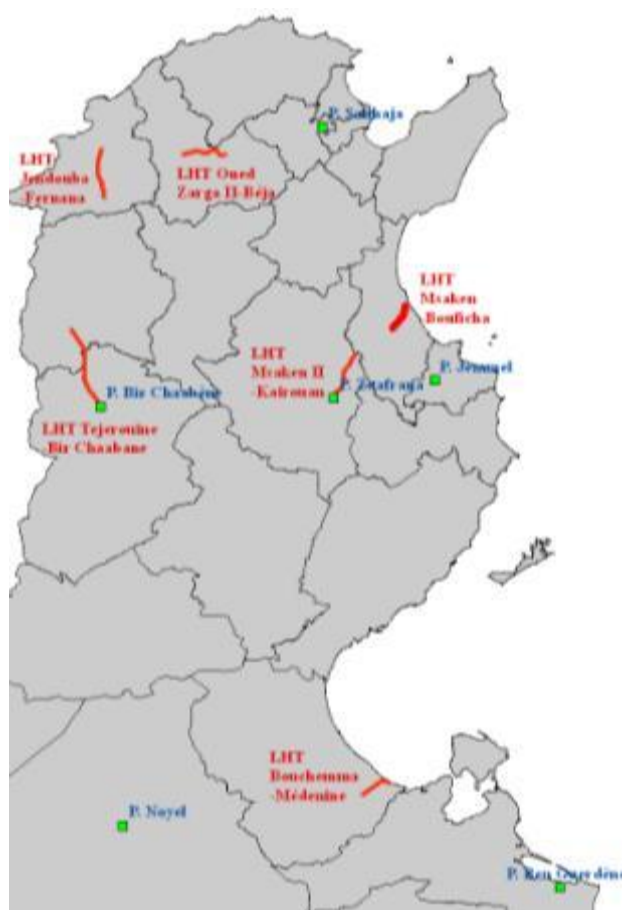


ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES PROJETS DE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ DU 13^{ÈME} PLAN

**EIES des projets de transport d'électricité relatifs aux postes
classiques et lignes aériennes haute tension - Lot n°2**

~ Phase 2 : Rapport provisoire de l'EIES ~



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES PROJETS DE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ DU 13^{ÈME} PLAN

EIES des projets de transport d'électricité relatifs aux postes classiques et lignes aériennes haute tension - Lot n°2

Livrable 2 : Rapport provisoire de l'EIES

Élaboré pour le compte de :

Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz (STEG)
Rue Kémal Ataturk
1021 – Tunis
TUNISIE

Élaboré par :

GEREP-Environnement
17 Rue Mustapha Abdessalem, El Menzah V,
2037 – Ariana
TUNISIE

Historique de révision :

Index	Date	Version	Validé par
1	26. Avril 2019	provisoire	Kamel Ben Mahmoud

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	16
2	IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET DU BUREAU D'ÉTUDES	18
2.1	<i>Présentation du maitre d'ouvrage.....</i>	18
2.2	<i>Présentation du bureau d'études</i>	18
3	DESCRIPTION DU PROJET	19
3.1	<i>Description des ouvrages.....</i>	19
3.1.1	<i>Les composants de la ligne aérienne</i>	19
3.1.2	<i>Les composants du poste électrique</i>	25
3.2	<i>Consistances des travaux du projet</i>	26
3.3	<i>L'exploitation des ouvrages du projet</i>	27
3.4	<i>Justification du choix de projet.....</i>	27
4	SITE D'IMPLANTATION, PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ET HORIZONS TEMPORELS DU PROJET	29
4.1	<i>Sites d'implantation.....</i>	29
4.2	<i>Périmètre du projet</i>	31
4.3	<i>Horizons temporels.....</i>	31
5	DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ÉTAT INITIAL DES SITES DU PROJET ET DE LEUR ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN	32
5.1	<i>Zone n° 1 : Poste de Ben Guerdène.....</i>	32
5.1.1	<i>Environnement naturel.....</i>	32
5.1.1.1	<i>Cadre climatique</i>	32
5.1.1.2	<i>Vents.....</i>	32
5.1.1.3	<i>Pluviométrie et température.....</i>	34
5.1.1.4	<i>Cadre physique</i>	35
5.1.1.4.1	<i>Relief.....</i>	35
5.1.1.4.2	<i>Géologie.....</i>	35
5.1.1.4.3	<i>Occupation des sols</i>	36
5.1.1.4.4	<i>Hydrologie</i>	36
5.1.1.4.5	<i>Hydrogéologie</i>	40
5.1.1.5	<i>Cadre Biologique.....</i>	43
5.1.1.5.1	<i>La flore</i>	43
5.1.1.5.2	<i>La faune</i>	44
5.1.2	<i>Environnement socio-économique.....</i>	46
5.1.2.1	<i>Infrastructures de la zone</i>	46
5.1.2.2	<i>Activités économiques.....</i>	46
5.1.2.3	<i>Santé.....</i>	46
5.1.2.4	<i>Social.....</i>	46
5.2	<i>Zone n° 2 : Entrée/Sortie de la ligne Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat</i>	47
5.2.1	<i>Environnement naturel.....</i>	47
5.2.1.1	<i>Cadre climatique</i>	47
5.2.1.1.1	<i>Vents.....</i>	47
5.2.1.1.2	<i>Pluviométrie et température.....</i>	48
5.2.1.2	<i>Cadre physique</i>	49
5.2.1.2.1	<i>Relief.....</i>	49
5.2.1.2.2	<i>Géologie.....</i>	49
5.2.1.2.3	<i>Occupation des sols</i>	52
5.2.1.2.4	<i>Hydrologie</i>	52
5.2.1.2.5	<i>Hydrogéologie</i>	54

5.2.1.3	Cadre Biologique.....	58
5.2.1.3.1	La flore	58
5.2.1.3.2	La faune	59
5.2.2	Environnement socio-économique.....	59
5.2.2.1	Infrastructures de la zone.....	59
5.2.2.2	Activités économiques.....	60
5.2.2.3	Santé.....	60
5.2.2.4	Social.....	60
5.3	<i>Zone n° 3 : Poste de Noyel</i>	61
5.3.1	Environnement naturel.....	61
5.3.1.1	Cadre climatique.....	61
5.3.1.1.1	Vents.....	61
5.3.1.1.2	Pluviométrie et température.....	61
5.3.1.2	Cadre physique	62
5.3.1.2.1	Relief.....	62
5.3.1.2.2	Géologie.....	63
5.3.1.2.3	Occupation des sols	64
5.3.1.2.4	Hydrologie	66
5.3.1.2.5	Hydrogéologie	66
5.3.1.3	Cadre Biologique.....	70
5.3.1.3.1	La flore	70
5.3.1.3.2	La faune	71
5.3.2	Environnement socio-économique.....	72
5.3.2.1	Infrastructures de la zone.....	72
5.3.2.2	Activités économiques.....	73
5.3.2.3	Santé.....	73
5.3.2.4	Social.....	73
5.4	<i>Zone n° 4 : Poste de Jammel</i>	74
5.4.1	Environnement naturel.....	74
5.4.1.1	Cadre climatique.....	74
5.4.1.1.1	Vents.....	74
5.4.1.1.2	Pluviométrie et température.....	74
5.4.1.2	Cadre physique	76
5.4.1.2.1	Relief.....	76
5.4.1.2.2	Géologie.....	76
5.4.1.2.3	Occupation des sols	76
5.4.1.2.4	Hydrologie	76
5.4.1.2.5	Hydrogéologie	76
5.4.1.3	Cadre Biologique.....	79
5.4.1.3.1	La flore	79
5.4.1.3.2	La faune	79
5.4.2	Environnement socio-économique.....	83
5.4.2.1	Infrastructures de la zone.....	83
5.4.2.2	Activités économiques.....	83
5.4.2.3	Santé.....	83
5.4.2.4	Social.....	83
5.5	<i>Zone n° 5 : Poste de Zaafrana et Entrée/Sortie de la ligne Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana</i>	84
5.5.1	Environnement naturel.....	84
5.5.1.1	Cadre climatique.....	84
5.5.1.1.1	Vents.....	84
5.5.1.1.2	Pluviométrie et température.....	84
5.5.1.2	Cadre physique	85
5.5.1.2.1	Relief.....	85
5.5.1.2.2	Géologie.....	85
5.5.1.2.3	Occupation des sols	87

5.5.1.2.4	Hydrologie	89
5.5.1.2.5	Hydrogéologie	91
5.5.1.3	Cadre Biologique.....	94
5.5.2	Environnement socio-économique.....	97
5.5.2.1	Infrastructures de la zone.....	97
5.5.2.2	Activités économiques.....	97
5.5.2.3	Santé.....	97
5.5.2.4	Social.....	97
5.6	<i>Zone n°6 : Entrée/Sortie de la ligne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam</i>	99
5.6.1	Environnement naturel.....	99
5.6.1.1	Cadre climatique.....	99
5.6.1.1.1	Vents.....	99
5.6.1.1.2	Pluviométrie et température.....	101
5.6.1.2	Cadre physique	102
5.6.1.2.1	Relief.....	102
5.6.1.2.2	Géologie.....	102
5.6.1.2.3	Occupation des sols	103
5.6.1.2.4	Hydrologie	103
5.6.1.2.5	Hydrogéologie	103
5.6.1.2.6	Cadre Biologique.....	109
5.6.2	Environnement socio-économique	110
5.6.2.1	Infrastructures de la zone.....	110
5.6.2.2	Activités économiques.....	110
5.6.2.3	Santé.....	110
5.6.2.4	Social.....	110
5.7	<i>Zone n° 7 : Poste de Sanhaja</i>	111
5.7.1	Environnement naturel.....	111
5.7.1.1	Cadre climatique.....	111
5.7.1.1.1	Vents.....	111
5.7.1.1.2	Pluviométrie et température.....	111
5.7.1.2	Cadre physique	112
5.7.1.2.1	Relief.....	112
5.7.1.2.2	Géologie.....	114
5.7.1.2.3	Occupation des sols	114
5.7.1.2.4	Hydrologie	117
5.7.1.2.5	Hydrogéologie	117
5.7.1.3	Cadre Biologique.....	121
5.7.1.3.1	La flore	121
5.7.1.3.2	La faune	121
5.7.2	Environnement socio-économique	121
5.7.2.1	Infrastructures de la zone.....	121
5.7.2.2	Activités économiques.....	121
5.7.2.3	Santé.....	121
5.7.2.4	Social.....	121
5.8	<i>Zone n° 8 : Poste de Bir Chaabène et ligne Tajerouine - Bir Chaabène</i>	122
5.8.1	Environnement naturel.....	122
5.8.1.1	Cadre climatique.....	122
5.8.1.1.1	Vents.....	122
5.8.1.1.2	Pluviométrie et température.....	123
5.8.1.2	Cadre physique	124
5.8.1.2.1	Relief.....	124
5.8.1.2.2	Géologie.....	125
5.8.1.2.3	Hydrologie	125
5.8.1.2.4	Hydrogéologie	126
5.8.1.2.5	Occupation des sols	126

