 Gouvernorat de la Manouba

Le gouvernorat de la Manouba recèle de nombreux vestiges archéologiques, dont 14 monuments classés sur la liste du patrimoine national tunisien. Ils couvrent la période allant de l'Antiquité aux temps modernes et dont les principaux joyaux sont une portion de l'aqueduc d'Hadrien s'étendant entre la Manouba et Jdeïda, le pont-barrage d'El Battan, achevé en 1690, et l'œuvre des réfugiés morisques venus s'installer en Tunisie au début du 17^{ème} siècle. Une bonne partie du patrimoine archéologique du gouvernorat est constituée d'aménagements hydrauliques et d'aménagements ruraux, ainsi que de résidences princières et d'unités industrielles (tôleries, moulins, etc.) datant de l'époque mouradite, notamment husseïnite. La région est également réputée pour ses nombreuses villes et villages historiques dont la colonie julienne de Tébourba de Thuburbo Minus (actuelle Tébourba) et qui regorgent d'édifices religieux (la Grande Mosquée de Tébourba, la Zawiya de Sidi Ben Aïssa, les mosquées al-Haj Ramdhân al-Andalusî et Jaafar).

8.11 Régime foncier et acquisition de terres

8.11.1 Le statut foncier

Les différents statuts fonciers en Tunisie sont :

- ✓ Les terres privées : Ce sont des terres qui appartiennent à des personnes physiques exerçant un droit de pleine propriété, notamment les terres immatriculées, les terres faisant l'objet d'actes notariés et les terres faisant l'objet de certificats de possession.
- ✓ Terrains immatriculés : La loi foncière du 1er juillet 1885 indique le régime de la publicité foncière, révisé par le code des droits réels (loi du 12 février 1965). La consistance juridique et matérielle des immeubles immatriculés est déterminée par l'inscription qui fera l'objet d'une publicité foncière par la mise à disposition du public de l'ensemble des titres fonciers (Livre foncier). Environ 60% de ces titres ne sont pas mis à jour ; ils n'ont pas fait l'objet de transfert de propriété en cas de succession ou de vente.
- ✓ Terres soumises à des actes notariés : Ce sont des terrains dont les documents sont des actes notariés qui mentionnent l'origine de la propriété et les différentes transactions concernant l'immeuble et qui attestent du droit de propriété du titulaire.
- ✓ Terres faisant l'objet d'un certificat de possession : les agriculteurs propriétaires de terres agricoles sans titre peuvent posséder un document administratif appelé " certificat de possession " qui oblige l'agriculteur à travailler sur un bien rural pendant cinq années consécutives ininterrompues et sans équivoque et surtout de bonne foi en tant que propriétaire. Ce certificat offre la possibilité de disposer de crédits agricoles.
- ✓ Terres domaniales : Ces terres appartiennent au domaine privé de l'État géré par le ministère des Domaines de l'État et des Affaires foncières.
- ✓ Terres collectives : Traditionnellement, ces terres étaient utilisées collectivement et étaient la propriété de tribus ou de communautés ethniques. Depuis les années 1960, la privatisation des terres collectives a considérablement réduit leur superficie. La tutelle de l'État sur les terres collectives est exercée sous l'autorité du ministre de l'agriculture par le conseil de tutelle local (au niveau de chaque délégation), le conseil de tutelle régional (au niveau de chaque gouvernorat) et le gouverneur. Chaque groupe possédant des terres collectives est représenté par un conseil de gestion composé de membres élus par la communauté et de membres nommés par le gouverneur. Les conseils de tutelle locaux et régionaux coordonnent et contrôlent les conseils de gestion.
- ✓ Les terres "habous" : Ce sont des terres cédées définitivement aux habous ; une pratique d'origine musulmane qui désigne des terres insaisissables, inaliénables et

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 90 sur 137		

imprescriptibles dont les revenus sont dédiés aux œuvres sociales. La suppression de ces propriétés a été prononcée par des décrets en 1957 et 1965. La liquidation des terres habous a été faite au profit des terres domaniales.

8.11.2 Acquisition foncière - Procédure nationale d'expropriation pour cause d'utilité publique

Le nouveau décret-loi n° 2022-65 du 19 octobre 2022, modifiant et complétant la loi n°2016-53 du 11 juillet 2016 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique indique (à l'article 5) que dans la limite des réserves dont dispose l'expropriant, un accord peut être trouvé avec le propriétaire du bien sous forme d'une indemnité en nature conformément à la législation et à la réglementation en vigueur. Cet article prévoit la possibilité d'une indemnisation en nature pour tous les biens immobiliers expropriés et non pas seulement une indemnisation pour la perte de terres agricoles dans les zones de protection. Cette option pourrait réduire la pression sur les finances publiques, car l'État pourrait utiliser son patrimoine foncier et attribuer des terres domaniales aux propriétaires pour les indemniser en nature.

En vertu de l'article 16 de ce décret, une commission administrative permanente a été créée dans chaque gouvernorat, appelée "commission de reconnaissance et de conciliation", chargée de reconnaître la situation juridique et matérielle des propriétés à exproprier. Il s'agit d'une commission administrative présidée par un juge, qui prend des décisions administratives.

8.11.3 Occupation temporaire et droit de passage

Deux décrets, datant de l'époque de la dynastie beylicale réglementent le droit de servitude ou de passage en matière de lignes électriques :

- Décret du 12 octobre 1887 relatif à l'établissement, l'entretien et l'exploitation des lignes télégraphiques et téléphoniques.
- Décret du 30 mai 1922 relatif à l'établissement, l'entretien et l'exploitation des lignes de transport d'énergie électrique.

Ces décrets permettent aux projets de lignes électriques de traverser des propriétés privées (y compris des terres agricoles ou des terres utilisées à d'autres fins productives) sans qu'il soit nécessaire de procéder à une acquisition foncière. Il n'y a donc pas de transfert de propriété ou d'expropriation à réaliser dans le cadre des lignes électriques, ni directement au-dessus de la ligne, ni au niveau des pylônes.

Selon ces décrets :

- Les servitudes sont indemnisables : lorsqu'elles causent des dommages aux terrains traversés, une indemnisation doit être versée.
- L'indemnisation concerne les exploitants des terrains traversés qu'ils en soient propriétaires ou non. Lorsqu'un terrain appartient à un propriétaire mais qu'il est exploité par une autre personne, c'est cette dernière qui est en droit de recevoir une indemnisation.
- Le passage d'une ligne électrique est interdit à travers toute propriété clôturée et en surplomb des bâtiments existants. Le droit tunisien minimise donc de facto les impacts qu'un projet de ligne pourrait avoir sur la circulation physique en l'interdisant. Dans le cadre du droit de servitude, la STEG conclut des conventions d'occupation temporaire avec les propriétaires et/ou les exploitants agricoles avant le début des travaux. Les mêmes conventions sont conclues avec les propriétaires et exploitants agricoles utilisant les terrains où seront installés les pylônes, même si l'occupation se fait sur une durée beaucoup plus longue.

Ces conventions donnent lieu au versement d'indemnités lorsque des dommages sont causés aux cultures.

9. ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

9.1 Composantes E&S et phases du projet

L'étude d'impact a pris en compte les composantes environnementales et sociales suivantes potentiellement impactées par le projet, conformément à l'analyse de référence.

➤ *Domaine terrestre*

Risques environnementaux et impacts sur le milieu physique

- Qualité de l'air
- Géologie et géomorphologie
- Hydrogéologie et hydrologie
- Bruit
- Champs électromagnétiques
- Aménagements paysagers et visuels

Risques environnementaux et impacts sur le Milieu Biologique

- Flore et végétation
- Faune et habitats
- Zones protégées

Risques et impacts socio-économiques

- Emploi et revenu de l'économie
- Terre et moyens de subsistance
- Infrastructures et services publics
- Santé et sécurité communautaires

➤ *Domaine marin*

Risques environnementaux et impacts sur le milieu physique

- Météorologie et océanographie physique
- Géologie et géomorphologie des fonds marins

Risques environnementaux et impacts sur le Milieu Biologique

- Bruit
- Flore et végétation
- Faune et habitats

Pour chacune des composantes ci-dessus, les impacts ont été identifiés et évalués pour les phases suivantes du projet :

➤ *Phases du projet (*)*

- Phase de construction
- Phase d'exploitation

() La durée de vie du projet est estimée à 40 ans : la conception des travaux de démantèlement sera développée lorsque le projet sera proche de sa fin de vie : pour cette raison, aucune information n'est actuellement disponible quant aux activités liées à cette phase, et à l'impact l'évaluation peut se fonder sur l'hypothèse d'une suppression complète de tous les ouvrages de la station de conversion, alors que les câbles souterrains et marins sont simplement mis hors service mais non supprimés .*

9.2 Méthodologie d'évaluation d'impact

La méthodologie d'évaluation d'impact (IA) adoptée dans la présente étude est basée sur l'approche ARVI, développée dans le cadre du projet LIFE + de la Commission européenne, IMPERIA : "Améliorer l'évaluation environnementale en adoptant de bonnes pratiques et des outils d'analyse décisionnelle multicritère" ².

Le principe fondamental de l'approche EI adoptée est que, pour chaque composante environnementale et sociale, on évalue d'abord la sensibilité de la composante dans son état de référence, puis l'ampleur de l'impact, qui affecterait probablement la composante du fait du projet proposé. Une estimation globale de l'importance d'un impact est dérivée de ces jugements.

La sensibilité de la composante analysée et l'ampleur de l'impact sont évaluées systématiquement sur la base de sous-critères plus détaillés, comme illustré dans la figure ci-dessous.

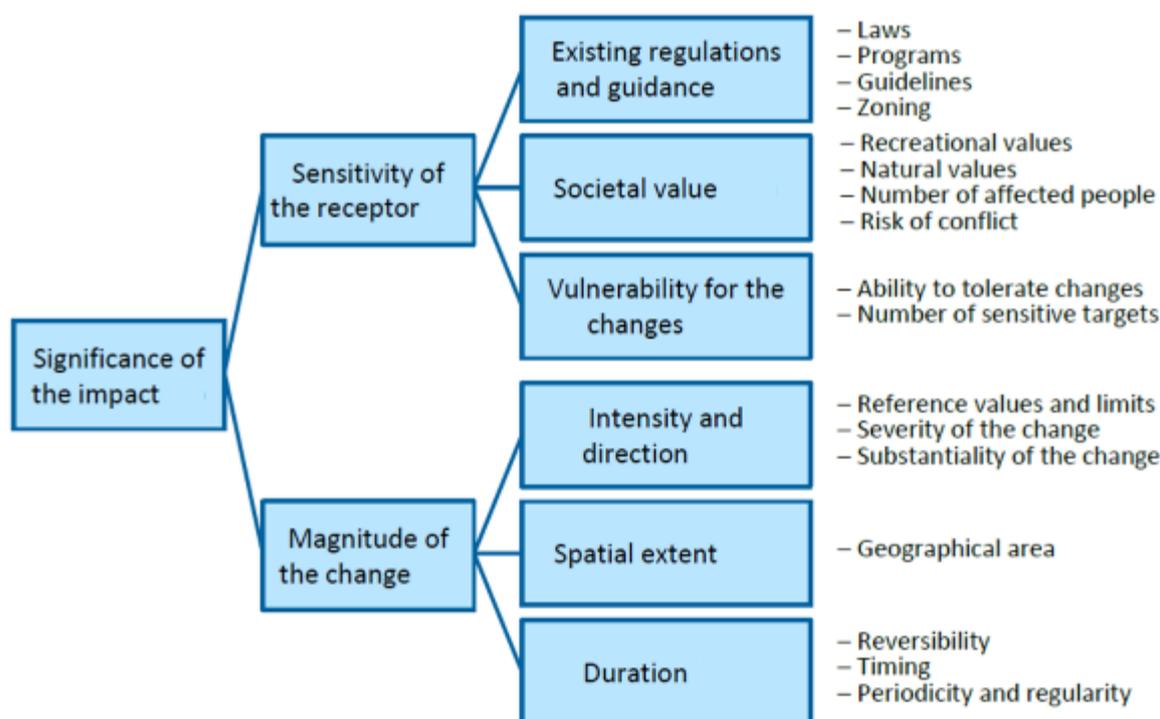


Figure 9. 1: Approche IA

Le jugement d'experts environnementaux et sociaux a été utilisé tout au long de l'évaluation pour déterminer le niveau de sensibilité et d'ampleur le plus approprié, au cas par cas.

Le processus d'EIES vise à réduire les impacts négatifs et à améliorer les avantages induits par le projet, en identifiant les impacts et les avantages et les moyens de les traiter lors des phases de planification et de conception du projet.

² <https://www.jyu.fi/science/en/bioenv/research/natural-resources-and-environment/imperia-project>

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 93sur 137		

Le Projet comprend plusieurs mesures « de conception » visant à prévenir et à réduire les impacts environnementaux et sociaux. Ces mesures sont intégrées à l'élaboration de la conception et font partie intégrante du projet.

De plus, lorsque l'évaluation montre des effets négatifs importants sur des composantes environnementales et sociales spécifiques, d'autres mesures d'atténuation ont été identifiées tout au long de l'évaluation pour compenser ces impacts.

9.3 Risques et des impacts potentiels et mesures d'atténuation – Domaine marin

9.3.1 Phase de construction

9.3.1.1 Environnement physique

Les travaux de construction sur le fond marin peuvent entraîner la perturbation et la remise en suspension subséquente des sédiments. Les altérations du substrat sont principalement créées par les équipements utilisés pour la préparation du cheminement du câble (grappins) et l'installation du câble (roues de labour, de lançage et de coupe).

Dans tous les cas, les panaches de sédiments seront limités en étendue (dizaines/centaines de mètres) et en durée : à un endroit donné sur un tracé de câble, la perturbation persistera généralement de quelques heures à quelques jours. L'importance de l'impact, temporaire et d'extension limitée, est estimée faible.

Les navires et les équipements hydrauliques présentent un risque potentiel de fuite d'huile accidentelle pendant les opérations. Compte tenu de la nature accidentelle de la contamination potentielle et de la nature des déversements potentiels, et compte tenu des mesures de conception standard pour prévenir les événements de pollution accidentelle mises en œuvre par le projet, l'importance de l'impact est considérée comme faible.

9.3.1.1.1 Mesures d'atténuation

Au stade actuel de la conception du projet, les mesures de conception et les procédures opérationnelles/de gestion suivantes pour la prévention des impacts pendant la construction sont prévues :

- Procédure opérationnelle pour prévenir et gérer la contamination potentielle des fonds marins :
 - Disponibilité sur site de kits d'intervention d'urgence ;
 - Utiliser les meilleures technologies disponibles pour l'équipement et la machinerie et l'entretien périodique de l'équipement et de la machinerie pendant la phase de construction afin de prévenir les déversements accidentels ;
 - Gestion adéquate des boues de forage ;
 - Procédures adéquates de gestion des déchets.
- Procédures pour prévenir les perturbations potentielles du fond marin pendant la construction :
 - Utilisation de machines flottantes là où les conditions du fond marin nécessitent son application.

9.3.1.2 Bruit sous-marin

Des bruits d'origine anthropique peuvent être produits lors du dégagement du tracé, du creusement et du remblayage, de l'introduction des câbles et des protections de câbles par les navires et les outils utilisés lors de ces opérations. L'intensité et la propagation du bruit sous-marin varieront selon la bathymétrie, les caractéristiques du fond marin (p. ex. type de sédiments et topographie), les navires et les machines utilisés et les propriétés de la colonne d'eau.

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 94 sur 137		

Il n'y a aucune preuve claire que les bruits sous-marins émis lors de l'installation des câbles affectent les mammifères marins ou toute autre espèce marine, bien qu'il soit admis que de nombreux animaux marins (notamment les mammifères et les poissons) détectent et émettent des sons à différentes fins telles que la communication, l'orientation ou l'alimentation. Par rapport à d'autres sources de bruit anthropiques, telles que le trafic maritime, les activités de pêche, les sonars, les empilements ou les explosions, l'impact du bruit sous-marin lié aux câbles sous-marins reste faible. L'installation de câbles est un événement spatialement localisé et temporaire, de sorte que l'impact du bruit sur les communautés marines devrait être mineur et bref.

Il faut également noter que la zone du projet est située dans une région à trafic maritime très intense, entraînant un bruit ambiant moyen élevé.

Dans tous les cas, en considérant une valeur seuil comportementale pour les mammifères marins de 120 dB re 1 μ Pa, l'impact (temporaire ou permanent) pourrait être considéré comme limité à la proximité même des sources sonores. Il convient de noter, cependant, que ces évaluations de l'étendue spatiale ne tiennent pas compte du fait que les espèces mobiles ont la capacité d'éviter les zones touchées par les activités en s'éloignant.

En raison de la perturbation possible sur les espèces à haute valeur sociétale comme les mammifères marins, l'importance de l'impact est donc considérée comme modérée.