5.8.1.3	Cadre Biologique.....	133
5.8.1.3.1	La flore	133
5.8.1.4	La faune	134
5.8.2	Environnement socio-économique.....	134
5.8.2.1	Infrastructures de la zone.....	134
5.8.2.2	Activités économiques.....	135
5.8.2.3	Santé.....	135
5.8.2.4	Social.....	135
5.9	Zone n° 9 : Ligne Oued Zarga2 – Béja.....	136
5.9.1	Environnement naturel.....	136
5.9.1.1	Cadre climatique.....	136
5.9.1.1.1	Vent	136
5.9.1.1.2	Pluviométrie et température.....	136
5.9.1.2	Cadre physique	137
5.9.1.2.1	Relief.....	137
5.9.1.2.2	Géologie.....	138
5.9.1.2.3	Occupation des sols	141
5.9.1.2.4	Hydrologie	141
5.9.1.2.5	Hydrogéologie	141
5.9.1.3	Cadre Biologique.....	146
5.9.1.3.1	La flore	146
5.9.1.3.2	La faune	147
5.9.2	Environnement socio-économique.....	147
5.9.2.1	Infrastructures de la zone.....	147
5.9.2.2	Activités économiques.....	148
5.9.2.3	Santé.....	148
5.9.2.4	Social.....	148
5.10	Zone n° 10 : Ligne Jendouba – Fernana.....	149
5.10.1	Environnement naturel.....	149
5.10.1.1	Cadre climatique.....	149
5.10.1.1.1	Vents	149
5.10.1.1.2	Pluviométrie et température	149
5.10.1.2	Cadre physique	151
5.10.1.2.1	Relief	151
5.10.1.2.2	Géologie	152
5.10.1.2.3	Occupation des sols.....	152
5.10.1.2.4	Hydrologie	156
5.10.1.2.5	Hydrogéologie	156
5.10.1.3	Cadre Biologique.....	160
5.10.1.3.1	La flore.....	160
5.10.1.3.2	La faune.....	161
5.10.2	Environnement socio-économique	163
5.10.2.1	Infrastructures de la zone	163
5.10.2.2	Activités économiques.....	163
5.10.2.3	Santé.....	163
5.10.2.4	Social.....	163

6 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET INSTITUTIONNEL RELEVANT DU PROJET164

6.1	Cadre réglementaire.....	164
6.1.1	Réglementation nationale sur la protection de l'environnement	164
6.1.1.1	Réglementation sur l'évaluation environnementale	164
6.1.1.2	Gestion des eaux usées	164
6.1.1.3	Gestion des déchets	165
6.1.1.4	Pollution de l'air.....	165
6.1.1.5	Nuisances sonores	166

6.1.1.6	Champs électromagnétiques (source OMS https://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/fr/index4.html)	166
6.1.1.7	Ressources culturelles	167
6.1.1.8	Santé et sécurité au travail	168
6.1.1.9	Autres	169
6.1.2	Réglementation nationale sur le droit régissant l'occupation foncière.....	169
6.1.2.1	Occupation temporaire et servitude de passage.....	169
6.1.2.2	Acquisition foncière, accords amiables ou expropriation.....	169
6.1.3	Conventions internationales.....	169
6.1.4	Réglementation internationale.....	170
6.1.4.1	Standards de la Banque Islamique de Développement (BID)	170
6.2	Cadre institutionnel	170
7	DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	172
7.1	Phase pré-construction.....	172
7.2	Phase construction	172
7.2.1	Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel	173
7.2.1.1	Impacts dus au stockage des matériaux	173
7.2.1.2	Impacts dus aux ordures ménagères et rebuts de chantier	173
7.2.1.3	Impacts dus aux rejets hydriques	173
7.2.1.4	Impacts potentiels des travaux sur le sol.....	174
7.2.1.5	Impacts potentiels des travaux sur les plantes.....	175
7.2.1.6	Impacts potentiels des travaux sur le paysage	175
7.2.2	Impacts potentiels du chantier sur le milieu humain	175
7.2.2.1	Impacts des émissions de gaz et de poussières.....	175
7.2.2.2	Impacts des bruits et vibrations	176
7.2.2.3	Impacts potentiels du chantier sur le trafic routier	176
7.2.2.4	Impact potentiel du chantier sur l'hygiène, la santé et la sécurité.....	176
7.2.2.5	Coupure du courant.....	176
7.2.2.6	Impacts sur les sites archéologiques	177
7.2.2.7	Impacts socio-économique.....	177
7.3	Phase exploitation	177
7.3.1	Postes électriques	177
7.3.1.1	Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel	177
7.3.1.1.1	Impacts dus à la production des déchets solides	177
7.3.1.1.2	Impacts dus aux rejets hydriques	177
7.3.1.1.3	Impacts sur le paysage.....	178
7.3.1.2	Impacts potentiels sur le milieu humain.....	178
7.3.1.2.1	Impacts sur la qualité de l'air.....	178
7.3.1.2.2	Impacts sur les ressources en eau	178
7.3.1.2.3	Risque sécurité	178
7.3.1.2.4	Impacts sonore	179
7.3.1.2.5	Impacts du champ magnétique	179
7.3.1.2.6	Impact sur les sites archéologique	180
7.3.1.3	Impacts socio-économique.....	180
7.3.2	Lignes haute tension	180
7.3.2.1	Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel	180
7.3.2.1.1	Impacts dus à la production des déchets solides	180
7.3.2.1.2	Impacts dus aux rejets hydriques	180
7.3.2.1.3	Impacts sur les eaux de surface et souterraines	180
7.3.2.1.4	Impacts sur la qualité de l'air.....	180
7.3.2.1.5	Impacts d'électrocution et de percussion sur la faune	180
7.3.2.1.6	Impacts visuel/Paysage.....	182
7.3.2.1.7	Impacts du champ électromagnétique.....	182
7.3.2.1.8	Impacts sur les sites archéologiques	182
7.3.2.2	Impacts potentiels du projet sur le milieu humain	182

7.3.2.2.1	Impacts des bruits et vibrations	182
7.3.2.2.2	Risque sécurité	183
7.3.2.3	Impacts socio-économique	183
8	ÉVALUATION DES IMPACTS	184
8.1	<i>Méthodologie d'évaluation des impacts sur l'environnement</i>	<i>184</i>
8.2	<i>Matrice d'évaluation des impacts</i>	<i>187</i>
8.2.1	Phase de pré-construction	187
8.2.2	Phase travaux	187
8.2.3	Phase exploitation	188
8.2.3.1	Postes électriques	188
8.2.3.2	Lignes électriques	189
9	MESURES ENVISAGÉES POUR ÉLIMINER, ATTÉNUER ET COMPENSER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	191
9.1	<i>Mesures d'atténuation des impacts en phase de pré-construction</i>	<i>191</i>
9.2	<i>Mesures d'atténuation des nuisances de la phase chantier</i>	<i>191</i>
9.2.1	Mesures d'atténuation des impacts potentiels du chantier sur l'environnement naturel	191
9.2.1.1	Mesures d'atténuation des Impacts dus au stockage des matériaux	191
9.2.1.2	Mesures d'atténuation des impacts dus aux ordures ménagères et des rebuts de chantier	192
9.2.1.3	Mesures d'atténuation des impacts dus aux rejets hydriques	192
9.2.1.4	Mesures d'atténuation des risques de pollution des sols et autres ressources naturelles	192
9.2.1.5	Mesures d'atténuation des Impacts potentiels du chantier sur le sol	193
9.2.1.6	Mesures d'atténuation des Impacts potentiels du chantier sur les plantes	193
9.2.2	Mesures d'atténuation des impacts potentiels du chantier sur les perceptions humaines	194
9.2.2.1	Mesures d'atténuation des impacts dus aux gaz et poussières	194
9.2.2.2	Mesures d'atténuation des impacts du chantier sur le trafic routier	194
9.2.2.3	Mesures d'atténuation des impacts sur la sécurité humaine	194
9.2.2.4	Mesures d'atténuation des impacts de fin de chantier	195
9.3	<i>Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation</i>	<i>195</i>
9.3.1	Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation pour les postes électriques	195
9.3.1.1	Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides	195
9.3.1.2	Mesures d'atténuation des impacts dus aux rejets hydriques	196
9.3.1.3	Mesures d'atténuation des impacts sur la Sécurité	196
9.3.1.4	Mesures d'atténuation des impacts dus aux Bruits et vibrations	197
9.3.2	Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation pour les lignes électriques	197
9.3.2.1	Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides	197
9.3.2.2	Mesures d'atténuation des impacts de l'électrocution et de percussion des oiseaux	198
9.3.2.3	Mesures d'atténuation de l'impact sur le paysage	199
9.3.2.4	Mesures d'atténuation des impacts sur la Sécurité	199
10	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)	200
10.1	<i>Programme d'atténuation des impacts négatifs sur l'environnement</i>	<i>200</i>
10.2	<i>Plan de contrôle et de suivi environnemental et social</i>	<i>211</i>
10.3	<i>Contrôle et suivi des indicateurs environnementaux durant la phase du projet</i>	<i>212</i>
10.4	<i>Rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGES</i>	<i>212</i>
10.5	<i>Renforcement des capacités</i>	<i>218</i>
10.5.1	Ressources nécessaires pour la mise en place du PGES	218
10.5.2	Appui technique	218
10.5.3	Mise en œuvre d'un programme de formation et sensibilisation	219
10.5.4	Campagne de sensibilisation	221
10.6	<i>Coût total du plan de gestion environnemental et social</i>	<i>222</i>
11	CADRE D'ACQUISITION FONCIÈRE ET DE COMPENSATION	223
11.1	<i>Objectifs</i>	<i>223</i>
11.2	<i>Droit foncier tunisien</i>	<i>223</i>

11.2.1	Statuts fonciers existants	223
11.2.2	Droit foncier et genre.....	225
11.2.3	Droit régissant l'occupation foncière	225
11.2.3.1	Occupation temporaire et servitude de passage	225
11.2.3.2	Acquisition foncière, accords amiables ou expropriation	226
11.3	<i>Procédure existante de gestion du déplacement économique</i>	<i>226</i>
11.3.1	Principes	226
11.3.2	Responsabilités	226
11.3.3	Élaboration du tracé préliminaire de la ligne	226
11.3.4	Réalisation des plans parcellaires et identification de la zone cadastrale affectée	227
11.3.5	Zone d'investigation/détermination des titres fonciers correspondant au plan cadastral	227
11.3.6	Détermination de la liste des propriétaires potentiellement affectés.....	227
11.3.7	Dépôt du dossier d'autorisation du projet auprès des ministères concernés	228
11.3.8	Publication de l'arrêté autorisant le projet.....	228
11.3.9	Confirmation de la propriété foncière	228
11.3.10	Signature d'un accord STEG/propriétaire	229
11.3.11	Confirmation du tracé final de la ligne.....	229
11.3.12	Travaux et calcul des compensations.....	229
11.3.13	Signature de l'accord de compensation	229
11.3.14	Compensation des dégâts en phase d'exploitation	230
11.3.15	Montant des compensations	230
11.3.16	Réclamations et plaintes	230
11.4	<i>Conformité avec les exigences de la BID.....</i>	<i>231</i>
11.5	<i>Principales mesures recommandées pour le projet.....</i>	<i>232</i>
11.5.1	Procédure en vigueur	232
11.5.2	Matrice d'éligibilité	232
11.5.3	Identification des PAPs et enquêtes socio-économiques	232
11.5.4	Compensations.....	233
11.5.5	Mesures de restauration des moyens de subsistance	234
11.5.6	Information, communication et dialogue	234
11.5.7	Suivi, documentation et archivage	234
11.5.8	Mécanisme de gestion des plaintes	235
11.5.9	Audit et rapport d'évaluation ex-post.....	235
11.5.10	Résumé de la documentation à fournir par la STEG	235
11.6	<i>Le projet servitude</i>	<i>236</i>
12	CONSULTATIONS PUBLIQUES	237
12.1	<i>Objectifs de la CP.....</i>	<i>237</i>
12.2	<i>Programme de la CP.....</i>	<i>238</i>
12.3	<i>Préparation de la CP.....</i>	<i>239</i>
12.3.1	Préparation des documents	239
12.3.2	Invitations	239
12.4	<i>Déroulement de la CP tenue à Kairouan le 16/04/2019.....</i>	<i>239</i>
12.4.1	Lieu du déroulement de la CP	239
12.4.2	Participants	239
12.4.3	Compte-rendu du déroulement de la CP	240
12.4.4	Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques	240
12.5	<i>Déroulement de la CP tenue à Manouba le 17/04/2019.....</i>	<i>242</i>
12.5.1	Lieu du déroulement de la CP	242
12.5.2	Participants	242
12.5.3	Compte-rendu du déroulement de la CP	242
12.5.4	Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques	243

12.6	Déroulement de la CP tenue à Gabès le 19/04/2019	244
12.6.1	Lieu du déroulement de la CP	244
12.6.2	Participants	244
12.6.3	Compte-rendu du déroulement de la CP	244
12.6.4	Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques	245
12.7	Déroulement de la CP tenue à Béja le 24/04/2019	247
12.7.1	Lieu du déroulement de la CP	247
12.7.2	Participants	247
12.7.3	Compte-rendu du déroulement de la CP	247
12.7.4	Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques	248
13	CONCLUSION	249
14	Références bibliographiques	251
16	ANNEXES	252
16.1	Annexe 1 : documents des Consultations Publiques	252
	Annexe 2 :	260
16.2	Plans masses des postes	260
16.2.1	Poste Jammel	260
16.2.2	Poste Ben Guerdène	261
16.2.3	Poste Noyel	262
16.2.4	Poste Bir Chaabane	263
16.2.5	Poste Sanhaja	264
16.2.6	Poste Zaafrana	265
16.3	Annexe 3 : Plans de localisation du projet (Google Earth).....	266
16.3.1	Localisation du poste Sanhaja	266
16.3.2	Localisation de la ligne Oued Zarga2 – Béja	267
16.3.3	Localisation de la ligne Jendouba – Fernana.....	268
16.3.4	Localisation du poste Zaafrana et de la ligne Msaken II / Kairouan - poste de Zaafrana.....	269
16.3.5	Localisation de la ligne Msaken Nord / Bouficha - poste de Chott Mariam.....	270
16.3.6	Localisation du Poste de Jammel	271
16.3.7	Localisation du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine–Bir Chaabène	272
16.3.8	Localisation de la ligne Bouchemma / Tataouine - poste de Zarat	273
16.3.9	Localisation du poste de Ben Guerdène	274
16.3.10	Localisation du poste de Noyel	275
16.4	Annexe 4 : Conventions signées par la STEG avec les recycleurs de batteries	276
16.4.1	Convention STEG - Société ASSAD	276
16.4.2	Convention STEG - Société Nour	278
16.5	Annexe 5 : Mesures du champ électrique et magnétique par la STEG	279

Liste des figures

sFigure 1 : Exemple Pylône type DA.	24
Figure 2 : Carte des étages bioclimatiques au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte bioclimatique de la Tunisie).	33
Figure 3 : Diagramme climatique à Ben Guerdène (//fr.climate-data.org/).....	34
Figure 4 : Courbe de température à Ben Guerdène (//fr.climate-data.org/).	34
Figure 5 : Carte géologie au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte géologique de Ben Guerdène 1/100 000).	37
Figure 6 : Occupation des sols au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médenine).	38
Figure 7 : Hydrologie au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médenine).	39
Figure 8 : Nappes phréatiques au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médenine).	41
Figure 9 : Nappes profondes au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médenine).	42
Figure 10 : Vue panoramique dans la zone du poste de Ben Guerdène.	43
Figure 11 : Schéma des couloirs migratoires principaux de l'Avifaune en Tunisie (Oiseaux de Tunisie, Paul Isenmann et col. Editions SEO).	45
Figure 12 : RN1.	46
Figure 13 : Statistique des vents dans le golfe de Gabès.	47
Figure 14 : Diagramme climatique de Gabès.	48
Figure 15 : Courbe de température de Gabès.	48
Figure 16 : Géologie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte géologique de Mareth 1/100 000).	50
Figure 17 : Topographie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte topographique de Mareth 1/100 000).	51
Figure 18 : Parcours – site du poste de Zarrat.	52
Figure 19 : Occupation des sols de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).	53
Figure 20 : Hydrologie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).	55
Figure 21 : Nappes phréatiques de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).	56
Figure 22 : Nappes profondes de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).	57
Figure 23 : Végétation halophyte au site de poste.	58
Figure 24 : Forêt d'eucalyptus proche du poste.	58
Figure 25 : Végétation steppique le long de tracé de la ligne électrique.	59
Figure 26 : Oasis de Zarat.	59
Figure 27 : Oasis de Mareth.	59
Figure 28 : Diagramme climatique à Douz (//fr.climate-data.org/).....	61
Figure 29 : Courbe de température à Douz (//fr.climate-data.org/).	62
Figure 30 : Carte géologique dans la région du poste Noyal (extrait de la carte géologique de la Tunisie-Sud 1/500 000).	63
Figure 31 : Oasis de Noyal.	64
Figure 32 : Parcours au poste de Noyal.	64
Figure 33 : Occupation des sols au poste Noyal (extrait de la carte agricole de Kébili).	65
Figure 34 : Chott Jérid.	66
Figure 35 : Hydrologie au poste Noyal (extrait de la carte agricole de Kébili).	67
Figure 36 : Nappes phréatiques au poste Noyal (extrait de la carte agricole de Kébili).	68
Figure 37 : Nappes profondes au poste Noyal (extrait de la carte agricole de Kébili).	69
Figure 38 : Aeluropus littoralis.	70
Figure 39 : Halocnemum strobilaceum.	70
Figure 40 : La vipère à Cornes (<i>Cerastes cerastes</i>), espèce très abondante à Kébili.	71
Figure 41 : Le Naja haje (ou Cobra), espèce abondante à Kébili.	72
Figure 42 : Outarde houbara caractéristique de la région du Nefzaoua.	72
Figure 43 : Route locale liante Noyal à Zaafrana.	72
Figure 44 : Rose des vents annuels à Monastir (Période 1970-1990) (INM, 1999).	74
Figure 45 : Diagramme climatique à Jemmal (//fr.climate-data.org/).	75
Figure 46 : Courbe de température à Jemmal (//fr.climate-data.org/).	75
Figure 47 : Géologie au poste de Jemmal (extrait de la carte topographique de la Tunisie centrale 1/500 000).	77
Figure 48 : Occupation des sols au poste de Jemmal (extrait de la carte agricole de Monastir).	78
Figure 49 : Terre en oliviers entourée de cactus.	79
Figure 50 : Terre en amandiers.	79
Figure 51 : Grandes cultures.	79
Figure 52 : Hydrologie dans la zone du poste de Jemmal (extrait de la carte agricole de Monastir).	80
Figure 53 : Nappe phréatique au poste de Jemmal (extrait de la carte agricole de Monastir).	81