9.3.1.2.1 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes pourraient être utilisées pour minimiser l'impact du bruit, étant donné qu'aucun seuil spécifique n'est fixé par la loi en milieu marin :

- Gérer le calendrier des activités afin d'éviter les périodes les plus sensibles du cycle de vie des mammifères marins (ex. accouplement, migration);
- Suivre les recommandations des « Lignes directrices pour la réduction du bruit sous-marin de la navigation commerciale pour faire face aux effets néfastes sur la vie marine » (OMI, 2014) ;
- Toutes les machines auraient des mesures de réduction du bruit conformément aux lois sur la protection de l'environnement.
- Équiper les navires et navires avec MMO pendant les opérations de pose de câbles pour repérer et identifier les espèces sensibles comme les cétacés et les tortues marines, entre autres, et pour surveiller le respect à bord des directives environnementales connexes

9.3.1.3 Biodiversité marine

Même si la pose, l'enfouissement et l'enfouissement post-pose déplacent généralement les sédiments, l'installation de câbles marins a un effet assez limité. La majorité des sédiments déplacés seront déposés à moins de dizaines de mètres du tracé du câble. Quelle que soit la technique (labourage ou jet), les effets seront localisés car les impacts du panache de sédiments créés par l'installation de câbles marins sont de moindre ampleur que ceux associés à d'autres activités marines. Cependant, différentes techniques auront potentiellement des effets légèrement différents.

En ce qui concerne les zones peu profondes et les habitats intertidaux, ils affichent une faible sensibilité aux perturbations temporaires telles que le déplacement des sédiments et une capacité de récupération élevée. Les habitats moins stables (fonds sablonneux) se rétablissent plus rapidement que les habitats plus stables (sédiments mixtes, sables vaseux et vase). Les espèces de l'endofaune sont susceptibles de se rétablir relativement rapidement du fait de leur adaptation à un environnement régulièrement perturbé (action des vagues, tempêtes, ...) tandis que les espèces mobiles sont généralement capables d'éviter la zone lors de l'enfouissement des câbles. L'impact maximal se produit entre 2 et 3 m de chaque côté du câble, mais comme déjà indiqué, l'environnement et sa biodiversité associée se rétabliront rapidement. Bien que les

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 95 sur 137		

espèces sensibles puissent afficher des périodes de récupération plus longues, l'empreinte environnementale globale sur le fond marin et la biodiversité associée est généralement faible et la plupart des habitats devraient se rétablir en peu de temps.

Pendant la construction du projet, les impacts potentiels sur les fonds marins et la biodiversité marine situés dans la zone des travaux sont principalement liés à la perturbation des fonds marins, au rejet potentiel de contaminants à partir des sédiments et aux effets de récifs artificiels.

1. Perturbation des fonds marins : impacte une bande très étroite (environ 10 m) pendant une très courte durée pour l'enfouissement des câbles par la technique du labour et/ou du lançage. Dans l'ensemble, l'ampleur de l'impact est classée comme faible.
2. Rejet potentiel de contaminants à partir des sédiments : l'enquête préliminaire n'a pas indiqué de sites contaminés le long du tracé, mais la présence de sédiments contaminés à proximité des atterrissages ne peut être exclue.
3. Effets de récifs artificiels : le projet actuel ne prévoit aucune protection des câbles si ce n'est pour faire face aux interférences avec d'autres infrastructures. En général, la longueur du récif artificiel sera limitée, de sorte que l'impact devrait être faible.

Les relevés côtiers ont identifié deux principales espèces d'herbiers marins, *Posidonia oceanica* et *Caulerpa sp.* dans le milieu marin de Kélibia. Le projet appliquera la technique HDD (Horizontal Directional Drilling) qui consiste à forer de la terre vers la mer sur une longueur indicative allant jusqu'à 800 m. Cela évitera d'effectuer des travaux à proximité du rivage, mais l'enfouissement des câbles devrait se produire dans certaines parties de la zone littorale (jusqu'à 40 m de profondeur) avec des effets/impacts potentiels sur les herbiers marins. La longueur totale du câble à travers les herbiers sera d'environ 1500 m.

9.3.1.3.1 Mesures d'atténuation

Les principales mesures d'atténuation suivantes seront appliquées lors des travaux :

- Sélection du tracé du câble marin avec le plus faible impact environnemental et la plus grande efficacité des ressources.
- La technique d'enfouissement devrait entraîner le plus faible rejet de sédiments.
- La fenêtre de construction peut réduire davantage la perturbation des fonds marins en gérant le calendrier des travaux. Dans les zones peu profondes, les travaux sont mieux réalisés à marée basse, tandis que plus au large, les travaux doivent être achevés le plus rapidement possible.
- Réaliser des travaux pendant la saison hivernale lorsque les températures de l'eau de mer sont basses pour prévenir, éviter/réduire l'eutrophisation due à la charge en éléments nutritifs (périodes de faible productivité).
- Appliquer une technologie qui perturbe les sédiments au minimum, réduisant ainsi la remise en suspension des contaminants provenant de la perturbation des sédiments.
- Utiliser la quantité minimale de matériau artificiel pour la protection des câbles marins.
- Utilisation d'un substrat artificiel très lisse pour réduire la capacité des organismes à se fixer.
- Équiper les navires et navires avec MMO pendant les opérations de pose de câbles pour repérer et identifier les espèces sensibles comme les cétacés et les tortues marines, entre autres, et pour surveiller le respect à bord des directives environnementales connexes.

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées pour réduire l'impact sur les herbiers :

- Concernant les travaux perturbant la *Posidonia*, deux fenêtres se présentent qui permettent de réduire les impacts au minimum par ordre de priorité :
 - 1) saison estivale de début août à fin septembre; et
 - 2) la saison d'hiver entre début décembre et fin février.

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	

L'inspection visuelle du stade de développement des fruits et de la longueur des feuilles est également importante pour les travaux d'hiver (les feuilles poussent généralement encore et si les fruits ont commencé à se développer, ils ne sont pas trop mûrs).

- Pour *Caulerpa*, il est recommandé d'effectuer les travaux entre le mois de décembre et juin.

9.3.1.4 Patrimoine culturel et historique

Un levé géophysique détaillé sera effectué le long du tracé par l'Entrepreneur, permettant ainsi de découvrir tout objet ayant une valeur archéologique ou historique qui pourrait être affecté par les travaux de construction. Dans tous les cas, le câble étant souple, il est aisé d'éviter toute interférence avec des objets sous-marins.

Aucun impact n'est donc à prévoir sur le patrimoine culturel et historique.

9.3.2 Phase d'exploitation

9.3.2.1 Environnement physique

Les variations locales de l'environnement physique pendant la phase d'exploitation sont liées à la température du câble, qui peut augmenter la température des sédiments et de l'eau environnants.

Lorsque l'énergie électrique est transportée, une certaine quantité est perdue sous forme de chaleur, ce qui entraîne une augmentation de la température de la surface du câble et un réchauffement ultérieur de l'environnement. Les facteurs importants déterminant l'augmentation de la température sont les caractéristiques du câble, le taux de transmission et les caractéristiques du milieu environnant (températures ambiantes, conductivité thermique, résistance thermique des sédiments, etc.).

L'utilisation de hautes tensions minimise les pertes de chaleur et les effets de réchauffement de l'environnement qui en résultent car les charges de courant sont relativement faibles. De plus, les systèmes CC entraînent moins de perte de chaleur dans l'environnement pour un taux de transmission donné que les câbles CA.

Lorsque des câbles électriques sous-marins sont enterrés, les sédiments environnants peuvent être chauffés, mais les câbles, qu'ils soient enterrés ou non, ont une capacité négligeable à chauffer la colonne d'eau sus-jacente en raison de la capacité calorifique très élevée de l'eau. Des études de modélisation réalisées pour un projet similaire (Viking Link, une liaison HVDC entre le Royaume-Uni et le Danemark, consistant en deux câbles à ± 525 kV transportant 1400 MW) suggèrent que, selon les critères de conception des câbles, les câbles groupés nécessiteront entre 0,7 m et 1,15 m de couverture sédimentaire pour avoir une augmentation de température à 0,2 m de profondeur sédimentaire inférieure à 2°C.

Par conséquent, compte tenu de l'étroitesse du corridor et de la faiblesse attendue du rayonnement thermique, les impacts ne sont pas considérés comme significatifs.

9.3.2.1.1 Mesures d'atténuation

Concevoir les mesures qui réduiront les impacts potentiels consistent à :

- Choix du revêtement du câble en fonction de l'échauffement résistif attendu ;
- Évaluation de la profondeur d'enfouissement adéquate.

9.3.2.2 Biodiversité marine

Aucun impact sur la biodiversité marine n'est attendu de l'exploitation du câble HVDC .

L'enfouissement des câbles (mesure de conception fondamentale pour la protection et la sauvegarde de l'infrastructure) agit en fait comme une atténuation des effets potentiels sur la faune et la flore marines.

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 97 sur 137		

9.3.2.3 Patrimoine culturel et historique

Aucun impact n'est prévu en phase d'exploitation : l'exploitation des câbles électriques ne génère aucun effet sur les épaves ou les sites archéologiques.

9.4 Évaluation des risques et des impacts potentiels et mesures d'atténuation – Domaine terrestre

9.4.1 Phase de construction

9.4.1.1 Qualité de l'air

Pendant la construction du projet, les impacts potentiels sur la qualité de l'air local sont liés aux activités suivantes :

- Travaux de terrassement : le déblayage, l'essouchement et l'excavation devraient générer de la poussière.
- Ouverture des voies d'accès pour l'installation des pylônes.
- Le mouvement des véhicules et autres équipements (c'est-à-dire les excavatrices, les bulldozers, les flèches latérales, les camions, les voitures), en particulier sur les routes non goudronnées et les chantiers de construction, créeront de la poussière.
- L'utilisation de véhicules et de machines à moteur (équipement lourd, générateurs, etc.) générera des gaz d'échappement (combustion) qui contiennent des polluants, notamment du dioxyde de soufre (SO₂), des oxydes d'azote (NO_x) et d'autres composés organiques volatils.
- Transport de matières premières, de personnel et de déchets vers et depuis les zones de construction, entraînant une augmentation du trafic et le rejet conséquent de gaz d'échappement dans l'atmosphère

On ne s'attend pas à ce que les émissions estimées de poussière et de gaz d'échappement conduisent pendant la construction à des dépassements des normes tunisiennes.

Compte tenu des mesures de gestion décrites ci-après, l'importance de l'impact peut être considérée comme faible.

9.4.1.1.1 Mesures d'atténuation

Le projet mettra en œuvre les mesures d'atténuation suivantes spécifiques à la prévention des émissions de poussières diffuses et à la réduction des émissions de gaz d'échappement :

- Arroser les surfaces non goudronnées pour réduire la poussière générée par les roues, en particulier pendant les périodes sèches. L'arrosage augmente la teneur en humidité, ce qui agglomère les particules et réduit leur probabilité de se mettre en suspension lorsque les véhicules passent sur la surface.
- Vitesse des véhicules limitée à 40 km/h, réduite à 15-20 km/h sur le chantier, pour minimiser les poussières générées par le passage des véhicules sur les chantiers non goudronnés.
- Recouvrement/humidification des matériaux qui peuvent être transportés par le vent (par ex. terre végétale, granulats) si possible.
- Utiliser les meilleures technologies disponibles et effectuer un entretien régulier de tous les équipements et machines.
- Des actions de surveillance seront entreprises pour les paramètres de qualité de l'air en cas de plaintes des résidents.
- Tous les riverains potentiellement concernés par les activités de construction (Sidi Jamel Eddine et autres zones résidentielles voisines traversées par la ligne OHL) seront

informés du début des travaux de construction et de toutes les émissions potentielles de polluants.

9.4.1.2 Sol et sous-sol

En phase construction, les impacts potentiels sur la qualité des sols et sous-sols sont principalement liés aux activités suivantes :

- Utilisation de véhicules et d'engins, préparation du site et aménagement des chantiers pouvant entraîner des déversements accidentels d'hydrocarbures ou d'autres contaminants sur les sols ;
- Occupation du sol par les équipements et engins avec limitation des fonctionnalités du sol (habitat, activités humaines, paysage), augmentation de la surface étanche et perte de sol.
- Déboisement et enlèvement de la végétation le long des routes d'accès et aux fondations des pylônes pour l'OHL, passage de machinerie lourde et présence d'équipement de construction pouvant entraîner la perturbation et la dégradation des sols.

Une autre source importante d'impact est l'occupation des terres. Le sol est une ressource non renouvelable qui remplit de nombreuses fonctions vitales : production d'aliments et d'autres biomasses, stockage, filtration et transformation de nombreuses substances, dont l'eau, le carbone et l'azote. Le sol a un rôle d'habitat et sert de plate-forme pour les activités humaines, le paysage et le patrimoine et agit comme fournisseur de matières premières. Pour cette raison, l'occupation du sol est considérée comme un impact potentiel.

L'occupation des terres prévue est illustrée dans le tableau suivant.

Phase de construction – Prise de terrain	Superficie (m²)
Site CS de Mlaâbi (définitif)	100 000
Chantier Mlaâbi CS (temporaire)	10000
Chantier HDD (temporaire)	1200
OHL 400 kV Mlaâbi-Mornaguia (définitif)	52 000

Pour la ligne OHL, l'évaluation de l'emprise foncière est basée sur l'estimation suivante : nombre total de pylônes le long du tracé de la ligne, en considérant un pylône tous les 450 mètres et avec une emprise de 14*14 m (soit 196 m² en l'empreinte totale de chaque tour).

Aucune prise de terrain n'est associée à la construction de câbles souterrains étant donné que les câbles et le site de travail connexe seront principalement situés sur les routes existantes.

L'importance globale de l'impact, compte tenu des mesures d'atténuation peut être considérée comme faible.

9.4.1.2.1 Mesures d'atténuation

Des procédures d'exploitation et de gestion seront appliquées pour la prévention des impacts sur le sol et le sous-sol pendant la construction ; les principales procédures sont rappelées ci-après :

- Disponibilité sur site de kits d'intervention d'urgence (pompes d'aspiration de liquide, matériel biodégradable pour absorber les dérivés liquides du pétrole, barrières de confinement, conteneurs pour absorber les gouttes, matériaux pour sceller les fuites, etc.) ;
- Les réservoirs, citernes, fûts de stockage de carburant, d'huile et de déchets seront conformes à la loi et situés sur une surface imperméable ;

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

- Utiliser les meilleures technologies disponibles pour l'équipement et la machinerie et exécuter l'entretien périodique afin de prévenir les déversements accidentels de carburant ;
- Gestion adéquate des terres excavées : les tas de terres seront situés dans des zones adéquates, correctement signalés et les terres à envoyer à l'élimination seront stockées séparément des terres à utiliser pour le remblayage ;
- un stockage et une gestion appropriés de la terre végétale retirée (par exemple, limiter la hauteur des tas, l'arrosage, etc.) afin de permettre sa réutilisation pour la restauration ;
- Tous les matériaux, classés comme déchets, seront regroupés par catégories homogènes dans la zone du site et correctement identifiés pour être transférés vers une installation de valorisation ou d'élimination appropriée, conformément à la législation nationale en vigueur et aux normes internationales applicables ;
- Séparation des déchets dangereux et non dangereux et mise à disposition de conteneurs adéquats pour chaque catégorie ;
- Les chantiers de construction temporaires seront restaurés. Tous les matériaux seront enlevés. Avant de procéder à la restauration des terres agricoles, un hersage profond du sol sera effectué afin d'enlever la couche compactée générée par les charges induites par les activités du chantier.

9.4.1.3 Ressources en eau douce (eaux de surface et souterraines)

En ce qui concerne les ressources en eau (de surface et souterraines), les impacts négatifs potentiels suivants pourraient survenir pendant les activités de construction du projet :

- Contamination potentielle des eaux souterraines causée par des déversements accidentels de déchets et de carburant, des fuites de fluides de forage dans des formations géologiques souterraines et des travaux d'excavation pouvant interférer avec la nappe phréatique ;
- Altération du niveau des eaux souterraines causée par la réduction de l'approvisionnement en eaux souterraines due à la réalisation de surfaces revêtues et à la consommation des ressources en eau qui peuvent contribuer à une pression accrue sur les prélèvements d'eau et à une diminution des niveaux des eaux souterraines. Les eaux souterraines de la région du Cap sont dans une situation critique en raison d'une surexploitation par l'agriculture, de sorte que l'extraction de l'eau à des fins de construction peut avoir un impact considérable sur les ressources déjà sollicitées, en particulier sans aucune mesure de soutien/atténuation pour protéger cette ressource.

L'importance globale de l'impact, compte tenu des mesures d'atténuation peut être considérée comme négligeable.

9.4.1.3.1 Mesures d'atténuation

En ce qui concerne la gestion des eaux de premières pluies, potentiellement contaminées, selon les normes de construction du projet, les mesures suivantes seront mises en œuvre pour atténuer l'impact potentiel dû à un déversement accidentel de carburant et d'autres produits chimiques :

- Opérations d'entretien des véhicules utilisés lors des activités de construction.
- Les zones de stockage d'huile et de produits chimiques doivent être couvertes et avoir un sol et une plateforme imperméables.
- Utilisation de kits de contrôle des déversements pour contenir et nettoyer les petits déversements et fuites.
- L'entreprise contractante en charge des activités de construction et ses sous-traitants doivent préparer des directives et des procédures pour les actions de nettoyage appropriées à prendre en cas de déversement de pétrole/carburant ou de produits chimiques.

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 100 sur 137		

- L'entreprise contractante doit également préparer un plan d'intervention d'urgence spécifique au site pour les actions de nettoyage et de décontamination des sols.
- Un programme de formation doit être mis en place par l'entreprise auprès de son personnel sur les procédures d'urgence et les bonnes pratiques pour prévenir les pollutions accidentelles.
- Le camp de base et les chantiers doivent être situés à plus de 100 mètres du ruisseau ou des réservoirs d'eau, en particulier pour le CS de Mlaâbi où le camp de base doit être installé à l'écart du barrage de Mlaâbi et de la rivière Tafekhsite.
- Les chantiers de construction seront équipés d'au moins un réservoir pour la sédimentation des matières en suspension et un réservoir de déshuilage, tandis que les rejets civils devront être raccordés au réseau d'assainissement public, évitant ainsi la pollution des eaux souterraines.

9.4.1.4 Bruit

Les travaux peuvent entraîner une augmentation potentielle du niveau de bruit ambiant au niveau des récepteurs sensibles, associée aux activités suivantes et aux émissions sonores associées :

- Mouvement de terre, manutention de granulats, excavation, travaux mécaniques et déplacements de véhicules.
- Utilisation de véhicules et de machines à moteur (*c-à-d* . excavatrices, bulldozers, flèches latérales, camions, voitures).
- Transport de matières premières, de personnel et de déchets vers et depuis les zones de construction, entraînant une augmentation de la circulation et du bruit associé.
- Construction de pylônes : fondations de pylônes, assemblage et érection de pylônes, fixation des conducteurs et amélioration des voies d'accès.

Une modélisation a été réalisée afin d'évaluer le niveau de bruit lors des travaux.

Les activités de construction de la station de conversion de Mlaâbi devraient durer 40 mois : la zone environnante sera soumise à des émissions sonores pendant une durée significative. Lors de ces activités, les niveaux sonores peuvent dépasser les limites fixées par l'arrêté de la Municipalité de Tunis et par le Groupe de la Banque Mondiale (GBM), mais le bruit généré est susceptible d'être atténué à moins de 500 m du chantier, de sorte que l'intensité sonore ne doit pas dépasser les limites fixées au niveau pour les récepteurs sensibles (habitat et faune).

Pour le site d'atterrage, les niveaux de bruit estimés sont conformes à la limite de bruit absolue fixée par l'arrêté de la municipalité de Tunis, alors qu'ils dépassent la limite internationale du Groupe de la Banque Mondiale ; en ce qui concerne l'augmentation des niveaux de fond, les limites différentielles nationales et IFC de 5 dB(A) et 3 dB(A) respectivement, sont dépassées. Quoi qu'il en soit, les activités de travail seront temporaires, durant quelques semaines, et les niveaux de bruit peuvent être atténués par des murs antibruit situés sur le périmètre du chantier de construction.

Pour tous les autres travaux (câble HVDC souterrain et OHL), l'impact du bruit sur les agglomérations proches peut induire un dépassement des limites de bruit, mais la durée de chaque activité sera courte, ainsi que la durée d'impact sur chaque récepteur.

L'importance globale de l'impact, compte tenu des mesures d'atténuation peut être considérée comme faible.

9.4.1.4.1 Mesures d'atténuation

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 101 sur 137		

Afin de réduire les impacts potentiels du bruit généré par les activités de construction, les mesures suivantes seront appliquées :

- Toutes les activités de construction auront lieu uniquement pendant la journée, entre 8h00 et 18h00.
- Toutes les principales usines et équipements de construction seront conformes aux limites internationales d'émission de bruit ;
- Éteindre l'équipement lorsqu'il n'est pas utilisé ;
- Minimiser les émissions sonores, avec la mise en œuvre d'un régime d'inspection et d'entretien régulier ;
- Les activités de transport et la livraison des matériaux de construction seront planifiées pendant les heures normales de travail ;
- Limiter les activités bruyantes aux périodes les moins sensibles au bruit de la journée ;
- Localiser les équipements générateurs de bruit le plus loin possible des récepteurs sensibles à proximité ;
- Les murs anti-bruit seront situés sur le périmètre des chantiers à proximité des agglomérations résidentielles ;
- La surveillance du bruit sera entreprise pendant les périodes où les activités se déroulent à proximité des récepteurs sensibles au bruit pour démontrer la conformité aux critères de bruit du Groupe de la Banque Mondiale et selon le PGES.

9.4.1.5 Champs électromagnétiques

La phase de construction du projet ne génère pas de champs électromagnétiques, par conséquent, aucun impact ne devrait se produire au cours de cette phase.

9.4.1.6 Aménagements paysagers et visuels

Des impacts visuels et des modifications physiques des caractéristiques paysagères seront induits par les travaux comme illustré ci -après :

- La zone CS a une morphologie sous-plate : la construction du CS nécessitera l'enlèvement de la végétation existante, le terrassement, les opérations de nivellement et d'excavation et de remblayage avec reprofilage du sol. Actuellement, la zone est utilisée à des fins agricoles (production de fourrage) : le démarrage de la phase de construction va modifier le paysage de cette zone rurale.
La perturbation du paysage est également associée au chantier de construction du CS, ainsi qu'à la présence de machinerie, de matériaux et de stocks.
- La construction de câbles HVDC souterrains constituera une interférence temporaire et réversible avec le paysage ; l'impact ne sera pas significatif puisque les aires de travail seront sur les voiries existantes et les aires d'entreposage temporaires connexes seront situées sur la chaussée.
- Pour OHL, les principales sources d'impact seront liées à :
 - défrichage et élimination de la végétation : les zones de couvert arboré (forêt), agricoles/plantations (oliviers, agrumes, cultures annuelles) seront défrichées ;
 - perturbation due à la dégradation des vues pour la présence d'équipements, de machines, de zones de stockage, etc.

Les activités de construction seront plus visibles lorsqu'elles seront réalisées dans un paysage ouvert : terrain plat sans couverture végétale dense, comme cela se produit dans les zones situées entre le CS de Mlaâbi et la délégation d'El Mida et autour de Grombalia où l'utilisation principale des terres est constituée de cultures annuelles avec quelques vignobles. Dans les zones forestières (autour de Beni Ayech, Khanguet El

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 102 sur 137		

Hojjej et Djebel Ressas et Kabouti), les activités de construction seront moins visibles pour les communautés locales

Le paysage et les récepteurs humains visuels comprennent les éléments suivants :

- Personnes résidentes situées à proximité du corridor de la ligne de transmission ;
- Voyageurs et touristes : visiteurs du Cap Région surtout en saison estivale et randonneurs qui choisissent les espaces naturels protégés, les zones forestières et les sites d'attraction culturelle (Nabeul et Ben Arous).

Compte tenu de ce qui précède, l'importance globale de l'impact peut être considérée comme faible.

9.4.1.6.1 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation envisagées pendant la phase de construction comprennent :

- Clôturer les chantiers de construction et les maintenir en bon état.
- Restaurer les chantiers temporaires immédiatement après la construction ; pour l'OHL, une fois les opérations de construction d'une tour terminées et avant de passer à la tour suivante, le site de construction de la tour précédente doit être restauré et tous les déchets générés évacués.

9.4.1.7 Milieu biologique

Plusieurs impacts sur le milieu biologique seront induits par les travaux de construction et sont décrits dans les paragraphes suivants.

9.4.1.7.1 Perte de végétation et perturbation de l'habitat – Zones de travaux HDD, câble HVDC, Mlaâbi CS

La plupart des terres à traverser par le câble HVDC sont constituées de routes revêtues et non revêtues situées dans des zones urbaines et de terres agricoles (avec des parcelles céréalières et des oliviers).

Les activités de construction de HDVC pourraient avoir un impact mineur sur un brise-vent en cyprès, situé le long de la route d'accès à la zone industrielle, et sur les espèces végétales présentes sur la rive du cours d'eau Tafekhsite (dernier tronçon du câble souterrain pour atteindre le CS de Mlaâbi).

Les activités de FDH, au point d'atterrissage du câble marin à Kélibia, ne devraient pas avoir d'impacts potentiels sur les habitats naturels ou les espèces car tous les travaux se feront sur une zone industrielle.

La station de conversion sera construite sur une future zone industrielle et les activités de construction entraîneront la perte de ces terres agricoles. Le chantier de construction sera également situé dans la zone industrielle afin d'éviter toute perte ou perturbation supplémentaire de la végétation naturelle ou subnaturelle dans les zones adjacentes.

Le tracé proposé pour la ligne aérienne 400 kV entre Mlaâbi et Mornaguia traverse un mélange d'habitats modifiés, principalement des terres agricoles (cultures céréalières, vergers d'agrumes, plantations d'oliviers, vignoble, etc.), et certains habitats naturels, principalement situés dans des zones montagneuses. Généralement, l'OHL traversera un paysage relativement ouvert et rural, à l'exception des zones occupées par des vergers d'agrumes entre Menzel Bouzelfa et Grombalia et des zones forestières et de garrigue près de Jebel Ressas (entre Ben Arous-Nabeul et Zaghuan).

La construction des pylônes nécessitera l'enlèvement d'arbres et d'arbustes sur le site de construction, tandis que toute la végétation sous les conducteurs entre deux pylônes sera

préservée. Ces activités et la construction de routes d'accès, le cas échéant, sont susceptibles d'entraîner des modifications localisées des habitats naturels à l'intérieur du corridor de la LPO, avec une faible perte d'espèces (flore et faune).

9.4.1.7.2 Impacts sur les zones protégées et sensibles

Il existe plusieurs variétés d'habitats sur le territoire affecté par le projet et qui sont considérés comme des zones protégées et des zones clés pour la biodiversité. Une liste des zones protégées et clés pour la biodiversité situées autour du CS de Mlaâbi et de l'OHL est présentée dans le tableau suivant. Dans le tableau est également indiquée la distance de chaque zone à la zone d'influence (Aol) du projet, estimée à environ 6 km.

Tableau 9 -1: Zones protégées et zones clés pour la biodiversité (source : IBAT)

N°	Zone clé pour la biodiversité (KBA)	Distance de la zone d'intérêt (km)	Typologie	Statut international
1	Barrage Oued El Hjar	à l'intérieur de l'Aol	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
2	Barrage Mlaabi	à l'intérieur de l'Aol	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
3	Barrage Abdelmoneem Sidi	à l'intérieur de l'Aol	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
4	Barrage Lebna	à l'intérieur de l'Aol	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
5	Barrage Chiba	à l'intérieur de l'Aol	Zone humide artificielle	
6	Barrage Bézikh	3 km	Zone humide artificielle	
7	Barrage Masri	3 km	Zone humide artificielle	
8	Barrage Mornaguia	7 km	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
9	Lagune de Korba	6 km	Zone humide naturelle	Zone Ramsar
dix	Lagune de Soliman	5 kilomètres	Zone humide artificielle	Zone Ramsar
11	Jbel Boukornine	0,5km _ _	Montagne	
12	Jbel Zaghouan	14 kilomètres	Montagne	
13	Dunes de Ras El Melan	2 km	Dunes côtières	
14	Aqueduc de Zaghouan	à l'intérieur de l'Aol	Site archéologique	

Ces zones protégées et ZCB, y compris la forêt et la garrigue, peuvent abriter un bon nombre d'espèces floristiques et fauniques sensibles (mammifères, reptiles, oiseaux et chauves-souris). Ces zones sont souvent utilisées comme habitats de reproduction, d'alimentation et de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux et de chauves-souris, dont certaines sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN en tant qu'espèces vulnérables ou en voie de disparition. Le tableau suivant présente les impacts potentiels des activités de construction sur les espèces sensibles identifiées dans la zone du projet.

Tableau 9 -2: Impacts potentiels sur la faune sensible dus aux activités de construction

Impact potentiel	Source d'impact	Espèces potentiellement affectées
Altération et perturbation des habitats des oiseaux, généralement utilisés pour la reproduction et la nidification	Enlèvement de la végétation et défrichage de l'emprise pour la ligne CS et OHL (aux emplacements des pylônes), avec modification de l'habitat naturel des oiseaux (migrateurs et nicheurs) utilisés pour se nourrir et se percher. Poussières et déchets, y compris les polluants chimiques, générés par les véhicules et les engins de chantier et pouvant être une source de pollution pour les zones humides utilisées par les oiseaux Le bruit généré par le fonctionnement des véhicules et de la machinerie peut perturber les habitats des oiseaux pendant les saisons de reproduction et de nidification.	Érismature à tête blanche (<i>Oxyura leucocephala</i> , considérée comme en voie de disparition (EN) par la liste rouge de l'UICN) Sarcelle marbrée (<i>Marmaronetta angustirostris</i> , considérée comme vulnérable (VU) par la liste rouge de l'UICN) Ibis luisant (<i>Plegadis falcinellus</i>) Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>)
Altération et perturbation des habitats des chauves-souris, généralement utilisés pour la reproduction et la nidification	L'enlèvement de la végétation, le piétinement et le défrichage de l'emprise de la ligne OHL peuvent entraîner la modification de l'habitat naturel utilisé par les chauves-souris pour se nourrir et se percher. Enlèvement des arbres et arbustes utilisés par les chauves-souris percheuses de feuillage, en particulier dans les zones occupées par les arbres forestiers (Beni Ayech, Jebel Ressas). Pollution accidentelle due au déplacement des véhicules et engins de chantier.	Des espèces potentielles de chauves-souris peuvent être présentes dans l'emprise de la ligne OHL. Zones montagneuses situées près du barrage de Chiba (Beni Ayech et Errahma) et du Jebel Ressas (entre Nabeul et Ben Arous) où se trouvent souvent certaines espèces de chauves-souris, telles que : <i>Myotis capaccini</i> (VU) <i>Miniopterus schreibersii</i> (VU) <i>Rhinolophus blasii</i> (LC)

Compte tenu de la durée des activités de construction, de leur localisation et des mesures d'atténuation décrites ci-après, l'importance globale de l'impact peut être considérée comme modérée.

9.4.1.7.3 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées pour éviter et/ou réduire l'impact sur la biodiversité :

- Minimiser la durée des travaux de terrain
- Consulter les autorités compétentes (Ministère de l'Agriculture et des Forêts DGF, APAL) et les parties prenantes (association et ONG telles que AAO et ATVS) avant tout déboisement et débroussaillage)
- Le défrichage de la végétation doit être minimisé, en particulier pour les tronçons OHL traversant des zones occupées par des forêts et des arbustes (Beni Ayech, entre Grombalia et Jebel Ressas)

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS	Date 2023-02-02	Page 105 sur 137			

- Fournir une formation aux travailleurs sur la valeur de la biodiversité et la nécessité d'éviter toute perturbation ou destruction de la flore et de la faune
- Éviter les activités de construction pendant la saison de reproduction/nidification dans les zones boisées et à proximité des sites IBA/RAMSAR
- Éviter le défrichage complet de l'emprise et protéger les arbres situés à proximité des chantiers de construction
- Clôturer tous les chantiers de construction pour empêcher la perturbation de la végétation à l'extérieur.
- Utiliser les routes existantes pour atteindre les chantiers de construction et restreindre la circulation des véhicules de construction aux itinéraires pré-désignés
- Restaurer toutes les zones perturbées et les routes utilisées à la fin de la construction
- Éviter l'apport extérieur de sol pour éviter toute introduction d'espèces envahissantes
- Appliquer des mesures d'atténuation/de gestion du bruit pour éviter de perturber la faune
- Limiter la vitesse des véhicules et prévenir d'éventuelles collisions entre la faune et les véhicules
- Mise en œuvre des activités de surveillance pendant les travaux de construction

Des mesures spécifiques sont requises pour les phases de conception suivantes afin de définir le tracé final de la ligne aérienne :

- Entreprendre un inventaire supplémentaire de la flore/faune pendant la saison des pluies pour vérifier s'il existe des espèces protégées dans la zone du projet, en particulier pour " *Leopoldia maritima* " (considéré comme VU vulnérable par l'UICN) et le " *Thorectes puncticollis* " (considéré EN par l'UICN) autour du chantier de construction du HDD.
- Suivre la mortalité des oiseaux (collision et électrocution) : mener une enquête de terrain sur la mortalité des oiseaux sur les lignes électriques existantes dans la région du Cap Bon afin d'identifier les zones à haut risque pour les oiseaux. Cette étude permettra d'optimiser la conception de la ligne OHL et d'éviter de passer par ces zones à risques. Un ornithologue qualifié sera impliqué dans l'équipe de conception. La surveillance doit couvrir toute la zone à traverser par la ligne OHL et autour des lignes de transport d'électricité existantes.
- Consulter les parties prenantes et la communauté locale pour recueillir des informations sur les incidents aviaires et les zones à haut risque de mortalité.
- Avant d'établir la conception finale de l'OHL, les zones d'utilisation des oiseaux (nidification, nidification, etc.) doivent être signalées pour guider le tracé approprié de l'OHL et de ses routes d'accès.
- Intégrer la protection des chauves-souris lors de la conception de l'OHL : la ligne et les pylônes doivent être placés à l'écart des zones humides et de tout point d'eau.