Figure 54 : Nappe profonde au poste de Jammel (extrait de la carte agricole de Monastir).....	82
Figure 55 : Route locale liant Zéramdine à Menzel Hayet.	83
Figure 56 : Rose des vents au niveau de Kairouan (carte des vents de la Tunisie).	84
Figure 57 : Diagramme climatique à Kairouan (//fr.climate-data.org/).	84
Figure 58 : Courbe de température à Kairouan (//fr.climate-data.org/).	85
Figure 59 : Géologie dans la région du poste et ligne de Zaafrana (extrait de la carte géologique de la Tunisie centrale 1/500 000).	86
Figure 60 : Parcours dans la zone du poste de Zaafrana.	87
Figure 61 : Parcours proche de Sebkha Kalbia.	87
Figure 62 : Terres en oliviers et céréales dans la zone de la ligne de Zaafrana.	87
Figure 63 : carte d'occupation des sols dans la zone du poste et ligne de Zaafrana (extrait de la carte agricole de Kairouan).	88
Figure 64 : Sebkha Zroud.	89
Figure 65 : Sebkha Kalbia.	89
Figure 66 : Hydrologie dans la zone du poste et ligne de Zaafrana (extrait de la carte agricole de Kairouan).	90
Figure 67 : Nappe phréatique de Kairouan (extrait de la carte agricole de Kairouan).	92
Figure 68 : Nappe profonde de Kairouan (extrait de la carte agricole de Kairouan).	93
Figure 69 : Parcours au site de poste de Zaafrana.	95
Figure 70 : Forêt d'eucalyptus à l'ouest de poste de Zaafrana.	95
Figure 71 : Escargots dans la zone de parcours.	96
Figure 72 : Trous de rongeurs proche de sebkha Kalbia.	96
Figure 73 : Grandes cultures et arboriculture le long de la ligne électrique de Zaafrana.	96
Figure 74 : Ligne électrique de moyenne tension près du site du poste de Zaafrana.	97
Figure 75 : Rose des vents dans la zone du projet (carte des vents de la Tunisie).	99
Figure 76 : Carte des étages bioclimatiques du gouvernorat de Sousse (extrait de la carte bioclimatique de la Tunisie).	100
Figure 77 : Diagramme climatique à Sousse (//fr.climate-data.org/).	101
Figure 78 : Courbe de température à Sousse (//fr.climate-data.org/).	101
Figure 79 : Colline (site de poste de chott Mariam).	102
Figure 80 : Arboricultures (à gauche) et parcours (à droite).	103
Figure 81 : Sebkha de Halk El Menzel.	103
Figure 82 : Géologie de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte géologique de la Tunisie centrale 1/500 000).	104
Figure 83 : Occupation des sols de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).	105
Figure 84 : Hydrologie de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).	107
Figure 85 : Nappes phréatiques à la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).	107
Figure 86 : Nappes profondes à la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).	108
Figure 87 : Oliviers.	109
Figure 88 : Cactus et amandier.	109
Figure 89 : Plantes sauvages au site du poste de Chott Mariam.	109
Figure 90 : Autoroute A1.	110
Figure 91 : Diagramme climatique à Oued Ellil (//fr.climate-data.org/).	111
Figure 92 : Courbe de température à Oued Ellil (//fr.climate-data.org/).	112
Figure 93 : Topographie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait des cartes topographiques de Tunis NE et NO 1/25 000).	113
Figure 94 : Oliviers limitrophe de poste de Sanhaja.	114
Figure 95 : Cultures maraîchères limitrophe de poste de Sanhaja.	114
Figure 96 : Grandes cultures et vignes (à côté du poste).	114
Figure 97 : Géologie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte géologique DE LA Tunisie-Nord 1/500 000).	115
Figure 98 : Occupation des sols dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).	116
Figure 99 : Canal Majerda-Cap Bon.	117
Figure 100 : Hydrologie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).	118
Figure 101 : Nappes profondes dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).	120

Figure 102 : Rose des vents à Kasserine (1998-2007).....	122
Figure 103 : Diagramme climatique à Tajerouine (//fr.climate-data.org/).....	123
Figure 104 : Courbe de température à Tajerouine (//fr.climate-data.org/).....	123
Figure 105 : Jbel Lahmesh.....	124
Figure 106 : Site du poste de Bir Chaabène. Figure 107 : Plaine de Tajerouine.	125
Figure 108 : Marbrerie à Thala.	125
Figure 109 : Oued Sarrath.....	126
Figure 110 : Grands cultures et forêts Figure 111 : Parcours.	126
Figure 112 : Arboricultures.	126
Figure 113 : Topographie du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir (extrait de la carte topographique de Kasserine 1/200 000).	127
Figure 114 : Géologie dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes géologique de la Tunisie-Nord 1/500 000).....	128
Figure 115 : Hydrologie dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et kef).....	129
Figure 116 : Nappes phréatiques dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et kef).	130
Figure 117 : Nappes phréatiques dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et kef).	131
Figure 118 : Occupation des sols dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et kef).	132
Figure 119 : Oliviers.	133
Figure 120 : Forêt de Pin d'alep.	133
Figure 121 : Grande culture.	133
Figure 122 : Plantes sauvages.	133
Figure 123 : Nids de cigognes dans les pylônes	134
Figure 124 : RN4.....	134
Figure 125 : Diagramme climatique à Béja (//fr.climate-data.org/).....	136
Figure 126 : Courbe de température à Béja (//fr.climate-data.org/).	137
Figure 127 : Plaine de Béja et Jebel El Malah.	138
Figure 128 : Topographie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte topographique de Béja 1/200 000).	139
Figure 129 : Géologie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte géologie de la Tunisie-Nord 1/500 000).	140
Figure 130 : Grandes cultures et oliviers à Béja.....	141
Figure 131 : Retenue du Barrage Sidi Salem.	141
Figure 132 : Occupation des sols dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja).....	142
Figure 133 : Hydrologie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja)	143
Figure 134 : Nappes phréatiques dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja).....	144
Figure 135 : Nappes profondes dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja).....	145
Figure 136 : Céréaliculture et oliviers.	146
Figure 137 : Végétation naturelle.	146
Figure 138 : Nid de cigogne au pylône proche au poste de Béja.	147
Figure 139 : Caractéristiques des vents au niveau de Jendouba (carte des vents de la Tunisie).	149
Figure 140 : Diagramme climatique à Jendouba (//fr.climate-data.org/).	150
Figure 141 : Courbe de température à Jendouba (//fr.climate-data.org/).....	150
Figure 142 : Poste de Jendouba.	151
Figure 143 : Poste de Fernana.	152
Figure 144 : Paysage dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana.	152
Figure 145 : Topographie dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte topographique d'El Kef 1/200000).	153
Figure 146 : Géologie dans la zone la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte géologique de la Tunisie-Nord 1/500 000).....	154
Figure 147 : Occupations des sols dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).	155

Figure 148 : Retenue du barrage Bou Hertma.....	156
Figure 149 : Hydrologie dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).	157
Figure 150 : Nappes phréatiques dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).	158
Figure 151 : Nappes profondes dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).	159
Figure 152 : Chêne-liège (Fernan).....	160
Figure 153 : Eucalyptus.	160
Figure 154 : Grandes cultures.	161
Figure 155 : Pin d'alep (Zgougou).	161
Figure 156 : Hibou.....	162
Figure 157 : Nids de Cigognes aux pylônes à Le poste de Jendouba.	162
Figure 158 : Bubulcus ibis.	162
Figure 159 : Fosses de récupération d'huiles (tampon grillagé) de récupération des huiles	178
Figure 160 : Système d'effarouchement.	198
Figure 161 : Perchoirs positionnés à environ 50 cm au-dessus des conducteurs.	198
Figure 162 : Photos montrant des supports pour la nidification des oiseaux.	199

Liste des tableaux

Tableau 1 : Dimensions du projet.....	31
Tableau 2 : Horizon temporel de l'élaboration du projet.....	31
Tableau 3 : Tableau climatique à Ben Guerdène (//fr.climate-data.org/).....	35
Tableau 4 : Végétations dans la zone du poste de Ben Guerdène.	43
Tableau 5 : Tableau climatique de Gabès.	49
Tableau 6 : Caractéristiques géométriques du bassin versant d'oued Sagui-Mareth.	52
Tableau 5-5 : Données sur les vents à Kébili.....	61
Tableau 8 : Tableau climatique à Douz (//fr.climate-data.org/).....	62
Tableau 9 : Végétation au site de poste de Noyel.	70
Tableau 10 : Tableau climatique à Jammel (//fr.climate-data.org/).....	76
Tableau 11 : Tableau climatique à Kairouan (//fr.climate-data.org/).....	85
Tableau 12 : Tableau climatique à Sousse (//fr.climate-data.org/).....	102
Tableau 13 : Tableau climatique à Oued Ellil (//fr.climate-data.org/).....	112
Tableau 14 : Tableau climatique à Tajerouine (//fr.climate-data.org/).....	124
Tableau 15 : Tableau climatique à Béja (//fr.climate-data.org/).....	137
Tableau 16 : Tableau climatique à Jendouba (//fr.climate-data.org/).....	151
Tableau 17: Arrêté municipal de la ville de Tunis du 26 juillet 2000 relatif au bruit.	166
Tableau 18: Limites d'exposition aux champs électromagnétique de basse fréquence recommandées par la CIPRNI bruit.	167
Tableau 19 : Conventions internationales.	170
Tableau 20 : Programme d'atténuation des impacts de la phase de pré-construction du projet.....	201
Tableau 21 : Programme d'atténuation des impacts de la phase travaux du projet.	201
Tableau 22 : Programme d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation et entretien des postes électriques. .	207
Tableau 23 : Programme d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation et entretien des lignes électriques. ..	209
Tableau 24 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase travaux du projet.	214
Tableau 25 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase d'exploitation et entretien des postes électriques.....	216
Tableau 26 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase d'exploitation et entretien des lignes électriques.	217
Tableau 27 : Programme de renforcement des capacités.....	220
Tableau n°28 : implantation des projets, lieux et dates des CP.....	238