9.4.1.8 Engagement des parties prenantes et droits de l'homme (y compris SEA - Exploitation et abus sexuels et SH - Harcèlement sexuel)

Les impacts potentiels incluent :

- Les parties prenantes et les communautés locales ne sont pas consultées et informées de manière significative des impacts et des avantages du projet
- Protestations et perturbations des personnes potentiellement affectées (PAP)
- Défaut d'obtenir l'acceptation du projet par la communauté
- Manque de transparence avec le public; l'incapacité des individus et des groupes civiques à participer à la vie publique ; absence de liberté d'information et lutte contre la corruption (transparence/participation à la vie publique) ; lacunes dans la facilitation de l'engagement des citoyens; manque de participation à la vie publique;

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 106sur 137		

9.4.1.8.1 Mesures d'atténuation

- Élaborer et mettre en œuvre un plan d'engagement des parties prenantes du projet (SEP) conforme à l'ESS10
- Élaboration et mise en œuvre du plan SEA/ISH
- Mise en œuvre du SEP et conduite d'un engagement significatif avec les parties prenantes locales et concernées
- Mener un exercice de cartographie des parties prenantes pour identifier les PAP et les groupes vulnérables d'une base de données des parties prenantes
- Révision et mise à jour de la référence sociale du projet
- Fourniture d'informations sur les opportunités d'emploi que le projet offrira
- Élaboration et mise en œuvre d'un mécanisme de règlement des griefs
- Embauche et formation d'agents de liaison communautaires (CLO)

9.4.1.9 Acquisition de terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire Les impacts potentiels comprennent :

Les impacts potentiels incluent :

- Non-identification des PAP
- Lacunes dans le cadre des droits
- Manque de concentration/lacunes dans la restauration des moyens de subsistance
- Conflits sociaux et échec de projet
- Absence de permis social d'exploitation et de soutien communautaire
- Manque de compensation pour le déplacement physique/économique Déplacement économique des agriculteurs utilisant des terres dans l'emprise de l'OHL (avec ou sans conformité légale, comme les agriculteurs sur des terres appartenant à l'État)
- Restriction de l'agriculture dans l'emprise avec des impacts conséquents sur les moyens de subsistance
- Réduction des surfaces disponibles pour les activités agricoles

9.4.1.9.1 Mesures d'atténuation

- Élaborer et mettre en œuvre un plan d'action de réinstallation (RAP) conforme à la NES5 et basé sur le cadre de politique de réinstallation (RPF)
- Identification des impacts potentiels et des PAP (propriétaires/utilisateurs des terres, utilisation des terres, valorisation, etc.)
- Participation effective des acteurs locaux, des PAP et des autorités à l'ensemble du processus
- Les activités de déblaiement et de dévégétalisation doivent être limitées à la superficie minimale
- Suivre strictement les procédures de la politique-cadre de réinstallation (RFP) et du plan d'action de réinstallation (PAR, à mener avant la phase de construction)
- Suivi et mise à jour du PAR/LRP : référentiel socio-économique qui dépiste et identifie les PAP, assistance complémentaire aux personnes gravement affectées/groupes vulnérables, indemnisation à la valeur de remplacement, réintégration après construction.
- L'emprunteur doit s'assurer que l'intégralité de l'indemnisation est versée aux PAP conformément au CPR et au PAR.

9.4.1.10 Santé et sécurité communautaires

Les impacts potentiels incluent :

- Risque d'accidents et de blessures impliquant des résidents en raison de l'augmentation du trafic routier

- Intrusion par des personnes non autorisées dans les zones de travaux de construction avec un risque conséquent d'accidents / de blessures et / ou de perte de bétail (par exemple, les éleveurs locaux)
- Augmentation des perturbations liées au stress (bruit, poussière, lumière et pollution de l'air)
- Risques potentiels pour la santé dus aux limitations d'accès aux établissements de santé locaux.
- Exploitation et abus sexuels/harcèlement sexuel (SEA-SH) des travailleurs saisonniers et des migrants
- L'afflux de travailleurs du projet (et/ou l'immigration d'opportunistes) pourrait avoir des impacts sur la santé, la sûreté et la sécurité de la communauté, tels que des maladies à risque, une conduite inappropriée et des risques SEA-SH pour les femmes des communautés locales.
- Il existe des risques sanitaires et sociaux liés à l'hébergement des travailleurs / aux camps de travailleurs pour les travailleurs du projet, y compris l'afflux de main-d'œuvre et l'immigration

Pression sur les infrastructures locales (par exemple, logement, santé) due à l'afflux de travailleurs du projet, y compris l'inflation du coût du logement et de la nourriture

9.4.1.10.1 Mesures d'atténuation

- Exiger que tous les entrepreneurs et sous-traitants se conforment aux exigences de santé et de sécurité pertinentes de la STEG
- **Préparer un plan communautaire de santé et de sécurité** conforme aux ESS2 et ESS4
- Préparer et mettre en œuvre un **plan de circulation et de transport** avant le début de toute activité de transport pour s'assurer que le processus de transport est correctement géré
- Veiller à ce que les chantiers soient clôturés et à ce que des panneaux soient affichés autour des fronts de taille et des chantiers de construction pour informer les gens des risques associés aux intrusions
- Bandes fluorescentes pour délimiter les autres zones du chantier interdites au public
- Installation de panneaux indiquant et informant la population locale de l'avancement des travaux
- Entreprendre un programme d'engagement et de consultation des parties prenantes pour sensibiliser les communautés locales aux risques d'intrusion sur les sites, à la signification des panneaux et aux dangers de jouer sur ou à proximité d'équipements ou d'entrer dans des zones clôturées
- Informer les propriétaires fonciers le long du tracé de la ligne du calendrier et des activités de construction
- Le plan d'intervention d'urgence (ERP) tient compte de l'accès aux soins de santé, des incidences majeures, des événements faisant plusieurs victimes et des pandémies
- **Élaborer et mettre en œuvre un code de conduite pour les travailleurs du projet tout au long de la chaîne d'approvisionnement ;**
- Mettre en œuvre le plan d'action SEA-SH
- Développement d'activités de formation et de sensibilisation sur l'EAS-SH ;
- Développement d'un mécanisme de réclamation pour les travailleurs saisonniers et les migrants
- Préparer un **plan de gestion de la chaîne d'approvisionnement** et s'assurer que les sous-traitants le mettent en œuvre
- Prendre toutes les précautions nécessaires et mener des enquêtes proactives et approfondies pour s'assurer de l'origine et de l'approvisionnement des équipements,

composants, matériaux et autres fournitures utilisés dans la construction des stations de conversion, de la ligne souterraine et de l'OHL afin qu'ils ne soient pas fabriqués et fournis par des entreprises (ou sous-traitants) qui ne respectent pas les politiques et normes des bailleurs de fonds

- Interdire catégoriquement (i) l'emploi abusif d'enfants ou de personnes vulnérables et (ii) la pratique du travail forcé, de la traite des êtres humains et de l'esclavage conformément à la PMT
- Préparer et mettre en œuvre un **plan** de gestion de l'afflux conformément à la note de bonnes pratiques de la Banque mondiale - "Évaluer le risque d'impacts négatifs sur les communautés à partir de l'afflux de main-d'œuvre lié au projet, juin 2021"
- Surveiller les afflux et les impacts associés (par exemple, l'inflation, les conflits sociaux) conformément au plan de gestion des afflux
- Mener un dialogue culturellement approprié avec les communautés locales pour sensibiliser aux risques SEA-SH, y compris via des forums de dialogue séparés réservés aux femmes
- Établir, communiquer et mettre en œuvre une politique d'embauche de projet, maximisant l'emploi local pour minimiser le risque d'afflux/influx migratoire incontrôlés et s'assurer que les entrepreneurs respectent cette politique pour faire face au risque d'augmentation de la prostitution et des grossesses chez les adolescentes,
- Mener des sensibilisations régulières dans les communautés locales du projet
- L'entrepreneur doit inciter les travailleurs à respecter le code de conduite et appliquer strictement le code de conduite pour prévenir les comportements indésirables
- Organiser une formation régulière des travailleurs contractuels sur les principaux risques et problèmes sociaux, y compris SEA-SH
- Interdire l'accès au personnel non autorisé dans les camps de travailleurs et les zones de travail
- Organiser des forums de sensibilisation périodiques pour les employés sur l'éthique, la morale, le bon comportement général et la nécessité pour le projet de coexister avec les voisins, conformément au code de conduite du projet
- Établir une stratégie d'hébergement du projet et déterminer si une approche d'hébergement basée sur un camp ou distribuée (basée sur la communauté) sera suivie (si les travailleurs sont logés dans les communautés, des mesures supplémentaires seront nécessaires)
- Engager des consultations avec les communautés pour savoir si l'approche du camp ou de l'hébergement distribué est préférable. Si une stratégie basée sur les camps est suivie, consulter les communautés sur le meilleur emplacement pour les camps
- **Si une stratégie basée sur un camp est adoptée, préparer et mettre en œuvre un plan d'hébergement des travailleurs** en suivant le contenu applicable de la publication du Groupe de la Banque Mondiale intitulée : "Hébergement des travailleurs : processus et normes - Une note d'orientation (2010)
- Informer tous les travailleurs temporaires non locaux de la durée du contrat et du fait qu'ils quitteront la zone à l'expiration du contrat

9.4.1.11 La santé et la sécurité au travail

Les impacts potentiels incluent :

- Travailler sur des chantiers de construction implique des risques génériques pour la santé et la sécurité des travailleurs, car cela augmente le risque de blessure ou de décès par accident
- Discrimination et violence ou harcèlement sexuel au sein du travailleur

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 109 sur 137		

- Risques d'exposition aux produits chimiques et aux champs électromagnétiques

9.4.1.11.1 Mesures d'atténuation

- **Préparer un plan de santé et de sécurité au travail (OHSP) conforme à la ESS2 et s'assurer que les sous-traitants adoptent et mettent en œuvre les dispositions du OHSP**
- **Préparer un plan de préparation et d'intervention d'urgence qui prend en compte une série de mesures organisationnelles, opérationnelles et préventives en cas d'urgence**
- Exiger que tous les entrepreneurs et sous-traitants se conforment aux exigences de santé et de sécurité pertinentes de la STEG.
- Offrir des formations en SST aux travailleurs directs et indirects ;
- Mettre en œuvre des formations ou des activités de sensibilisation sur les droits de l'homme et la discrimination ;
- Surveiller la discrimination, la violence sexuelle ou le harcèlement au sein du CS ;
- Utiliser des machines et des outils conformes aux normes nationales ;
- Entretenir régulièrement les machines et les outils du projet ;
- Autoriser uniquement les travailleurs formés ou supervisés à faire fonctionner les machines et les outils ;
- Fournir aux travailleurs impliqués dans le développement ou l'agrandissement de la station de conversion des EPI certifiés ;
- Autoriser uniquement les travailleurs ayant de l'expérience ou des compétences techniques à effectuer des activités sur des systèmes ou des câbles électriques ;
- Nommer des superviseurs surveillant le respect des procédures SST lors des activités sur les systèmes ou câbles électriques ;
- Avant de commencer les activités d'excavation, cartographiez soigneusement la position des autres câbles de service souterrains ;
- Mettre en œuvre un programme de sécurité des champs électromagnétiques ;
- Fournir aux travailleurs un équipement de surveillance de l'exposition personnelle et des matériaux de protection ;
- Former les travailleurs aux pratiques d'hygiène concernant les pesticides et fournir des EPI adéquats ;
- Analyser les niveaux de PCB autour de la station de conversion existante et fournir un EPI adéquat.
- Préparer un plan-cadre de santé et sécurité pour les travailleurs et les communautés
- Exiger des entrepreneurs qu'ils préparent un plan de santé et sécurité pour les travailleurs et les communautés touchées qui répond aux exigences du plan STEG et aborde les problèmes, notamment :
 - Mettre en œuvre des mesures pour prévenir la propagation du VIH/SIDA (par exemple en fournissant des préservatifs gratuits aux travailleurs) et d'autres maladies transmissibles telles que le Covid-19
 - Veiller au respect de la norme ESS2 et la législation tunisienne en matière de SST
 - Organiser des forums de sensibilisation périodiques pour les employés sur l'éthique, la morale, le bien-être général et la nécessité pour le projet de coexister avec les voisins
 - Adopter un code de conduite du projet qui couvre les questions clés telles que SEA-SH et les questions connexes
 - L'équipement des camps comprend des sanitaires, une fosse septique, des poubelles, des bennes

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

- Installation dans les campements d'une aire de repos et d'une cantine équipée pour pouvoir réchauffer les aliments ;
- Développement d'activités de sensibilisation sur le harcèlement sexuel pour les travailleurs le long de SC

9.4.1.12 Emploi, revenu, travail et conditions de travail (LWC)

Les impacts potentiels incluent :

- Conditions de travail injustes (y compris traitement injuste, discrimination, y compris discrimination fondée sur le sexe (par exemple, rémunération inégale, SEA-SH), discrimination à l'égard des travailleurs vulnérables, travail des enfants et travail forcé, non-respect des droits fondamentaux tels que la liberté d'association et la négociation collective)
- Corruption, manque d'éthique et d'intégrité de la part des sous-traitants et des fournisseurs
- Opportunités non réalisées pour l'emploi local (par exemple, incapacité à donner la priorité pour le travail non qualifié aux membres de la communauté locale)
- Opportunités non réalisées de former des travailleurs locaux (par exemple, compétences professionnelles clés, bonnes pratiques de SST)
- Défaut de fournir aux communautés locales des informations opportunes sur les opportunités et les exigences de travail

9.4.1.12.1 Mesure d'atténuation

- Adopter un **Plan de Ressources Humaines, en ligne avec la Politique de Recrutement du Projet**
- Politiques et mécanismes de réclamation du personnel pour les plaintes concernant un traitement injuste, des conditions de travail injustes ou le harcèlement sexuel
- Mise en œuvre de la procédure de gestion de la main-d'œuvre (LMP) et des LMP des entrepreneurs (C-LMP) (entrepreneurs et fournisseurs principaux)
- Mettre en œuvre le code de conduite
- Le contractant du projet développera et mettra en œuvre un processus de recrutement transparent et le communiquera à travers la zone du projet via les dirigeants et via les CLO pour gérer les attentes et les afflux opportunistes.
- La priorité pour l'emploi non qualifié sera donnée à la communauté locale afin de minimiser l'immigration
- Maximiser les opportunités d'emploi locales et fournir une formation et un perfectionnement des aptitudes professionnelles

9.4.1.13 Infrastructures et services publics

Les impacts potentiels incluent :

- Augmentation du trafic et perturbation de la fluidité du trafic
- Dommages possibles à l'infrastructure pendant les activités de construction ;
- Limitation temporaire de l'accès aux établissements de santé ;
- Pression accrue et perturbation potentielle des services publics locaux pour les ménages dépendant des services locaux (par exemple, électricité, eau, déchets) ;
- Interruptions temporaires des services publics locaux.

					
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 111 sur 137		

9.4.1.13.1 Mesures d'atténuation

- Adopter et mettre en œuvre une politique de responsabilité sociale des entreprises (RSE), avec un engagement spécifique pour éviter, minimiser, atténuer, compenser tous les impacts négatifs potentiels du projet sur les infrastructures, les services publics et les services.
- Mettre en œuvre le plan d'engagement des parties prenantes du projet
- Mettre en œuvre le plan de gestion des déchets
- Mettre en œuvre une politique et des procédures de règlement des griefs
- Préparer et mettre en œuvre un plan de transport et de gestion du trafic
- Informer les propriétaires fonciers le long du tracé de la ligne du calendrier et des activités de construction
- Levé géophysique pour vérifier la présence de services publics le long du câble terrestre
- Engagement avec les services publics avec des câbles ou des tuyaux souterrains le long des lignes de câbles de la STEG
- Développement d'un mécanisme de réclamation concernant la perturbation des services publics causée par les activités du projet

9.4.2 Phase d'exploitation

9.4.2.1 Qualité de l'air

La phase d'exploitation du projet ne causera aucun rejet continu de polluants atmosphériques dans l'atmosphère. En particulier, les équipements de Mlaâbi CS ne produisent pas d'émissions atmosphériques canalisées, de plus étant la station téléopérée, il n'y aura pas d'émissions de trafic quotidiennes associées au transport du personnel vers et depuis le site.

Les seules sources d'émissions atmosphériques discontinues dans des conditions de fonctionnement normales sont attribuables à l'entretien régulier du projet, qui implique l'utilisation de véhicules et/ou de machines à moteur avec des émissions de gaz d'échappement conséquentes.

De plus, des émissions fugitives potentielles de SF₆ contenu dans l'huile isolante des transformateurs peuvent être attendues pendant la durée de vie de la centrale.

En cas d'urgence (défaillance de l'équipement, arrêt du CS), un générateur de secours entraîné par le moteur sera déclenché, entraînant une libération temporaire d'émissions de gaz d'échappement dans l'atmosphère.

L'importance de l'impact peut être considérée comme négligeable.