Liste des abréviations

- ✓ ANGED : L'Agence Nationale de Gestion des déchets
- ✓ ANPE : Agence Nationale de Protection de l'Environnement
- ✓ AT : Assistance Technique
- ✓ BM : Banque Mondiale
- ✓ BRC : Bureau des Relations avec le Citoyen
- ✓ CAFC : Cadre d'Acquisition Foncière et de Compensation :
- ✓ CATU : Code de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
- ✓ CIPRNI : Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants
- ✓ CRDA : Commissariat Régional au Développement Agricole
- ✓ dB : décibel
- ✓ DGRE : Direction Générale des Ressources en Eau
- ✓ DHMPE : Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement
- ✓ DT : Dinar Tunisien
- ✓ EPI : Équipements de protection Individuelle
- ✓ NT : Norme Tunisienne
- ✓ OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- ✓ ONAS : Office National de l'Assainissement
- ✓ ONGs : Organisations Non Gouvernementale
- ✓ PAJA : Projets Activités Juridiques et Assurances
- ✓ PAPs : Personnes Affectées par le Projet
- ✓ PGE : Plan de Gestion Environnemental
- ✓ PO : Politiques Opérationnelles
- ✓ SDMVA : Sociétés de mise en valeur et de Développement Agricole
- ✓ SONEDE : Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
- ✓ SOTULUB : Société Tunisienne de Lubrifiants
- ✓ SST : Santé, Sécurité et Travail
- ✓ STEG : Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz
- ✓ UCPA : Unités Coopératives de Production Agricole

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du programme d'équipement du transport d'électricité du 13^{ème} plan, la Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz (STEG) a programmé de nouveaux projets répartis en 2 lots :

- ↳ Lot n°1 : Projets de transport d'électricité relatifs aux postes blindés et câbles souterrains haute tension, dont la Banque Africaine de Développement (BAD) va contribuer à leurs financements.
- ↳ Lot n°2 : Projets de transport d'électricité relatifs aux postes classiques et lignes aériennes haute tension, dont la Banque Islamique de Développement (BID) va contribuer à leurs financements.

Dans ce contexte, la STEG a confié au bureau d'études GEREP-Environnement la réalisation **de l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du lot n°2**, qui comprend les ouvrages suivants :

1. Construction des postes classiques (AIS) et montage des TR & ATR
 - Poste 225/33 kV de Zaafrana (Kairouan), sur un terrain d'environ 5 ha
 - Poste 225/33 kV de Jammel (Monastir), sur un terrain d'environ 3 ha
 - Poste 225/90/33 kV de Sanhaja (Manouba), sur un terrain d'environ 5 ha
 - Poste 225/33 kV de Bir Chaabène (Kasserine), sur un terrain d'environ 5 ha
 - Poste 150/33 kV de Noyel (Kébili), sur un terrain d'environ 5 ha
 - Poste 225/33 kV de Ben Guerdène (Médenine), sur un terrain d'environ 5 ha
2. Montage des lignes aériennes HT
 - Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Oued Zarga2 – Béja : 30 km
 - Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Jendouba – Fernana : 35 km
 - Entrée/Sortie double ternes double faisceaux 400 kV de la ligne simple terne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam (Exploitée en 225kV) : 16 km
 - Ligne simple terne 225 kV Tajerouine–Bir Chaabène : 50 km
 - Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana : 30 km
 - Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat : 17 km

Cette étude comprend trois livrables :

1. Rapport préliminaire de l'EIES
2. Rapport de l'EIES, en version provisoire
3. Rapport de l'EIES, en version définitive

Ce rapport est le livrable 2. Il est établi et structuré conformément aux prescriptions du décret n°2005-1991 du 11 juillet 2005 réglementant les procédures d'élaboration et d'approbation des études d'impact environnementale (EIE), aux politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque Islamique de Développement (désignée par BID) pour l'EIES et aux exigences des termes de référence (TdR) de la présente mission. Il comprend dans l'ordre, les chapitres suivants :

- i) Introduction ;
- ii) Identification du maître d'ouvrage et du bureau d'études ;

- iii) Description du projet ;
- iv) Site d'implantation, périmètre d'étude et horizons temporels du projet ;
- v) Analyse de l'état initial du site et de son environnement naturel et humain ;
- vi) Exigences réglementaires et institutionnel relevant du projet ;
- vii) Détermination et évaluation des impacts potentiels du projet sur l'environnement ;
- viii) Matrice d'identification et d'évaluation des impacts sur l'environnement ;
- ix) Mesures envisagées pour éliminer, atténuer et de compenser les impacts environnementaux et sociaux ;
- x) Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) ;
- xi) Cadre d'acquisition foncière et de compensation ;
- xii) Consultations publiques ;
- xiii) Conclusion.

2 IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET DU BUREAU D'ÉTUDES

2.1 Présentation du maitre d'ouvrage

Raison sociale	Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz (STEG)
Siège social	38 Rue Kémal Ataturk - 1021 Tunis - Tunisie
Téléphone / Fax (Siège)	(+216) 71 341 311 / (+216) 71 341 401 – 71 349 981 – 71 330 174
Adresse mail	dpsc@steg.com.tn
Site web	http://www.steg.com.tn/
Président Directeur Général	Mr Moncef HARRABI
Mission	Production, transport et distribution de l'électricité et du gaz.

2.2 Présentation du bureau d'études

Raison sociale	GEREP-Environnement
Premier responsable	M. Kamel BEN MAHMOUD
Adresse	17, Rue Mustapha Abdessalem 2037 El Menzah V-Ariana Tunisie
Téléphone / Fax	(+216) 71 752 976 / (+216) 71 234 825
Adresse mail	contact@gerep-environnement.com
Site web	www.gerep-environnement.com
Activités	- Études générales et environnementales ; - Études générales de planification, analyse des marchés ; - Études d'impact sur l'environnement ; - Études de faisabilité technique et économique ; - Études d'avant-projet ; - Études techniques d'exécution de l'ensemble des lots techniques ; - Projets d'exécution détaillés ; - Études de dangers ; - Cartographie numérique SIG / GPS... ; - Assistance dans l'exploitation des infrastructures d'eau et de dépollution et de Formation.

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Description des ouvrages

Le projet comprend la réalisation de 6 postes classiques et de 6 lignes aériennes haute tension. La description de chaque type de ces ouvrages est présentée ci-dessous.

3.1.1 Les composants de la ligne aérienne

Les composantes d'une ligne électrique aérienne sont les suivantes :

- Les composantes fixes constituées par les pylônes et leur socle qui servent de support aux lignes électriques ;
- Les composantes mobiles dont les câbles et le matériel d'armement.

❖ Pylônes

Les pylônes ont pour rôle de soutenir les câbles conducteurs HT à une certaine distance du sol et d'éviter des obstacles rencontrés sur le tracé, afin de garantir la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes électriques.

La ligne électrique comporte les pylônes dits «d'alignement», dont les chaînes d'isolateurs sont verticales, et les pylônes dits «d'ancrage» identifiables à leurs chaînes d'isolateurs horizontales.

Les pylônes seront constitués de treillis de cornières galvanisées à chaud.

Des procédures de protection des pylônes menacés par l'effet de l'érosion seront établies moyennant des solutions (murs de soutènement et des gabions).

Les types des pylônes qui seront installés au présent projet sont comme suit :

→ Pylône Pour Lignes 225 kV Simple Terne

- -Pylône type "SA" utilisé comme un support d'alignement de faible angle $< 2^\circ$ (degré).
 - Portée poids max : 550 m
 - Portée poids min : 200 m
 - Portée vent : Pour angle égale à 0 : 500m
Pour angle égale à 2° : 425m
- -Pylône type "SB" utilisé comme un support d'angle $2^\circ \leq \text{Angle} < 30^\circ$ (degré) et anti-cascade.
- -Pylône type "SC" utilisé comme un support d'angle $30^\circ \leq \text{Angle} < 60^\circ$ (degré)
- -Pylône type "SD" utilisé comme un support d'angle $< 90^\circ$ (degré) et d'arrêt.

NB : Pour les pylônes SB, SC et SD,

- Portée vent : 550 m
- portée poids min : -280 m
- Portée Poids Max : 700 m
- -Pylône type "KC " utilisé comme un support d'arrêt pour les liaisons aéro-souterraines (portée vent 480 m).

→ Pylône Pour Lignes 225 kV Double Terne

- -Pylône type "DA" utilisé comme un support d'alignement de faible angle $< 2^\circ$ (degré).

- Portée poids max : 550 m
- Portée poids min : 416 m
- Portée vent : Pour angle 0° : 485m
 Pour angle 2° : 449m
- -Pylône type "DB" utilisé comme un support d'angle $2^{\circ} \leq \text{Angle} < 30^{\circ}$ (degré) et anti-cascade.
- -Pylône type "DC" utilisé comme un support d'angle $30^{\circ} \leq \text{Angle} < 60^{\circ}$ (degré) et d'arrêt.
- -Pylône type "DD" utilisé comme un support d'angle $< 90^{\circ}$ (degré) et d'arrêt

NB : Pour les pylônes DB, DC et DD :

- Portée vent : 550 m
- Portée poids min : -280 m
- Portée Poids Max : 700 m

→ **Pylône Pour les lignes 400 kV Double terne Faisceau Double**

- -Pylône type "A2" utilisé comme un support d'alignement de faible angle $< 2^{\circ}$ (degré).
 - Portée poids max : 600 m
 - Portée poids min : 316 m
 - Portée vent : Pour angle 0° : 485m
 Pour angle 2° : 450m
- Pylône type "B2" utilisé comme un support d'angle $2^{\circ} \leq \text{Angle} < 15^{\circ}$ (degré) et anti-cascade.
- Pylône type "C2" utilisé comme un support d'angle $15^{\circ} \leq \text{Angle} < 30^{\circ}$ (degré).
- Pylône type "D2" utilisé comme un support d'angle $30^{\circ} \leq \text{Angle} < 60^{\circ}$
- Pylône type "E2" utilisé comme un support d'angle $60^{\circ} \leq \text{Angle} < 90^{\circ}$ et arrêt.
- Pour les pylônes B2, C2, D2 et E2
 - Portée poids max : 700 m
 - Portée poids min : 280 m
 - Portée vent max : 485m

❖ **Anneaux corona**

Toutes les chaînes d'isolateurs seront équipées d'un ou deux anneaux corona, selon le niveau de tension.

❖ **Bretelles Antivibratoires et Entretoises - Amortisseurs**

Toutes les chaînes de suspension des câbles conducteurs pour les lignes 225 kV et 400 kV seront équipées de bretelles antivibratoires, non tendues. Elles joueront uniquement le rôle d'amortisseur. Elles seront du même type de câble que le conducteur, et seront fixées par des blocs bifilaires.

Les blocs bifilaires débouchant des bretelles du câble conducteur seront au nombre de deux blocs pour la chaîne de suspension simple et double, et au nombre de trois blocs pour la chaîne de suspension en V renversée.

Les blocs des bretelles du câble de garde seront au nombre de trois blocs pour chaque ensemble de suspension. La bretelle du câble de garde sera reliée à la masse du pylône.

Le câble conducteur en faisceau double sera équipé d'entretoise-amortisseur de vibration et amortisseur antivibratoire (Stock bridge).

❖ Amortisseur pour le Câble de Garde à Fibre Optique

Le câble de garde à fibre optique sera équipé d'amortisseurs de vibration (Stock bridge). Le nombre minimum d'amortisseurs à installer sera de deux par portée.

❖ Câbles conducteurs

Les câbles conducteurs permettent le transport du courant électrique. Ils sont portés par les pylônes. L'isolement des câbles est assuré par l'air et on parle de câble « nus ». Les chaînes d'isolateurs en verre trempé permettent l'isolation entre le pylône et le câble sous tension.

Les lignes seront équipées sur toutes leurs longueurs, de câbles conducteurs en faisceau double de type « ALMELEC - ACSR » de section 412 mm² pour les lignes 225 KV, et AAAC de section 570 mm pour les lignes 400 KV.

❖ Câble de garde

Chaque terna sera protégé par un câble de garde. Les câbles de garde sont de section plus petite que les câbles conducteurs.

Ils permettent :

- La protection des conducteurs contre les coups de foudre, car étant reliés à la terre ;
- Le transport des informations nécessaires au fonctionnement du réseau de transport d'électricité d'un poste à un autre à travers les liaisons de télécommunication (fibres optiques) incorporées au câble.

❖ Câbles de garde à fibre optique

Les câbles de garde à fibre optique sont des câbles de type tubulaire (tube central ou brins creux) contenant 48 fibres optiques, entourés par des couches de fils d'acier revêtus d'aluminium et/ou de fils d'alliage d'aluminium.

❖ Isolateur

Un isolateur composite est constitué d'un noyau et d'un revêtement extérieur isolant. Il est équipé de pièces d'extrémités métalliques servant à son accrochage aux autres équipements.

❖ Prise de Terre

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

❖ Conditions de construction

La réalisation des lignes aériennes doivent respecter des valeurs ou distances limites :

→ Hauteurs hors sol

La hauteur du point le plus bas des conducteurs sera au moins égale à neuf (9) mètre pour les ouvrages 400kV et huit (8) mètre pour les autres, pour une température de câble de 75°C sans vent, sauf pour les cas indiqués dans le tableau suivant :

DESIGNATIONS		HAUTEUR MINIMALE À RESPECTER	
		225 kV	400 kV
Terrain ordinaire		8 m	9 m
Traversées des voies accessibles aux véhicules	Voie courante	9 m	10 m
	Route à grand trafic	10 m	11 m
Autres traversées	Plantations (Oliviers, agrumes,...)	9 m	10 m
	Voies ferrées	11 m	12 m
	Lignes de télécommunication	5 m	6 m
Minimum après rupture du conducteur	Dans la portée voisine	4 m	5 m

→ **Distances minimales aux habitations**

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

DESIGNATIONS	DISTANCE MINIMALE À RESPECTER	
	225 kV	400 kV
Voisinage immédiat des conducteurs	14 m	16 m
Voisinage immédiat des Pylônes	La hauteur du pylône	

→ **Distances minimales aux routes**

- -Une distance minimale de 40 m entre les pylônes et les axes des routes agricoles.
- -Une distance minimale de 50 m entre les pylônes et les axes des routes numérisées.
- -Une distance minimale de 65 m entre les pylônes et les axes des autoroutes.
- -Une distance minimale de 215 m entre les pylônes et les intersections des routes.

NB : Pour des raisons de sécurité lors des travaux de déroulage, le constructeur doit éviter au maximum l'implantation des pylônes d'ancrage à proximités des routes numérisées.

→ **Écartement des Conducteurs**

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

DESIGNATIONS	ECARTEMENT (m)	
	225 kV	400 kV
Flèche comprise entre 0 et 20 m	5	7
Flèche comprise entre 20 et 30 m	5,75	8
Flèche comprise entre 30 et 40 m	6, 5	8,75
Flèche comprise entre 40 et 50 m	7	9, 25

→ **Distance à la masse**

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

DESIGNATION	DISTANCE MINIMALE À RESPECTER (m)	
	225 kV	400 kV
Distance à la masse	1,1 m	2,1 m

→ **Pour les câbles conducteurs**

Les tensions maximales admises sur les câbles seront :

TEMPERATURE (°C)	VENT m/s	TENSIONS MAXIMALES
20	0	20% Tension de Rupture
20	40	70% Tension de Rupture
20	25	40% Tension de Rupture
-10	0	30% Tension de Rupture

→ **Pour les câbles de garde à fibre optique**

TEMPERATURE (°C)	VENT m/s	TENSIONS MAXIMALES
20	0	15% Tension de Rupture
20	40	67,5% Tension de Rupture
-10	0	25% Tension de Rupture

→ **Balisage diurne et nocturne**

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

→ **Flèche du câble de garde**

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

→ **Cas de charge des pylônes**

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



3.1.2 Les composants du poste électrique

Les postes de transformation sont des postes comprenant des tronçons de jeux de barres à des tensions différentes raccordés à des transformateurs.

Les actions liées au fonctionnement des postes de transformation sont réalisés par l'appareillage de haute tension installée dans le poste et permet :

- d'établir ou d'interrompre le passage du courant, grâce aux disjoncteurs ;
- d'assurer la continuité ou l'isolement d'un circuit grâce aux sectionneurs ;
- de modifier la tension de l'énergie électrique, grâce aux transformateurs de puissance ;
- de produire l'énergie réactive et améliorer le facteur de puissance, grâce aux batteries de condensateurs.

L'appareillage de contrôle automatique des grandeurs électriques est confiné dans des cellules. Le nombre de cellules est fonction de « départs » qui sont recordés aux jeux de barres. En outre, les jeux de barres sont constitués de plusieurs nœuds électriques par l'ouverture de disjoncteurs appelé sommet le jeu de barres.

Les éléments de protection des installations sont les parafoudres et les fusibles.

Les parafoudres sont des appareils destinés à limiter les surtensions imposées aux postes de transformation, aux instruments et machines électriques par la foudre et par les manœuvres de commutation.

Les fusibles sont utilisés soit directement comme un dispositif de coupure, soit indirectement, connectés au circuit secondaire d'un poste de transformation, avec un contact de fusion donnant un ordre de déclenchement au disjoncteur.

Les éléments structurels de chaque poste source sont les suivants :

- ✓ Transformateur : structure sur laquelle viennent se raccorder les liaisons électriques ; c'est la plateforme par laquelle transite l'énergie électrique reçue (225, 90 ou 33 kV) et qui est ensuite répartie après avoir été transformée en tension moins élevée ;
- ✓ Réactance raccordée au transformateur pour absorber l'énergie réactive produite par les réseaux électriques ;
- ✓ Les équipements de contrôle commande : permettent d'exploiter et de protéger à distance le poste ;
- ✓ Des disjoncteurs à l'hexafluorure de soufre (SF₆), destinés à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge due à un courant de défaut (orage, court-circuit, etc.), et à permettre l'exploitation du réseau par la mise en et hors tension ;
- ✓ Des sectionneurs qui assurent de manière visible l'ouverture d'un circuit, primordiale en matière de sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste, il permet également la répartition des transits d'énergie ainsi que l'entretien ou la réparation des matériels ;
- ✓ Des locaux de Batteries de Condensateurs destinés à produire l'énergie réactive et améliorer le facteur de puissance ;
- ✓ Des câbles ;

- ✓ Une salle de commande ;
- ✓ Une salle de contrôle ;
- ✓ Des W.C.

Les plans masses des 6 postes sont présentés en annexe.

3.2 Consistances des travaux du projet

Les travaux sont de deux types :

- Les travaux de génie civil, consistant en :
 - La fourniture de tous les équipements et outils nécessaires aux travaux ;
 - L'aménagement des campements et des pistes d'accès aux supports ;
 - Le repérage et le piquetage sur le terrain, l'implantation des pylônes et de leurs fondations ainsi que les pieds des pylônes dénivelés ;
 - L'étalage, l'abattage, le débroussaillage, l'évacuation et la destruction des déchets ;
 - L'approvisionnement des matériaux pour l'exécution des fondations ;
 - L'exécution des fondations des pylônes ;
 - Les travaux de terrassement, de réglage de la plateforme, et des fondations pour les postes ;
 - Des travaux de réalisations des bâtiments ;
 - Les ouvrages spéciaux pour l'exécution des travaux de traversée des voies publiques, lignes électriques et télécommunications ;
 - Le système de récupération d'huile (poste) ;
 - Les voiries et réseaux divers (VRD) (poste) ;
 - La clôture, etc.
- Les travaux de fournitures et postes des pylônes, câbles, postes, et tous les accessoires afférents, comprenant :
 - L'assemblage et le lavage des supports ;
 - L'assemblage des chaînes d'isolateurs et la pose du matériel d'équipement pour la fixation aux supports des conducteurs et du câble de garde ;
 - Le déroulage sous tension, la jonction, le tirage et le réglage des conducteurs et des câbles de garde ;
 - Le raccordement aux portiques (le poste y compris les chaînes d'ancrage et les dérivations ainsi que les descentes des cibles conducteurs sur les RTC, Réducteur de Tension Capacitif), le raccordement des câbles conducteurs sur les RTC étant exclus ;
 - La mise en place de descente du câble de garde aux prises de terre et la fourniture des matériaux de fixation et de protection de la descente ;
 - La fourniture et la mise en place des diverses plaques (danger de mort, numéro de pylônes, coordonnées de la STEG) ;
 - La conduite de tous les essais et mesures spécifiés ;
 - L'enlèvement ou le déplacement de tout obstacle susceptible de venir en contact avec les conducteurs, une fois les lignes terminées ;
 - L'installation et le raccordement de l'ensemble du matériel HTB, HTA et BT (disjoncteurs,

sectionneurs, réducteurs de mesure, jeux de barres, câbles HTA, cellules blindées HTA, matériel TLC, parafoudres 225kV et 33 kV etc.) ;

- Le levage et l'assemblage de la charpente principale ainsi que les charpentes secondaires supports équipent HTB ;
- Le tirage et le raccordement des câbles tendus HTB et de garde ;
- Le tirage et le raccordement des câbles BT ;
- Le raccordement HTB, HTA et BT des transformateurs de puissance et bobines de point neutre (BPN) ;
- La pose et le raccordement des câbles HTA et boîtes à câbles HTA intérieurs et extérieurs pour les arrivées TR et TLC ;
- L'installation et le raccordement du circuit de terre ;
- L'installation et le raccordement des armoires de travées et des coffrets RTC ;
- L'installation et le raccordement de l'ensemble des équipements basse tension, des armoires de contrôle commande et de protection, des régulateurs de tension, du système oscilloperturbographe ;
- L'installation et le raccordement de l'ensemble des armoires de distributions alternatives 400/230 Vca et continues 127 Vcc ;
- L'installation des équipements de climatisation, de ventilation et de conditionnement d'air dans les bâtiments intérieurs : salle GIS HTA, les salles TLC, les salles du bâtiment de commande et les vides techniques.