9.4.2.1.1 Mesures d'atténuation

Afin d'éviter les émissions fugitives de SF₆, les meilleures technologies et équipements disponibles seront utilisés pour s'assurer que les rejets fugitifs et accidentels sont maintenus aussi bas que possible.

De plus, des tests et des vérifications régulières seront effectués afin d'identifier les fuites potentielles et une procédure de maintenance visant à prévenir les rejets accidentels pendant la maintenance sera développée et mise en œuvre.

9.4.2.2 Sols, sous-sols et ressources en eau douce

Pendant la phase d'exploitation, une contamination potentielle des sols et des eaux douces (eaux de surface et souterraines) peut se produire au CS de Mlaâbi en cas de déversements accidentels provenant d'équipements ou de machines utilisées pour les activités de maintenance.

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 112 sur 137		

Pendant la phase d'exploitation de la ligne OHL, des fuites d'huile provenant de pannes d'équipements ou de déversements accidentels de la machinerie utilisée pour les activités d'entretien pourraient entraîner une contamination des sols, comme c'est le cas en phase de construction.

Compte tenu de la présence des systèmes et des mesures de gestion décrits ci-après, la pollution du sol, de l'eau douce et du sous-sol est considérée comme peu probable en effectuant les opérations d'entretien courant et extraordinaire correctes. Par conséquent, l'importance de l'impact peut être considérée comme négligeable.

9.4.2.2.1 Mesures d'atténuation

L'exploitation du CS de Mlaâbi prévoit une gestion appropriée des rejets d'eau, de manière à exclure la pollution accidentelle des sols et des eaux douces. En particulier, le CS sera équipé des systèmes de drainage suivants :

- Système de drainage des zones CS non occupées par des installations, prévoyant la collecte et le traitement/séparation ultérieur des eaux de ruissellement tombant sur des surfaces étanches, telles que les toits, les routes et les cours, potentiellement contaminées par des particules et d'autres substances ;
- Systèmes de drainage des zones CS occupées par des installations, assurant la collecte et le traitement/séparation ultérieur des eaux huileuses. Ce système comprend des réservoirs de fondation et un réservoir de collecte souterrain équipé de capteurs de détection d'huile pour chaque pièce de machinerie, d'un séparateur d'huile et de pompes de relevage.

Les deux systèmes de drainage assureront la séparation des eaux contaminées qui seront gérées comme des déchets et éliminées conformément aux réglementations nationales en vigueur et aux normes internationales, tandis que les eaux claires seront dispersées sur le sol. Les déchets ménagers seront acheminés vers un système d'égouts dédié.

L'entretien régulier de l'équipement CS suivra des protocoles détaillés afin d'éviter tout déversement accidentel d'huile et/ou d'autres matériaux potentiellement contaminés. En cas de panne d'équipement/arrêt du CS, une procédure d'urgence sera mise en place afin d'éviter toute pollution accidentelle des sols et des eaux.

Tous les déchets électriques et les batteries usagées résultant des activités de maintenance doivent être collectés et éliminés/recyclés, conformément aux réglementations nationales et aux meilleures pratiques de gestion des déchets.

9.4.2.3 Bruit

En phase d'exploitation du projet, les seules émissions sonores sont liées à l'exploitation du CS de Mlaâbi et à l'exploitation de la ligne OHL.

Pour la station de conversion, le bruit est généré par les unités de transformation et les systèmes de refroidissement.

Cependant les agglomérations les plus proches sont situées à plus de 600 m de la station : les modèles numériques indiquent que le bruit généré sera quasiment imperceptible à une telle distance.

Pour l'OHL les émissions sonores sont liées à :

- Effet vent : l'effet ne se produit que dans des conditions de vents forts (10-15 m/s), donc avec un bruit de fond élevé qui en résulte comme prédominant.
- Effet couronne : Cet effet se manifeste autour des lignes à haute tension par la production de décharges électriques dans l'air, qui sont généralement visibles dans des conditions météorologiques très humides telles que le brouillard ou la pluie ou les nuits humides par une faible luminescence autour des conducteurs. Le bruit qui lui est associé est donc dû à

    	ELMED Etudes SARL	
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	Page 113 sur 137

l'ionisation de l'air entourant un conducteur électriquement chargé dans une fine couche tubulaire qui, une fois ionisée, devient plasma et conduit l'électricité.

La cause du phénomène est la forte différence de potentiel : l'ionisation se détermine lorsque la valeur du champ électrique dépasse un seuil appelé rigidité diélectrique de l'air, et se manifeste par une série de décharges électriques, qui n'affectent que la zone ionisée et sont donc confinés à la couronne cylindrique dans laquelle la valeur du champ dépasse la rigidité diélectrique.

Pour la ligne OHL, le bruit généré ne devrait pas avoir d'impact sur les récepteurs sensibles potentiels (communauté locale et récepteur écologique) car le bruit serait principalement limité à l'emprise de la ligne et les niveaux de bruit seront très faibles, comme décrit ci-dessus. .

Compte tenu de ce qui précède, l'importance globale de l'impact peut être considérée comme faible.

9.4.2.3.1 Mesures d'atténuation

Au stade actuel de la conception du projet, aucune mesure d'atténuation du bruit n'est prévue. La mise en œuvre de mesures spécifiques d'atténuation du bruit au CS de Mlaâbi sera soigneusement évaluée sur la base d'un suivi au niveau des récepteurs résidentiels les plus proches. Le suivi sera effectué :

- avant le démarrage de l'opération Mlaâbi CS, dans le but de recueillir des informations à jour sur le niveau de bruit de fond existant ;
- pendant l'opération Mlaâbi afin de s'assurer de la conformité des niveaux de bruit induit avec la réglementation en vigueur.

Une surveillance/inspection du bruit sera également effectuée en cas de plaintes locales des communautés.

9.4.2.4 Champs électromagnétiques

Les champs électromagnétiques (EMF) sont générés :

- dans le secteur de la station de conversion ;
- le long du tracé du câble souterrain HVDC ;
- le long du parcours de l'OHL.

9.4.2.4.1 Augmentation de l'exposition du grand public aux CEM associée à l'opération Mlaâbi CS

L'évaluation des champs électromagnétiques associés au fonctionnement du CS de Mlaâbi est basée sur des mesures de terrain effectuées par TERNAL sur des installations existantes du même type en Italie.

Des mesures ont été enregistrées le long de la ligne de clôture de la station à une hauteur de 1 m au-dessus du sol, pendant le fonctionnement de la station dans des conditions normales. Les valeurs surveillées des champs électriques et magnétiques variables dans le temps se sont avérées bien inférieures aux limites d'exposition internationales et nationales en vigueur pour le grand public. Le tableau ci-dessous présente les concentrations maximales surveillées par rapport aux limites d'exposition internationales et nationales en vigueur.

Tableau 9 -3: Surveillance des CEM variant dans le temps à la clôture du CS (Source : Terna)

Variable surveillée	Valeur maximale surveillée	Limites ICNIRP et IFC
Champ électrique (V/m)	≈ 3800	5000V/m
Champ magnétique (μT)	1.39	100 μT _

Des mesures de champ magnétique statique ont été effectuées à proximité de câbles à courant continu. Les valeurs enregistrées sont légèrement supérieures à la valeur de fond en raison du champ magnétique terrestre (≈ 50 μT) et inférieures aux limites d'exposition de l'ICNIRP et de l'UE (respectivement 400 · 000 μT et 40 · 000 μT).

9.4.2.4.2 Augmentation de l'exposition du grand public aux champs électromagnétiques associés à l'exploitation du câble HVDC

Le champ électrique généré par le câble HVDC pendant la phase d'exploitation du projet sera complètement protégé par le blindage métallique du câble.

La valeur maximale du champ magnétique statique calculée est :

- ≈ 80 μT au niveau du sol ;
- ≈ 25 μT à 1 mètre de hauteur au-dessus du sol ;
- ≈ 12 μT à 2 mètres de hauteur au-dessus du sol.

Ces valeurs sont toutes bien inférieures aux limites d'exposition de l'ICNIRP et de l'UE (respectivement 400 · 000 μT et 40 · 000 μT). Les valeurs au niveau du sol en correspondance du câble sont légèrement supérieures à la valeur de fond en raison du champ magnétique terrestre (≈ 50 μT).

9.4.2.4.3 Augmentation de l'exposition du grand public aux champs électromagnétiques associés à la ligne OHL

Pour la ligne aérienne 400 kV de Mlaâbi-Mornaguia, l'évaluation des champs électromagnétiques générés a été faite sur la base des données collectées sur des projets similaires.

Le champ électrique généré par la ligne OHL à 16 m, qui est la distance minimale des agglomérations fixée par la STEG pour les lignes de transport d'électricité 400 kV, est d'environ 1800 V/m.

Le champ magnétique généré par la ligne OHL pendant la phase d'exploitation du Projet atteindra une valeur maximale de 19,10 μT dans l'axe de la ligne de transmission et la valeur à 16 m (telle que fixée par la STEG pour la distance requise pour les lignes 400 kV) la valeur sera de 12,8 μT ce qui est inférieur à la valeur limite fixée par l'ICNIRP (100 μT), comme le montre la figure suivante.

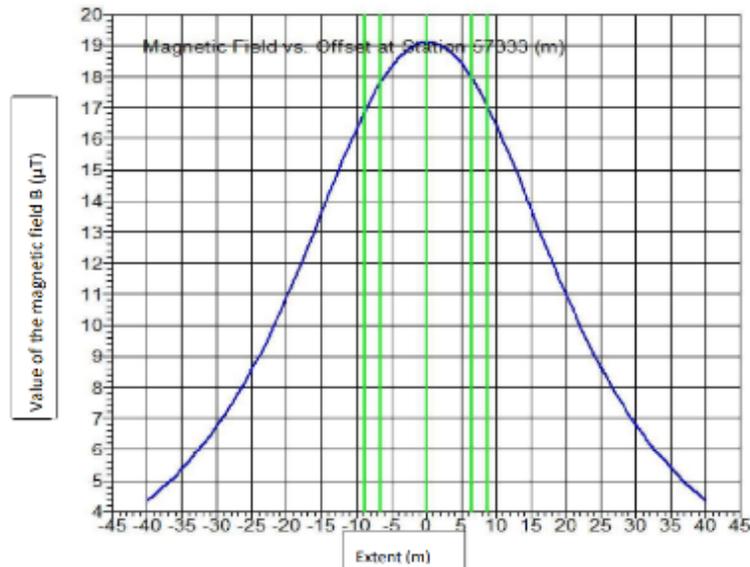


Figure 9 -2: Champ magnétique pour une ligne électrique 400 kV (source EMS)

Compte tenu de ce qui précède, l'importance globale de l'impact des CEM peut être considérée comme négligeable.

9.4.2.4.4 Mesures d'atténuation

Au stade actuel de la conception du projet, les mesures de conception suivantes, entraînant la prévention des impacts des champs électromagnétiques, sont prévues :

- Blindage métallique du câble souterrain HVDC , blindage complètement EF ;
- la définition de l'aménagement du projet et l'implantation de nouvelles installations visant à éviter tout impact direct sur les récepteurs sensibles ;
- information et éducation des communautés locales concernant les effets des CEM.

De plus, pendant l'exploitation de Mlaâbi CS et OHL, EMF sera surveillé périodiquement pour assurer la conformité à la réglementation et l'absence de perturbations.

9.4.2.5 Aménagements paysagers et visuels

Le projet déterminera les modifications visuelles et physiques des caractéristiques du paysage dues à la présence du CS de Mlaâbi et de la ligne OHL.

Aucun impact sur le paysage n'est associé à la présence de câbles souterrains, développés sur les routes existantes .

9.4.2.5.1 Station de conversion de Mlaâbi

L'impact visuel global dû à la présence du CS de Mlaâbi est susceptible d'être négatif pour les récepteurs humains vivant à proximité de la zone du projet : il s'agit notamment des habitations isolées à proximité de la zone industrielle et du village situé à proximité du barrage de Mlaâbi (à 1 km du site CS).

On pourrait également s'attendre à ce que l'effet esthétique du SC soit perçu par les usagers de la route régionale existante C45.

Les principaux impacts paysagers et visuels dus à la présence du CS sont liés aux aspects suivants :

- Impact morphologique sur les composantes paysagères : les caractéristiques techniques du CS et sa localisation déterminent une altération significative des

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

caractéristiques morphologiques et végétales de la zone du projet avec le remplacement de la végétation par des éléments anthropiques.

- Impact visuel : le SC devrait provoquer des interférences visuelles importantes en raison de ses caractéristiques techniques (volumes et hauteurs de bâtiment d'environ 20 m) et de la présence de récepteurs paysagers sensibles dans la portée d'influence visuelle du projet (4 km).

Le nouveau SC est appelé à devenir l'élément dominant du paysage, en contraste avec le milieu agricole qui est appauvri par l'interférence directe des infrastructures du projet avec des éléments de singularité paysagère (terres agricoles comprenant à la fois des cultures annuelles et des oliviers, certaines eucalyptus près de la zone humide de Mlaâbi).

- Impact symbolique : la zone est déjà affectée par de nombreuses interférences paysagères, parmi lesquelles la présence d'une station d'épuration située vers la partie nord de la zone du projet et de quelques lignes électriques MT. Ainsi, dans un contexte qui a déjà absorbé des éléments de transformation paysagère, le nouveau SC constitue une augmentation modérée de l'impact paysager.

9.4.2.5.2 Ligne Aérienne Mlaâbi-Mornaguia

Les impacts visuels de la ligne de transmission sont très variables et dépendent de plusieurs facteurs et critères, tels que : la perception des récepteurs humains, la localisation et le type de récepteur visuel, la topographie, les lignes de visée, les panoramas, les caractéristiques de l'environnement traversé, etc. .

Les récepteurs visuels potentiels dans la région traversée par la ligne peuvent inclure les communautés situées à proximité du corridor de la ligne (les plus courantes sont les implantations isolées et dispersées), les voyageurs utilisant le réseau routier, les visiteurs et les touristes.

L'impact visuel global de la ligne de transmission est susceptible d'être négatif pour les communautés rurales, en particulier pour celles vivant entre EL Kabbouti et Jbel Ressay (Délégation de Mornag, Gouvernorat de Ben Arous) où la zone est principalement caractérisée par un paysage dominé par les activités agricoles (plantations de céréales et d'oliviers) et terres forestières (arbustes).

Les autres zones traversées par la ligne de transmission OHL ont de nombreuses lignes de transmission existantes et d'autres installations de télécommunication. De Mlaâbi à Grombalia, la ligne OHL 400 kV sera implantée à proximité de deux lignes électriques 90 kV qui relient Sidi Abdelmonam CS à Korba et Grombalia. Il en va de même pour les tronçons situés entre Grombalia (Nabeul) et Jbel Ressay (Ben Arous) et les tronçons entre Bir Mchergua (Zaghuan) et Mornaguia (Manouba), où plusieurs lignes de transport d'électricité existent comme le montre la figure suivante.

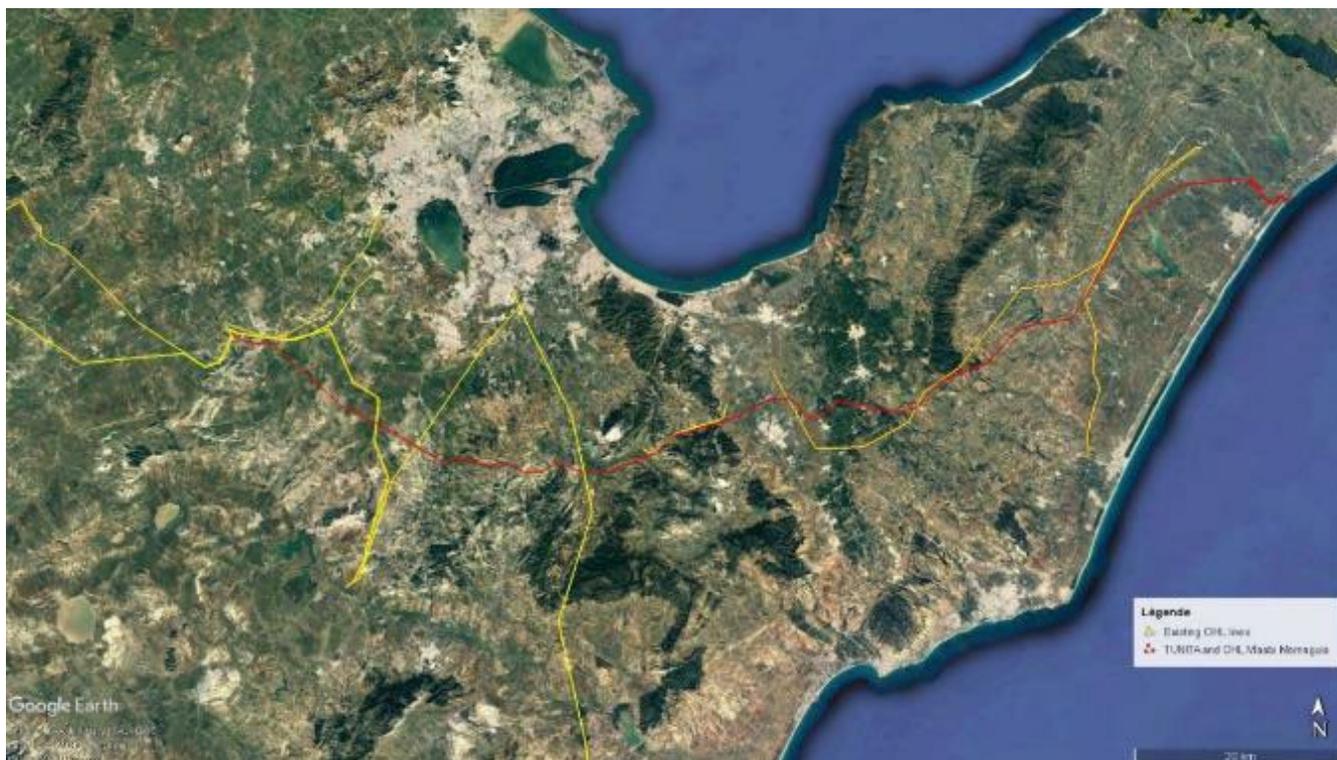


Figure 9 -3: Zone traversée par TUNITA-OHL 400 kV Mlaâbi-Mornaguia OHL avec les lignes de transport d'électricité existantes

L'insertion de nouveaux pylônes et conducteurs aura un effet intrusif sur les récepteurs sensibles présents dans la zone. Les pylônes pourraient être visibles sur une grande distance du corridor (environ 4 km) tandis que le conducteur est moins visible.

Compte tenu de ce qui précède, et compte tenu des mesures d'atténuation décrites ci-après, l'importance globale de l'impact sur le paysage peut être considérée comme modérée.

9.4.2.5.3 Mesures d'atténuation

Une série de mesures potentielles d'atténuation du paysage dans les zones du CS et de la ligne OHL ont été identifiées.

Ces mesures visent à réduire les interférences sur les composantes paysagères et les nuisances visuelles induites par le projet, améliorant ainsi son insertion dans le paysage actuel.

➤ Mesures de conception

Au stade actuel de la conception du projet, les mesures de conception suivantes, entraînant la prévention des impacts sur le paysage, sont prévues :

- Définition de l'aménagement du projet et implantation de nouvelles installations visant à réduire les impacts négatifs ;
- Rétablir autant que possible les conditions d'avant la construction (p. ex. revégétalisation) dans les chantiers de construction temporaires et les zones de construction ;
- En référence aux finitions extérieures du CS, les matériaux en harmonie avec les couleurs dominantes du contexte paysager seront privilégiés, en privilégiant les couleurs douces et pastel (palette de couleur sable-terre claire) ;
- La conception du CS comprend une zone environnante à utiliser pour le reprofilage du sol adapté pour accueillir des zones boisées de protection.
- Positionner soigneusement les tours OHL dans le paysage en incluant la visibilité de la

    		ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>	Date 2023-02-02	

tour comme facteur dans le placement final de la tour, en tirant parti des structures existantes.

➤ Mesures d'atténuation spécifiques supplémentaires

En plus des mesures de conception énumérées ci-dessus, le projet mettra en œuvre les atténuations paysagères suivantes :

- À l'intérieur de l'emprise de l'OHL, les petits arbres et la végétation (ne dépassant pas 4 m) doivent être préservés afin de réduire l'impact visuel dû à la présence de pylônes ;
- Plantation de remplacement d'arbres indigènes, en particulier pour les zones fortement affectées par les opérations de dévégétalisation (zones forestières et arbustives entre Grombalia et Zaghouan et près de Beni Aych) ;
- Zone boisée de protection (système naturel plurispécifique d'espèces autochtones arborescentes-arbustives et arbustives). Cette mesure permettra de réduire la visibilité des récepteurs sensibles en créant un écran visuel de végétation stratifiée. La réintégration d'espèces autochtones à haute valeur écologique et paysagère sera privilégiée ainsi que des systèmes de végétation composites qui, outre la création d'un écran visuel efficace, sont également fonctionnels au support trophique de l'avifaune et de l'entomofaune utile ;
- Consolidation des pentes du périmètre avec des travaux d'ingénierie naturalistes et plantation d'arbustes indigènes. Cette mesure a un effet stabilisateur et permet de réduire l'érosion sur les pentes affectées par le reprofilage de l'excavation du sol.

9.4.2.6 Milieu biologique

Les impacts potentiels dans la zone de la Station de Conversion sont décrits ci-après :

- La barrière physique due à la présence de l'équipement électrique pourrait affecter le mouvement de la faune sur le territoire, et peut affecter l'accès de certains oiseaux d'eau au barrage de Mlaâbi, considéré comme une zone clé de biodiversité pour de nombreux oiseaux migrateurs et nicheurs. La présence de la plante pourrait également affecter d'autres groupes faunistiques potentiellement présents à proximité du cours d'eau de Tafekhsite et du barrage de Mlaâbi.
- L'utilisation de l'éclairage artificiel pour l'éclairage du CS pendant la nuit est susceptible de perturber le cycle biologique naturel de nombreuses espèces.

En phase d'exploitation, le principal risque environnemental est de toute façon celui de la collision des espèces d'avifaune, en particulier les oiseaux migrateurs. D'autres espèces animales peuvent également être affectées négativement, telles que les chauves-souris (en particulier les espèces à statut de conservation critique).

D'autre part, la distance entre conducteurs (minimum 5 m) permet d'exclure le risque d'électrocution : cela nécessiterait en effet un contact avec deux conducteurs en même temps.

La péninsule du Cap Bon, comprenant une partie des gouvernorats de Ben Arous et de Zaghouane, est considérée comme une zone d'alimentation importante et une escale essentielle pour de nombreux oiseaux migrateurs lors de leurs voyages saisonniers entre l'Europe et l'Afrique à travers le détroit de Sicile.

La saison de migration des oiseaux dans la région du Cap Bon peut être divisée en 3 périodes :

- Migration printanière (de mars à juin, direction Afrique vers Europe) : considérée comme rapide par rapport à la migration automnale, lors de cette migration les oiseaux retournent vers leurs zones de reproduction ;

- Migration automnale (de septembre à novembre, direction Europe vers Afrique), les espèces migrant pendant cette période sont beaucoup plus dispersées par rapport à la migration printanière avec plusieurs escales le long du chemin de migration ;
- Migration des oiseaux d'eau (canards, oies) qui débute fin novembre pour le sens Europe-Tunisie et fin février pour le sens Tunisie-Europe.

Les problèmes que les lignes électriques peuvent causer aux oiseaux sont décrits ci-après :

- Perte et perturbation/fragmentation des habitats d'oiseaux dues à l'enlèvement de la végétation le long de l'emprise de l'OHL : ce n'est pas le cas pour la ligne de transmission Mlaâbi-Mornaguia puisque toute la végétation sous les conducteurs de l'OHL sera préservée.
- Perturbation due à l'augmentation des activités humaines lors des activités d'exploitation et d'entretien (bruit, pollution, etc.) : les activités d'entretien auront une faible fréquence et donc un impact très faible sur les espèces d'avifaune présentes le long de l'emprise de l'OHL.
- Effet barrière : Les projets de transport d'électricité OHL sont considérés comme une barrière physique aux déplacements quotidiens et saisonniers des oiseaux. Les lignes peuvent modifier le comportement migratoire et les schémas de vol de certaines espèces d'oiseaux et certaines espèces sont très sensibles à l'introduction d'éléments artificiels verticaux dans le paysage.
- Mortalité directe par collision.

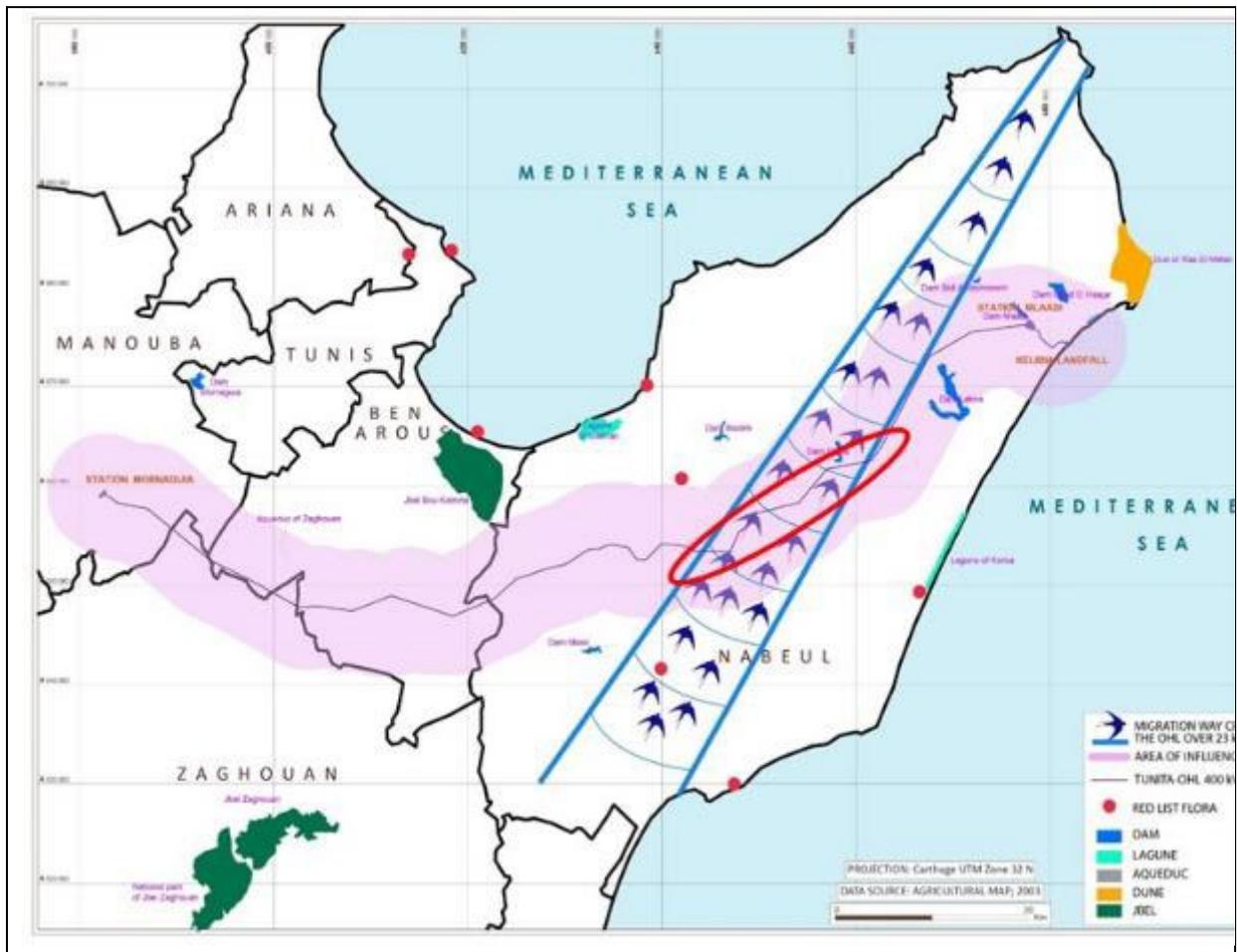


Figure 9-4 : -4de migration et zone à risque majeur de collision

Les oiseaux susceptibles d'être observés le long de la LHO sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 9 -4: Etat écologique, risques et hauteurs de vol des oiseaux communs dans le domaine de la LHO

Espèces	Statut écologique : M : Migrateur, N : Nichant, S : Sédentaire	Hauteur de vol (m)	Risque de collision pour les vols en troupeaux
Rapaces			
Épervier <i>Accipiter nisus</i>	M : Rapace	20- 30	modéré
Circaète Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>	N : Rapace, espèce rare et protégée	20- 50	modéré
Milan noir <i>Milvus migran</i>	M : Rapace, espèce protégée	20-40	modéré
Buse à longues pattes <i>Buteo rufinus</i>	S : Rapace, espèce vulnérable et protégée	20- 40	modéré
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	M : Rapace		
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	SN : Rapace	40	négligeable
Busard de Montagu <i>Circus pygargus</i>	M : Rapace	50	négligeable
Buse miellée <i>Pernis apivorus</i>	M : Rapace, espèce protégée	30-100	modéré
Milan à ailes noires <i>Elanus caeruleus</i>	N : Petit rapace	15- 40	modéré
Aigle botté <i>Hieraaetus pennatus</i>	M : Rapace	200	négligeable
Vautour percnoptère <i>Neophron percnopterus</i>	M : Rapace	100	négligeable
Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i>	S : rapace diurne menacé, rare et protégé	30- 50	modéré
crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	S : Rapace diurne, en expansion et protégé	30 - 40	modéré
Corbeau <i>Corvus corax</i>	N : Rapace	20- 40	modéré
Passereaux, échassiers, oiseaux aquatiques et domestiques			
Héron garde -boeuf <i>Bulbucus ibis</i>	S : Échassier, espèce endémique	15- 20	négligeable
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	S; L'échassier, espèce vulnérable et protégée	15- 30	modéré
Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>	NM : Échassier	20- 25	bas
Tourterelle <i>Streptopelia turtur</i>	N : passereau	15- 30	modéré

Espèces	Statut écologique : M : Migrateur, N : Nichant, S : Sédentaire	Hauteur de vol (m)	Risque de collision pour les vols en troupeaux
Colombe à mailles <i>Spilopelia senegalensis</i>	NS : passereau	50- 300	négligeable
Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i>	M : Passereau	30-150	bas
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	NS : Passereau	30	modéré
Étourneau sansonnet <i>Sturnus sp</i>	NS : Passereau	30	modéré
BlueBird <i>Monticola solitarius</i>	NS : Passereau	dix	négligeable
Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>	M : passereau	20	négligeable
Alouette huppée <i>Galerida cristata</i>	NS : passereau	15- 20	négligeable
Pigeon biset <i>Colomba livia</i>	N.-É. : Domestique	20- 30	modéré
Cigogne Blanche <i>Ciconia ciconia</i>	M : Grand Voilier	30	
Cigogne noire <i>Ciconia nigra</i>	M : Grand Voilier	100-150	Négligeable
fleuri <i>Plegadis falcinellus</i>	M : oiseau aquatique	30-150	bas

Les espèces hautement prioritaires pour la zone du projet OHL et le niveau de risque généré par le projet sont présentés dans le tableau suivant.

Figure 9 -5: Espèces d'oiseaux d'importance pour la conservation présentes dans la zone du projet et risques générés par le projet

Espèces	Statut UICN	Distribution	Présence dans la zone du projet	Risque d'impacts significatifs du projet
Canard à tête blanche (<i>Oxyura leucocephala</i>)	FR	Cet oiseau est connu pour être résident en Afrique du Nord, où 400 à 600 individus sont estimés en Algérie et en Tunisie. Il est connu du barrage de Mlâabi et d'autres zones à proximité du tracé OHL	Confirmé	Moyen
Vautour percnoptère (<i>Neophron percnopterus</i>)	FR	Il est connu pour se reproduire en Tunisie. Une partie importante de la population reproductrice d'Eurasie passe par le détroit de Gibraltar et la voie de migration de la mer Rouge, mais des individus	Signalé mais non confirmé	Haute

Espèces	Statut UICN	Distribution	Présence dans la zone du projet	Risque d'impacts significatifs du projet
		traversent également le Cap Bon en Tunisie.		
Faucon sacre (<i>Falco cherrug</i>)	FR	Dans la région méditerranéenne, on pense qu'il ne se reproduit qu'en Macédoine du Nord.	Signalé mais non confirmé	Haute
Faucon kobez (<i>Falco vespertinus</i>)	VU	En Méditerranée, l'espèce ne se reproduit que dans le nord de l'Italie et en Turquie.	Signalé mais non confirmé	Haute

La ligne aérienne est située à proximité de plusieurs réservoirs d'eau artificiels, considérés comme ayant une grande importance pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau, y compris des espèces menacées (érismature à tête blanche) et le corridor du projet chevauche un important corridor d'oiseaux migrateurs dans la péninsule du Cap Bon. Les risques de collision et d'électrocution avec la nouvelle ligne OHL sont donc jugés très élevés.

La faune tunisienne des chauves-souris est considérée comme mal connue parmi les faunes nord-africaines avec seulement 19 espèces recensées à ce jour. Certaines de ces espèces sont identifiées dans la zone d'étude notamment dans les zones forestières de montagne entre Jebel Ressas (Ben Arous), Jebel Sidi Abderrahman (Nabeul) et Zaghouane (près de l'aqueduc et du parc national).

Les impacts des lignes de transport d'électricité sur les espèces de chauves-souris peuvent inclure les éléments suivants :

- Altération et perturbation de l'habitat, avec un impact relativement faible par rapport à la phase de construction en raison de l'absence de facteurs de perturbation à grande échelle.
- Mortalité directe par collision
- Interaction possible entre la chauve-souris et les champs électromagnétiques générés par le fonctionnement de l'OHL : les chauves-souris utilisent l'écholocation ou le biosonar pour naviguer et trouver des proies la nuit en émettant de courts appels ultrasonores et en analysant les échos réfléchis.