3.3 L'exploitation des ouvrages du projet

Les lignes électriques projetées auront un fonctionnement continu. L'exploitation consiste essentiellement en des travaux de contrôle, de suivi et d'entretien périodiques (semestriel). Les travaux d'entretien consistent en un remplacement de toutes les pièces défectueuses, surtout les isolateurs, les chaînes de suspensions et les ailes des pylônes.

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

Au niveau des postes, l'entretien comprend le contrôle, ajout et/ou remplacement de l'huile diélectrique au niveau des transformateurs ainsi que le remplacement des batteries.

3.4 Justification du choix de projet

Plusieurs facteurs justifient le choix de ce projet :

Les facteurs techniques

- L'amélioration de la stabilité de réseau en réduisant les chutes de tension en ligne ;
 - L'entrée en service de ces lignes assurera le transport sur de longues distances de l'électricité produite par les diverses centrales électriques, ainsi qu'à l'interconnexion des réseaux électriques.
- ↳ Pour les lignes hautes tensions d'Oued Zarga2 – Béja et Jendouba – Fergana : les objectifs principaux sont le renouvellement et le renforcement de la ligne (de 90 KV à 225 KV).

Les facteurs socio-économiques

- L'importance du secteur de l'électricité, à l'échelle nationale et à l'échelle régionale ;
- La desserte du courant électrique dans les différentes régions, pour les besoins de la population et des activités économiques
- une rentabilité du projet assurée ;
- L'entrée en activité de ce projet contribuera à la valorisation des activités économiques ;
- Existence dans les zones du projet de main-d'œuvre abondantes ;
- Développement de zones relativement défavorisées.

Les facteurs environnementaux

- L'éloignement de passage de la ligne aérienne des zones urbaines ;
- L'éloignement de la population ;
- Zone sans intérêt écologique ;
- La possibilité de la valorisation agricole des zones sous la ligne après leur construction.

4 SITE D'IMPLANTATION, PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ET HORIZONS TEMPORELS DU PROJET

4.1 Sites d'implantation

Les sites d'implantation du projet sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Projet	Localisation géographique	Accès	Localisation/Administratif			Coordonnées Géographiques	
			Gouvernorat	Déléga tion	Commune la plus proche	Latitude (N)	Longitude (E)
Poste 225/90/33 kV de Sanhaja	Il sera implanté sur un terrain nu dans une zone semi-urbaine entre les cité de Sanhaja et Cité Nasr <u>Superficie</u> : Environ 5 ha	RL 458 puis route locale	Manouba	Oued Ellil	Oued Ellil	36°48'50.71''	10°02'44.00''
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Oued Zarga2 – Béja	Elle sera implantée entre les deux postes existants de Béja & Oued Zarga 2 et parallèle à la ligne existante <u>Longueur</u> : 30 km	RN 6, A3 et routes locales	Béja	Béja Sud et Testour	Béja et Testour	Début : Poste Béja existant	
						36°41'39.39"	9°12'40.77"
						Fin : Poste Oued Zarga 2 existant	
						36°40'40.97"	9°28'3.03"
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Jendouba – Fernana	Elle sera implantée entre les deux postes existants de Jendouba et Fernana parallèle à la ligne existante <u>Longueur</u> : 35 km	RN6, RR59, RN17, RN 11 et routes locales	Jendouba	Jendoub a Nord, Jendoub a Sud et Fernana	Jendouba et Fernana	Début : Poste Jendouba existant	
						36°28'12.43"	8°45'10.87"
						Fin : Poste Fernana existant	
						36°42'53.89"	8°43'44.41"
Poste 225/33 kV de Zaafrana	Il est localisé à 1 km au Sud-Est de la ville de Zaafrana <u>Superficie</u> : Environ 5 ha	RN 2 puis une piste agricole	Kairouan	Kairouan Nord, Kairouan Sud et Sidi El Hénî	Kairouan et Sidi El Hénî	35°30'51.42''	10°05'42.80''
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana	Elle sera implantée entre le poste projeté de Zaafrana et la ligne de haute tension existante Msaken II – Kairouan (à 4 m au Nord de la localité Hzeg) <u>Longueur</u> : 30 km	RN2, RR87, RN12 et routes locales	Kairouan et Sousse			Début : Poste Zaafrana projeté	
						Fin : LHT existante	
						35°43'39.83"	10°14'8.21"
Entrée/Sortie double ternes double faisceaux 400 kV de la ligne simple terne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam (Exploitée en 225kV)	Elle sera implantée entre le poste projeté de Chott Mariam (à 1,5 km à l'ouest de la ville de Chott Mariam) et la ligne de haute tension existante Msaken Nord – Bouficha (au Sud de Sebkhia Kalbia) <u>Longueur</u> : 16 km	RR48, A1, RN1 et routes locales	Sousse	Kalâa Kobra et Akouda	Kalâa Kobra et Akouda	Début : Poste Chott Mariam projeté	
						35°57'12.46''	10°30'53.74''
						Fin : LHT existante	
						35°51'21.01"	10°22'48.58"
Poste 225/33 kV de Jammel	Il sera implanté à 3 km au Sud de la ville de Menzel Kamel <u>Superficie</u> : Environ 3 ha	RR93 puis route locale	Monastir	Jammel		35°35'32.84''	10°41'01.22''

Projet	Localisation géographique	Accès	Localisation/Administratif			Coordonnées Géographiques	
			Gouvernorat	Délégation	Commune la plus proche	Latitude (N)	Longitude (E)
Poste 225/33 kV de Bir Chaabène	Il sera implanté sur un terrain nu dans une zone rurale au sud de la ville de Thala <u>Superficie</u> : Environ 5 ha	RN 17 puis une piste	Kasserine	Thala		35°28'47.02"	08°44'10.65"
Ligne simple terne 225 kV Tajerouine–Bir Chaabène	Elle sera implantée entre le poste projeté de Bir Chaabène et le poste existant de Tajerouine (à 4 km au sud de la ville). <u>Longueur</u> : 50 km	RN17, RN4 et roues locales	Kef et Kasserine	Thala, Jerissa et Tajerouine		Début : Poste Tajerouine existant 35°51'12.47" 8°32'52.76"	
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat	Elle sera implanté entre le poste Zarat Projeté (à 3,5 km à l'est de la ville Zarat) et la ligne existante Bouchemma-Tataouine (à 4m à l'ouest de la ville de Mareth) <u>Longueur</u> : 17 km	RN1 et routes locales	Gabes	Mareth	Mareth et Zarat	Fin : Poste Bir Chaabène projeté	
						Début : Poste Zarat	
						33°40'15.01"	10°23'27.50"
						Fin : LHT existant	
Poste 225/33 kV de Ben Guerdène	Il sera localisé à 11 km à l'Est de la ville de Ben Guerdène. Il est implanté à la bordure Nord de Sebkhia El Menikra <u>Superficie</u> : 5ha	RN1 puis une piste	Médénine	Ben Guerdène	Ben Guerdène	33°09'17.02"	11°20'42.98"
Poste 150/33 kV de Noyel	Il sera localisé à 1 km au Sud de la ville de Noyel et à 4 km au Nord-est de la ville Zaafrane <u>Superficie</u> : Environ 5 ha	Routes locales Kébili-Noyel	Kébili	Douz sud	Douz	33°28'30.12"	08°52'12.20"

Les plans de localisation des projet sont présentés en annexe.

4.2 Périmètre du projet

La délimitation de la zone d'influence est en fonction des composantes environnementales à analyser. En conséquence, la zone délimitée doit tenir compte de l'environnement physique, humain et biologique.

Le périmètre d'EIES de ce projet ne s'arrête pas uniquement au niveau des limites des surfaces des postes (28 ha) au niveau des limites des couloirs des lignes (178 km). Il tiendra compte aussi des impacts éventuels naturels et socio-économiques du projet en dehors des surfaces postes et couloirs des lignes.

Tableau 1 : Dimensions du projet.

Projet	Longueur (km)	Superficie (ha)
Poste 225/90/33 kV de Sanhaja (Manouba)		5
Poste 225/33 kV de Zaafrana		5
Poste 225/33 kV de Jammel		3
Poste 225/33 kV de Bir Chaabène		5
Poste 225/33 kV de Ben Guerdène		5
Poste 150/33 kV de Noyel		5
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Oued Zarga2 – Béja	30	
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Jendouba – Fernana	35	
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terna 225 kV Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana	30	
Entrée/Sortie double ternes double faisceaux 400 kV de la ligne simple terna Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam (Exploitée en 225kV)	16	
Ligne simple terna 225 kV Tajerouine - Bir Chaabène	50	
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terna 225 kV Bouchemma-Tataouine sur le poste de Zarat	17	
Total	178	28

4.3 Horizons temporels

Le projet de réalisation des postes et lignes électriques comporte principalement 2 phases : construction et exploitation, et une troisième phase, qui est la fermeture éventuelle.