Compte tenu de ce qui précède, et compte tenu des mesures d'atténuation décrites ci-après, l'importance de l'impact sur le milieu biologique est estimée modérée.

9.4.2.6.1 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées pour réduire les impacts générés par OHL et la station de conversion.

Flore et végétation

- Aucun produit chimique ne sera utilisé lors de l'entretien de la végétation sous l'emprise

Faune terrestre

- Les déplacements des véhicules doivent être limités dans les zones forestières et à proximité des sites de zones humides

Avifaune

- Effectuer un suivi annuel de l'avifaune
- Évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation

- Augmenter la visibilité de la ligne OHL en installant des marqueurs de ligne : spirales ou autres formes de dispositifs suspendus, pour éviter les collisions d'oiseaux
- Réduire l'éclairage artificiel dans la zone CS

Chauves-souris

- Les activités d'entretien doivent être planifiées en dehors de la saison de reproduction pour la plupart des espèces résidentes, y compris les chauves-souris

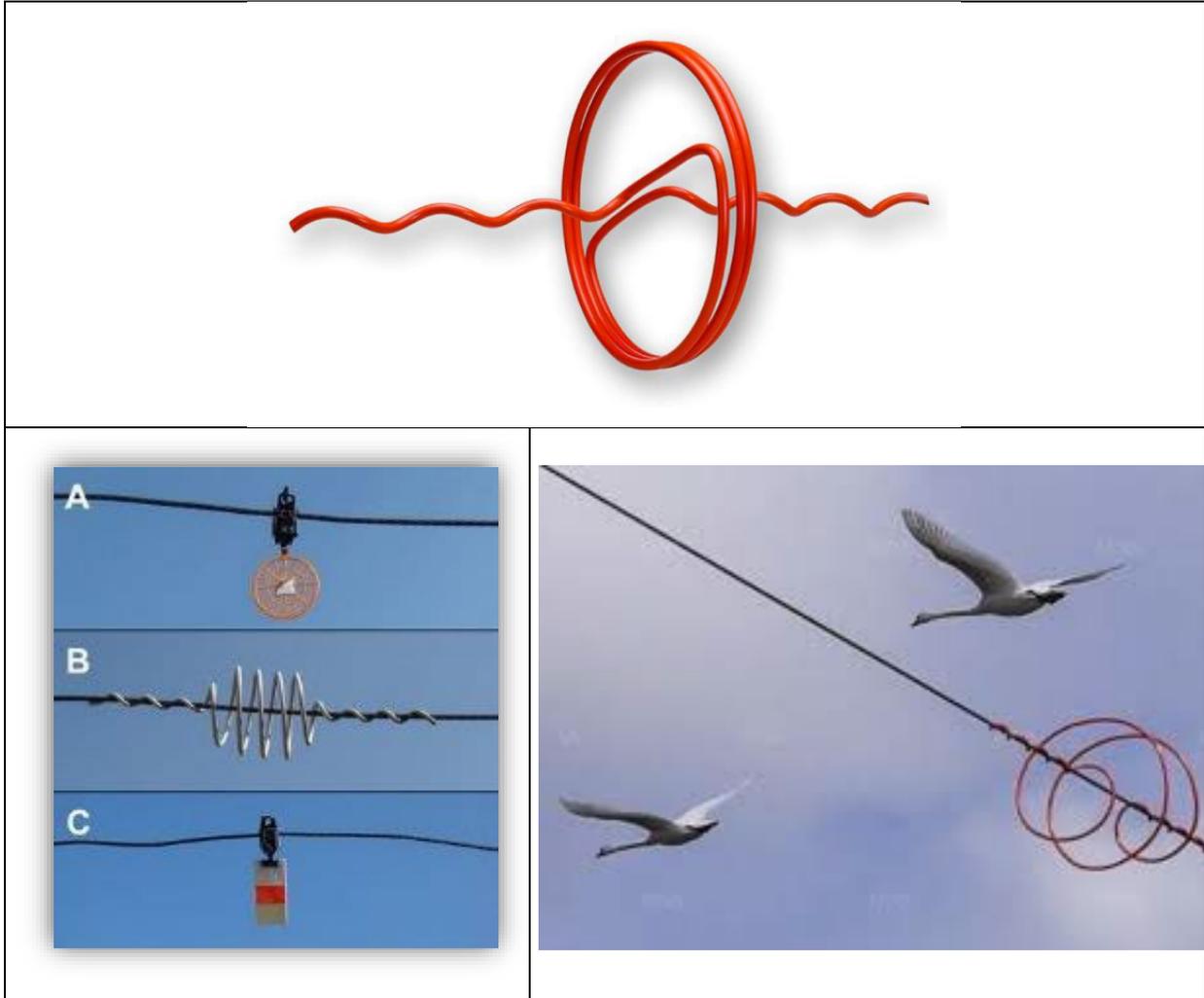


Figure 9 -6: Dispositifs de signalisation

9.4.2.7 La santé et la sécurité au travail

Il y aura des risques génériques pour la santé et la sécurité des travailleurs qui travaillent sur des sites opérationnels, car cela augmente le risque de blessure ou de décès dû à des accidents

9.4.2.7.1 Mesures d'atténuation

- Préparer un PSST, l'adopter et mettre en œuvre ses recommandations/dispositions du PSST.
- Formation spécifique à l'usine et au site
- Réaliser des audits réguliers
- Installer des panneaux sur les tours de transmission avec des informations sur les risques pour la sécurité publique et les coordonnées des personnes à contacter en cas d'urgence en arabe et en français.

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 DRAFT POUR CONSULTATIONS		Date 2023-02-02	Page 124 sur 137		

9.4.2.8 Economie, Emploi et Travail et Conditions de Travail (LWC)

Les impacts potentiels incluent :

- Conditions de travail injustes (y compris traitement équitable, non-discrimination, travailleurs vulnérables, écarts de rémunération entre les sexes et harcèlement sexuel, travail des enfants et des jeunes, liberté d'association et négociation collective)
- Corruption, éthique, intégrité, durabilité des sous-traitants et des principaux fournisseurs

9.4.2.8.1 Mesures d'atténuation

Les documents suivants devront être élaboré et mis en œuvre :

- Politique et procédures des ressources humaines
- Politiques et mécanismes de réclamation du personnel pour les plaintes concernant un traitement injuste ou des conditions de travail injustes
- Code de conduite des travailleurs
- Procédures de gestion de la main-d'œuvre (entrepreneurs et fournisseurs principaux)
- Code d'éthique

9.4.2.9 Santé et sécurité communautaires

Les impacts potentiels incluent :

- Risque de sécurité pour les communautés locales une fois le projet opérationnel
- Risques d'électrocution

9.4.2.9.1 Mesures d'atténuation

Les documents suivants devront être élaboré et mis en œuvre :

- Plan d'engagement des parties prenantes
- Politique et procédure de règlement des griefs
- Politique de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE)
- Programme d'éducation communautaire sur la sécurité pour apaiser les inquiétudes.

Politiques et procédures opérationnelles de la STEG (sécurité) Installation de panneaux d'avertissement et de sensibilisation contre les dangers de la haute tension sur les différents sites et le long de la ligne de transmission

9.5 Tableau de synthèse des impacts

Composantes environnementales et sociales	Phase de construction	Phase d'exploitation
Domaine marin		
Géologie et géomorphologie des fonds marins	-	
Bruit sous-marin	--	
Biodiversité marine	-	-
Actinoptérygiens et Chondrichtyes	-	
Avès	-	
Bivalves et Anthozoaires	-	
Reptiles marins	--	
Mammifères marins	--	-
Herbes marines	-	
Domaine terrestre tunisien		
Qualité de l'air	-	
Géologie, géomorphologie et sol	-	-
Ressources en eau douce (eaux de surface et souterraines)		
Bruit	-	
Champs électromagnétiques		-
Aménagements paysagers et visuels	-	--
Milieu biologique	--	--
Héritage culturel	--	
Impact sur l'utilisation des terres et les activités économiques	---	
Économie, Emploi et conditions de travail, Revenu	+++	++
Infrastructures et services publics	--	
Santé et sécurité communautaires	-	--

					ELMED Etudes SARL
No de document de l'entrepreneur : ES-00-1 <i>DRAFT POUR CONSULTATIONS</i>		Date 2023-02-02	Page 126sur 137		

10. ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

10.1 Introduction

La norme environnementale et sociale 10 : Engagement des parties prenantes et divulgation d'informations (ESS10) s'applique aux activités d'engagement des parties prenantes en cours devant être menées par l'emprunteur tout au long du cycle de vie du projet. En outre, dans le cadre des actions à mener avant l'évaluation du projet, un plan d'engagement des parties prenantes (SEP) est en cours de préparation afin qu'il puisse être consulté et divulgué dans le pays et par la Banque mondiale. Le SEP sera réalisé tout au long de la mise en œuvre du projet et mis à jour régulièrement pour refléter les changements possibles dans l'environnement des parties prenantes. La préparation du SEP sera soutenue par un processus d'engagement qui comprend l'identification, l'analyse et la cartographie des parties prenantes, ainsi que la planification de l'engagement et la divulgation d'informations aux parties prenantes intéressées et concernées. Il consiste en une consultation significative qui est menée d'une manière culturellement appropriée et inclusive en matière de genre et intergénérationnelle. Les Emprunteurs veilleront à ce qu'un mécanisme de règlement des griefs (GRM) soit établi pour le projet, tel que décrit dans la NES n°10, qui soit culturellement approprié et accessible aux personnes affectées par le projet et tienne compte de la disponibilité des recours judiciaires et des mécanismes coutumiers de règlement des différends.

10.2 Consultations réalisées

La première consultation publique relative au projet s'est tenue le 8 juin 2021 dans le gouvernorat de Nabeul en présence des autorités, des représentants de l'administration publique, d'ELMED, des consultants EIES (IDEACONSULT) et d'autres parties prenantes. Cette rencontre a recueilli leurs préoccupations et présenté la pertinence de ce projet stratégique pour la région et le pays.

Après ce premier contact, le Consultant a initié des entretiens avec les autorités régionales et locales de juillet à décembre 2021. Ces entretiens ont porté principalement sur la fourniture d'informations sur les points d'atterrage et la partie souterraine du projet (le câble et la sous-station de Mlaâbi).

Au cours de ces consultations publiques, le Consultant a rencontré la Commune de Menzel Temime (Les Délégués et ses Omdas), la Commune de Menzel Horr et d'autres services publics de Nabeul (Agriculture, STEG, Forêt, Agence AFI, Agence Régionale de Développement, etc.)

L'objet de ces entretiens était de présenter des alternatives pour le point d'atterrage du projet et de recueillir leurs suggestions et commentaires, et de présenter les autres options pour le câble souterrain entre le point d'atterrage proposé dans chaque délégation (Kélibia, Menzel Temime et Menzel Horr) et l'emplacement de la sous-station de Mlaâbi.

Les consultations menées à ce jour et les questions soulevées sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Registre des activités d'engagement des parties prenantes

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
8 juin 2021	Gouvernorat de Nabeul <ul style="list-style-type: none"> ○ Autorités locales ○ Gouverneur 	ELMED IDÉE-CONSULT	Gouvernorat de Nabeul	<p>Les autorités locales et l'administration ont exprimé leurs préoccupations concernant le projet, notamment en ce qui concerne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La nécessité de présenter les plans et données techniques du Projet aux autorités compétentes avant le début des travaux afin d'obtenir les autorisations/permis nécessaires ; - Les consultants chargés des études techniques et environnementales doivent consulter les autorités locales et régionales, notamment : la Direction Régionale de l'Équipement et de l'Habitat, l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral et tout autre service jugé important pour la réalisation du Projet ; - Présentation d'un dossier technique du bateau à utiliser par le consultant maritime avec les caractéristiques du matériel à utiliser lors des travaux d'investigation sur le câble sous-marin ; - La possibilité de créer une unité de gestion au niveau régional pour assurer l'avancement des études et la réalisation du Projet ; cette unité pourrait être présidée par le Délégué de Menzel Temime (localisation de la station de conversion de Mlaâbi et du câble souterrain).
12 août 2021	Autorités locales, représentant de Menzel Temime, chefs sectoriels locaux (Omdas) et représentants communautaires	IDEACONSULT	Menzel Témime	<ul style="list-style-type: none"> - Discuter du tracé du câble souterrain dans la zone de Menzel Temime (voir carte 1), de l'atterrage du câble à la station de conversion, en particulier les deux options d'atterrage sur le tableau. Les points clés sur les options sont les suivants : ✓ Débarquement de Kélibia (Option 1) : <ul style="list-style-type: none"> - Aucune contrainte pour la section rurale du câble souterrain - Problèmes dans la partie urbaine de Menzel Temime : les travaux envisagés auront un impact significatif sur les infrastructures existantes, le mobilier urbain, les activités économiques et la circulation. - Il serait préférable d'éviter le centre urbain de Menzel Temime pour éviter ce problème. Le Plan d'Aménagement Urbain de Menzel Temime prévoit un projet de rocade qui pourrait être une solution pour la pose

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				<p>du câble entre la partie sous-marine et la station de conversion de Mlaâbi. Cette option évitera les zones résidentielles. Cependant, il est peu probable que la rocade prévue soit construite avant 2027 au plus tôt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Débarquement de Sidi Jameledine (Option 2) <ul style="list-style-type: none"> - Aucune contrainte environnementale particulière à signaler pour cette variante. - La largeur de la piste menant du débarcadère à la RR27 et aux routes RR27 et RR45 est suffisante et ne pose aucun problème d'accès. - Comme la variante 1, l'option Sidi Jameledine traverse la zone urbaine de Menzel Temime et Sidi Jameledine et les travaux d'aménagement auront un impact important sur ces deux agglomérations (perturbation de la circulation, dégradation du mobilier urbain, contamination, etc.). - Il serait opportun de modifier le tracé de cette variante soit de suivre les pistes existantes en dehors des agglomérations citées. L'option de rocade prévue (décrite dans le plan d'urbanisme) est également possible pour la variante 2. ✓ Menzel Horr (option 3) <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un site RAMSAR (n°1707) sur la ligne de franchissement du câble (au niveau du point d'atterrissage). - La partie urbaine concernée par le passage du câble est la plus importante parmi les trois variantes proposées. Cette option endommagera davantage les habitations et les infrastructures existantes et perturbera la circulation dans la ville de Menzel Horr et Menzel Temime. - Cette option semble être la plus contraignante d'un point de vue terrestre, la variante passe par deux agglomérations très peuplées et les coûts liés à l'indemnisation des personnes affectées par les travaux pendant la phase de construction peuvent s'élever à des sommes très élevées. Il serait préférable d'éviter la tâche urbaine des deux villes en question en suivant les voies qui sont hors agglomération ou la rocade envisagée

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				<p>(proposée dans le Plan d'Aménagement et d'Urbanisme PAU de Menzel Temime).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Station de conversion de Mlaâbi <ul style="list-style-type: none"> - Présence du barrage de Mlaâbi : contrainte environnementale compte tenu de l'importance de ce site pour les oiseaux migrateurs (site IBA). - Il ne faut pas oublier un autre impact important sur les oiseaux de tous les écosystèmes classés Ramsar, qui risquent de survoler la gare et les caténaires HT. Il s'agit de données à prendre en considération par les mesures appropriées dans l'EIES. - Un risque potentiel de pollution pour Oued Tafekhsite - Absence d'autre alternative pour l'implantation de cette station. - L'AFI n'a toujours pas entamé les travaux d'aménagement de la zone industrielle en question. - Le projet aura un impact sur l'activité agricole pratiquée avec la nécessité de mettre en place des compensations ou des mesures de compensation pour les personnes affectées.
30 novembre 2021	Délégation de Grombalia, Mairie de Grombalia et ses services techniques, Mairie de Fondouk Jedidi, Chef de secteur/Imada Grombalia Est, Chef de secteur/Imada Niano, Chef de secteur/Imada Chammes, direction de l'équipement et de l'habitat, représentant de la SONEDE , représentant de la STEG, services agricoles).	IDEACONSULT	Délégation de Grombalia	<ul style="list-style-type: none"> - Pour les administrations il faut cibler les terrains domaniaux (publics) pour installer ce nouveau projet. Cette approche permettra de réduire/éviter les conflits avec les populations en cas de passage sur des terrains privés. - Le tracé proposé par la STEG pour la ligne HT 400 kV se situe en dehors de la zone couverte par le plan d'urbanisme de la commune de Grombalia. Les représentants de la mairie ont recommandé le passage par des terres domaniales afin de réduire l'impact de la ligne sur les propriétés privées et d'éviter les conflits avec les populations locales, notamment dans les zones d'arboriculture. - Le représentant de la direction de l'équipement pense qu'il est plus approprié de proposer un câble souterrain au lieu d'une composante aérienne. Une alternative enterrée suivant les routes existantes : la route C43 reliant Menzel Temime à Menzel Bouzelfa puis celle menant à Borj Cedria. Selon lui, cette alternative minimisera l'impact sur le paysage et les dommages aux propriétés privées (terres agricoles) ; une idée non partagée

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				<p>par les services de la STEG qui justifient leur choix (ligne aérienne) par les coûts élevés liés à l'installation d'un câble souterrain.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mairie de Fondouk Jedidi : le territoire communal comprend 3 secteurs ou imadas (Fondouk Jedidi, Khanguet El Hojej et Chammes). La zone de Khonguet El Hojej est dominée par des terres domaniales (appartenant à l'état) contrairement à Chammes où la majorité des terres appartiennent à des particuliers (terres privées). Selon la mairie et les chefs de secteurs, le projet d'OHL causera plus de problèmes dans le secteur de Chammes.
29 novembre 2021	Collectivités Territoriales de la Délégation de Menzel Bouzelfa	IDEACONSULT	Délégation de Menzel Bouzelfa	<ul style="list-style-type: none"> - Selon les représentants de la délégation, la partie sud de la délégation (ERRAHMA) est dominée par des terres appartenant à l'Etat (terre domaniale) mais illégalement occupées par des agriculteurs (grandes cultures : céréales). - Quant à la zone limitrophe avec Beni Khalled (AITHA) : l'arboriculture est l'occupation principale (agrumes et oliveraies) avec plusieurs vergers et périmètres irrigués (ayant un statut de sauvegarde et de protection par la loi tunisienne). Les terrains de cette partie de la délégation sont pour la plupart des terrains privés. - Selon le délégué, l'impact social de la ligne HT sera plus important dans la deuxième partie de la délégation (frontalière avec Beni Khalled) que dans la partie sud (Errahma) à cause du foncier. Les agriculteurs situés dans la zone frontalière avec Beni Khalled demandent souvent à être indemnisés différemment en réclamant de nouvelles terres équivalentes à celles impactées par le projet au lieu de recevoir une somme d'argent.
1 décembre 2021	Autorités Locales de la Délégation d'El Mida (Représentants, Cabinet du Maire, Chefs de Services d'El Mida et Oum Dhouil).	IDEACONSULT	Délégation d'EL MIDA	<ul style="list-style-type: none"> - La délégation comprend six secteurs ou imadas et une seule commune (El Mida). La population totale d'El Mida est de 28 000 habitants avec environ 8 000 ménages. - Les principales activités : l'agriculture (céréales pluviales, élevage) avec quelques industries (textile et agro-alimentaire). - Le tracé proposé de la ligne est en dehors de la zone couverte par le plan d'urbanisme de la commune d'El Mida et traverse des terres agricoles (céréales pluviales).

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				<ul style="list-style-type: none"> - Les autorités demandent la consultation des populations qui seront impactées par le Projet et de définir un processus d'indemnisation et de compensation qui réponde à leurs attentes. - Afin de garantir l'acceptabilité du projet par les populations locales, les représentants de la mairie ont demandé l'amélioration du réseau électrique existant (passage au triphasé).
10 décembre 2021	Représentants de Beni Khalled dont : <ul style="list-style-type: none"> o Cabinet du maire, o Mairie de Zaouiet Jedidi o Chefs de secteur de Beni Khalled, Sidi Toumi et Kobba Kebira o Services locaux d'infrastructure et d'habitat o Services Agricoles Services de Distribution d'Eau (SONEDE) o STEG o Services d'Assainissement "ONAS" 	IDEACONSULT	Délégation de Beni Khalled Délégation de Zaouiet Jedidi	<ul style="list-style-type: none"> - La délégation de Beni Khalled est composée de deux communes : Beni Khalled et Zaouiet Jedidi. - Les parties prenantes ont exprimé quelques inquiétudes quant à la mise en œuvre du Projet selon la configuration proposée dans la délégation de Beni Khalled : - Vers la partie sud de la délégation, la mairie de Beni Khalled envisage d'aménager une zone industrielle et un lotissement résidentiel (procédures en cours selon la mairie) sur 50 ha et la ligne aérienne 400 kV risque d'avoir un impact négatif sur le réalisation de ce projet. Ils demandent de déplacer l'itinéraire vers la partie nord de la délégation ou même de passer directement par la délégation de Soliman. Ce point a été largement discuté entre les services de la STEG et le maire, chaque partie a défendu son projet (développement résidentiel vs ligne 400 kV). - La principale préoccupation de la mairie est de protéger les habitations (populations) et les terres agricoles (vergers d'agrumes). - Représentant du CRDA (services agricoles) : selon lui, la procédure d'indemnisation/compensation pratiquée par la STEG pour les lignes de transport d'électricité ne répond pas aux attentes des populations et des agriculteurs. Ils estiment que c'est la somme accordée aux personnes sinistrées (270 dinars tunisiens soit environ 85 euros pour chaque pylône installé). - La zone de Beni Khalled est traversée par une ligne HT (90 kV), cette ligne depuis son installation a bloqué les opérations de traitement phytosanitaire, appliquées par avion, depuis la partie nord de la région (Soliman). Les vergers d'agrumes situés derrière la ligne (partie sud de Beni Khalled) ne sont plus traités automatiquement (par avion) mais manuellement en

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				fournissant des produits phytosanitaires aux agriculteurs pour les appliquer directement sur les arbres. Selon les services de l'agriculture, le traitement manuel n'a pas atteint les résultats escomptés. L'installation d'une nouvelle ligne HT, le long du tracé proposé par la STEG, risque d'aggraver la situation en privant d'autres vergers des opérations d'épandage aérien de produits phytosanitaires. Compte tenu de cela, ils recommandent de modifier le tracé préliminaire en le plaçant plus au sud derrière la ligne existante.
10 décembre 2021	Autorités Locales de la Délégation de Korba	IDEACONSULT	Délégation de Korba	<ul style="list-style-type: none"> - Urbanisme et passage de la ligne aérienne dans la délégation (vers la zone de Beni Ayech, limite nord de la délégation) : la commune de Korba dispose d'un plan d'urbanisme et le territoire communal couvre actuellement 18 436 ha. Le secteur/Imada de Beni Ayech (découpage administratif en Tunisie, le pays est divisé en gouvernorats, chaque gouvernorat est divisé en délégations, elles-mêmes divisées en secteurs ou imada), a un plan de développement très ancien et non actualisé (uniquement disponible au format papier). - Les personnes rencontrées, notamment de la mairie de Korba, ont évoqué les problèmes rencontrés lors de la construction du projet trans-med (gazoduc) entre l'Algérie et l'Italie. Le processus d'indemnisation a fait l'objet de plusieurs plaintes et contestations de la part des personnes affectées par ce projet. - La zone/secteur de Beni Ayech est une zone agricole et les populations pratiquent des cultures annuelles. - Une recommandation émise par la délégation et partagée par la mairie est l'amélioration de l'électrification dans la zone de Beni Ayech. Selon la délégation, cette zone est mal desservie en électricité avec de nombreuses coupures, surtout en été. L'amélioration de l'électrification des ménages (passage au système triphasé) pourrait assurer l'acceptabilité du Projet auprès des populations locales.
30 décembre 2021	Autorités locales de la Commune de Kélibia (Représentants de la Mairie)	IDEACONSULT	Délégation de Kélibia	<ul style="list-style-type: none"> - Les principales activités présentes dans la délégation : pêche, agriculture (arboriculture et céréaliculture), tourisme, industrie, etc. - La zone industrielle de Menzel Yahia abrite certaines unités industrielles (conditionnement de sardines, de tabac, etc.).

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
				<ul style="list-style-type: none"> - La zone choisie pour le débarcadère est située en dehors de la zone couverte par le plan d'urbanisme de Kélibia mais à l'intérieur du schéma de la zone industrielle de Menzel Yahia. - Le Délégué de Kélibia a précisé que le site choisi par ELMED pour le débarquement du câble sous-marin (près de la zone industrielle de Menzel Yahia) est une zone qui pourrait contenir certains monuments archéologiques et historiques. Il demande à la STEG/ELMED de consulter les administrations compétentes, notamment l'Institut National du Patrimoine (INP), et recommande de mener des investigations afin de s'assurer que le projet n'aura pas d'impact sur le patrimoine. culturelle de la région. Ces informations ont été transmises à ELMED (des réunions ont été organisées entre l'INP, ELMED et IDEACONSULT et des investigations géoradar ont depuis été menées par le Consultant Technique COLENCO, dont les résultats sont disponibles dans l'étude archéologique). - Les représentants de la commune de Kélibia ont recommandé que l'impact du projet sur le port de Kélibia, sur les zones humides de la région et sur l'avifaune soit soigneusement étudié, en particulier pour la composante aérienne (bien que cette partie n'impacte pas directement délégation).
10 octobre 2022	Représentants de : <ul style="list-style-type: none"> o Agence de la propriété industrielle (AFI) o STEG 	ELMED	AFI Nabeul	<p>Les principales décisions ont été :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'agence accepte l'octroi d'un lotissement pour la gare de Mlaabi dans la zone industrielle - Les limites des parcelles de la station ont été déterminées - Les lignes ne doivent pas traverser les lotissements de la zone industrielle
19 octobre 2022	Gouvernorat de la Manouba <ul style="list-style-type: none"> o Gouverneur o Secrétaire général Gouvernorat de la Manouba <ul style="list-style-type: none"> o Délégué de Mornaguia o Maire de Bassatine o Maire de Mornaguia 	ELMED	Gouvernorat de la Manouba	<p>Les autorités locales et régionales et l'administration régionale ont émis des commentaires et des recommandations sur le projet, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le projet est très important pour la Tunisie, car il renforcera le réseau électrique national dans un contexte énergétique mondial difficile. - Les autorités locales et régionales soutiendront la mise en œuvre du projet en facilitant les démarches administratives et en obtenant les autorisations nécessaires ;

Date	Parties prenantes)	Représentants de projet	Emplacement	Questions soulevées
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Chef de District STEG (Manouba) ○ Directeur Régional (Ministère de l'Équipement) ○ Représentants de la Direction Régionale de : <ul style="list-style-type: none"> - Développement agricole - Domaines d'État - Ministère de l'Énergie 			<ul style="list-style-type: none"> - La nécessité de présenter les détails techniques des composantes du projet aux autorités compétentes aux niveaux local et régional ; - Les principales parties prenantes doivent être consultées par les consultants en charge des études techniques et environnementales ; - Afin de réduire/éviter les éventuels conflits avec les communautés locales et les individus, il sera préférable de cibler les « terres appartenant à l'État » ;

10.3 Consultations prévues

Pour renforcer le processus participatif, le Consultant organisera, en coordination avec ELMED, des consultations publiques dans chacun des Gouvernorats concernés, prévues en février 2023. A cet effet, ELMED a envoyé des correspondances aux quatre Gouverneurs concernés par le projet les invitant à organiser des séances de consultation avec les parties prenantes concernées.

- Objectifs spécifiques:
 - i. Présenter les principaux résultats de l'EIES ;
 - ii. Recueillir les avis, commentaires et recommandations des parties prenantes ;
 - iii. Décrire et prendre en compte les différents retours d'expérience ;
 - iv. Informez les alternatives à choisir.
- Public cible:
 - v. Représentants des Autorités Régionales : Gouvernorats (Nabeul, Ben Arous, Zaghouan et Manouba),
 - vi. Représentants des Directions Régionales de l'Agriculture (+ Forêts), de l'Equipement, de l'Energie, des Domaines de l'Etat, de l'Environnement, de l'ANPE, de l'APAL, de la Culture et du Patrimoine...
 - vii. Représentants des Collectivités Territoriales : les Communes concernées
 - viii. Représentants de la société civile : ONG et autres associations actives dans le domaine de l'environnement et du développement local
 - ix. Représentants des populations/communautés locales.

En outre, le Consultant a entamé un processus de consultation avec les représentants de la société civile dans les zones du projet (Gouvernorats de Ben Arous, Manouba, Zaghouan et Nabeul (voir ci-dessous). Ce processus a commencé par une séance de travail avec l'Association les Amis des Oiseaux (AAO), une ONG spécialisée dans l'observation et le dénombrement des migrations d'oiseaux et proposant des mesures pour limiter l'impact sur l'avifaune, principalement dans la zone du projet. Le responsable de l'association a insisté sur la nécessité de réaliser une série d'observations pour identifier la mortalité points chauds sur les lignes HT existantes et d'impliquer l'AAO dans la conception de la ligne.

Le processus de consultation de la société civile s'est poursuivi en deux étapes :

1. **Dans un premier temps** , le Consultant a identifié les associations actives dans les domaines de l'environnement, de la protection de la nature, de l'écologie et du développement local, pour établir une liste de diffusion. Neuf ONG ont été consultées sur les impacts du projet : (1) Ecologistes Sans Frontières ESF ; (2) Association Internationale pour la Coopération et le Développement Durable AICD ; (3) Association de Développement et Citoyenneté ADC ; (4) Green Heart Tunisie ; (5) Association Jebel Abderrahman pour l'Environnement et le Développement Durable AJAEDD ; (6) Association de l'Environnement et du Développement de Soliman AEDS ; (7) Association culturelle et environnementale de Kélibia ACEK ; (8) Association Tunisienne de Protection de la Nature et de l'Environnement ATPNE – Korba ; (9) Association pour la Sauvegarde du Patrimoine Ecologique et Naturel du Cap Bon ASPEN.
2. **Dans un deuxième temps** , le Consultant a conçu un formulaire d'enquête et l'a envoyé aux ONG identifiées. Le questionnaire d'enquête comprend :
 - Présentation générale du projet (avec un plan identifiant le tracé des lignes et des gares),
 - Un tableau avec des informations sur l'ONG et
 - Cinq questions ouvertes sur les impacts du projet et les mesures d'atténuation à mettre en

place.

- Question 1 : Présentez brièvement votre Association : Nom, Date de création, domaine d'intervention, principales actions
- Question 2 : Connaissez-vous le Projet : ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET PLAN D'ACTION DE RÉINITIALISATION DE L'INTERCONNEXION TUNISIE - ITALIE ?
- Question 3 : Dans quelle mesure pensez-vous que le projet aura des impacts négatifs et des risques sur la biodiversité dans les zones traversées par les lignes HT, notamment sur l'avifaune ? par les lignes HT, notamment sur l'avifaune ? (Préciser l'intensité et le type d'impact).
- Question 4 : Quelles mesures et/ou actions recommandez-vous, en tant qu'association, pour réduire les risques et les impacts négatifs sur les impacts négatifs sur la biodiversité (avifaune) ?
- Question 5 : Avez-vous des ajouts, des remarques ou des observations supplémentaires ? Si oui, veuillez les énumérer ci-dessous ?

10.4 Divulgateion d'information

A ce stade du projet, l'information sur le projet se limitait aux réunions tenues avec les autorités régionales (gouvernorats et délégations) ainsi qu'à l'avis d'enquête affiché au siège des délégations. Celui-ci est établi par le ministère de l'industrie, des mines et de l'énergie (ministère de tutelle de la STEG) en application du décret du 30 mai 1922 (voir figures ci-dessous).

L'avis d'enquête affiché en arabe et en français fournit quelques informations sur le projet ELMED et stipule que :

- Le dossier technique relatif au projet, comprenant la liste des propriétaires privés concernés par le passage de la ligne sera tenu à la disposition du public, au siège du gouvernorat de Nabeul, à compter de la publication du présent avis d'enquête et jusqu'à la expiration d'un délai de trois jours à compter de son insertion au Journal Officiel de la République Tunisienne.
- Les intéressés pourront prendre connaissance de ce dossier et déposer leurs observations ou éventuelles réclamations auprès du gouvernorat concerné.

A ce jour, ELMED a reçu des réponses des parties prenantes impliquées dans le projet à la correspondance envoyée par le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines. La synthèse des différents avis est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 6: Synthèse des différents avis des acteurs consultés

Date	Parties prenantes)	Avis
22 septembre 2022	Directeur Régional des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières (Nabeul)	<ul style="list-style-type: none"> - Affecter un représentant de la STEG pour participer au relevé topographique nécessaire - Fournir les plans du périmètre d'intervention du projet
06 octobre 2022	Ministre de l'intérieur	<ul style="list-style-type: none"> - La nécessité de respecter les normes de sécurité internationales - Réaliser les travaux à une distance de 25 m de l'axe de la route régionale 27 et 20 m de l'axe des autres routes - Prendre en compte les canaux d'irrigation existants autour du barrage de Mlaabi - Coordonner avec les différentes administrations compétentes pour l'installation des chambres à eau



ELMED Etudes SARL

No de document de l'entrepreneur : ES-00

Date
2023-01-27

Pag. 137sur 137

Date	Parties prenantes)	Avis
10 octobre 2022	Représentants de l'Agence de la propriété industrielle (AFI)	Compte rendu de réunion : <ul style="list-style-type: none">- L'agence accepte l'octroi d'un lotissement pour la gare de Mlaabi dans la zone industrielle- Les limites des parcelles de la station ont été déterminées- Les lignes ne doivent pas traverser les lotissements de la zone industrielle
24 octobre 2022	Ministre de la Défense nationale	<ul style="list-style-type: none">- Le ministère n'a pas d'objection à la mise en œuvre du projet- Transmettre le détail des composantes du projet à la Commission Consultative des Activités Maritimes conformément au décret n° 1836 du 15 septembre 1997