Les études d'exécution et la réalisation seront effectuées durant la période 2020-2023.

L'exploitation pourra démarrer en 2024, jusqu'en 2054, en tenant compte d'une durée de vie de 30 ans pour les installations.

La fermeture du projet pourra se faire à partir de 2045, sauf si la STEG décide de prolonger la période d'exploitation.

Tableau 2 : Horizon temporel de l'élaboration du projet.

Description des activités	2020 -----> 2023	2024 -----> 2054	2055 ----->
1. Construction			
2. Exploitation			
3. Fermeture			

5 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ÉTAT INITIAL DES SITES DU PROJET ET DE LEUR ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN

Dans ce chapitre, sont considérés l'environnement naturel et l'environnement socio-économique dans la zone d'influence du projet (périmètre de l'étude).

Les différents projets du lot 2 sont étalés sur plusieurs gouvernorats. Les différentes composantes de ce lot (6 lignes HT et 6 postes) ont été regroupées en 10 zones homogènes, réparties géographiquement, comme suit :

Zone n° 1 : Poste de Ben Guerdène

Zone n° 2 : Entrée/Sortie de la ligne Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat

Zone n° 3 : Poste de Noyel

Zone n° 4 : Poste de Jammel

Zone n° 5 : Poste de Zaafrana et Entrée/Sortie de la ligne Msaken II - Kairouan sur le poste de

Zone n° 6 : Entrée/Sortie de la ligne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam

Zone n° 7 : Poste de Sanhaja

Zone n° 8 : Poste de Bir Chaabène et ligne Tajerouine - Bir Chaabène

Zone n° 9 : Ligne Oued Zarga2

Zone n° 10 : Ligne Jendouba

La description de l'état initial du site est par zone de projet.

5.1 Zone n° 1 : Poste de Ben Guerdène

5.1.1 Environnement naturel

5.1.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique gouvernant la zone du projet est l'aride inférieur doux comme le montre la carte des classes bioclimatiques.

5.1.1.2 Vents

La zone de Ben Guerdène du gouvernorat de Médenine est caractérisée par l'importance de vents actifs. Les vents dominants dans la région sont de secteurs est, ouest, nord-est qui sont souvent très violents, secs et froids. De mai à octobre, les vents sont de secteur marin (est et nord-est). Durant la période estivale, les vents dominants sont les vents secs et chauds du secteur Ouest et sud (vents de sirocco). La vitesse des vents sont en majorité entre 11 à 15 m/s.

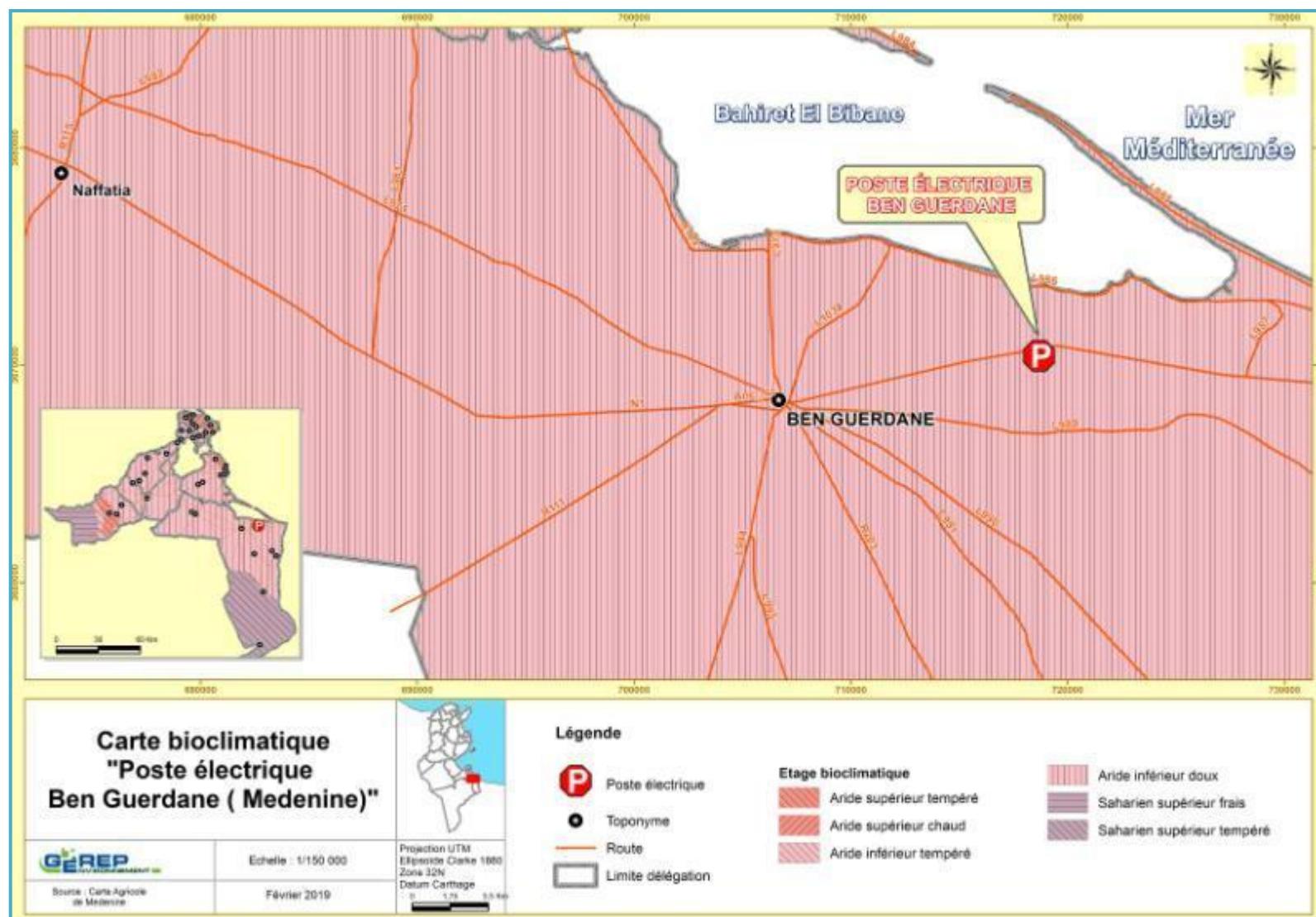


Figure 2 : Carte des étages bioclimatiques au poste de Ben Guerdane (extrait de la carte bioclimatique de la Tunisie).

5.1.1.3 Pluviométrie et température

Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 175 mm. Le mois le plus sec est celui de Juillet avec 0mm. Les précipitations record sont enregistrées en Janvier. Elles sont de 31 mm en moyenne.

Ben Guerdène affiche 19.6 °C de température moyenne sur l'année. Le mois d'Aout, avec une température moyenne de 27.5 °C., est le mois le plus chaud de l'année. Le mois le plus froid de l'année est Janvier, avec une température moyenne de 10.4 °C. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 17.1 °C.

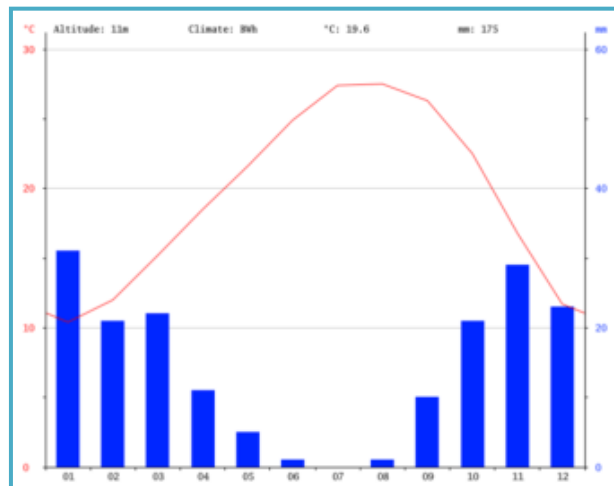


Figure 3 : Diagramme climatique à Ben Guerdène ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

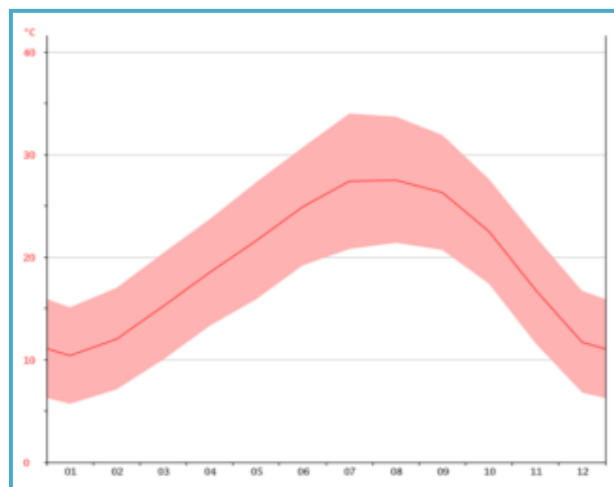


Figure 4 : Courbe de température à Ben Guerdène ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Tableau 3 : Tableau climatique à Ben Guerdène ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	10.4	12	15.2	18.5	21.6	24.9	27.4	27.5	26.3	22.5	16.8	11.7
Température minimale moyenne (°C)	5.7	7.1	10	13.3	15.9	19.2	20.8	21.4	20.7	17.4	11.6	6.8
Température maximale (°C)	15.1	17	20.4	23.7	27.3	30.7	34	33.7	31.9	27.6	22	16.7
Température moyenne (°F)	50.7	53.6	59.4	65.3	70.9	76.8	81.3	81.5	79.3	72.5	62.2	53.1
Température minimale moyenne (°F)	42.3	44.8	50.0	55.9	60.6	66.6	69.4	70.5	69.3	63.3	52.9	44.2
Température maximale (°F)	59.2	62.6	68.7	74.7	81.1	87.3	93.2	92.7	89.4	81.7	71.6	62.1
Précipitations (mm)	31	21	22	11	5	1	0	1	10	21	29	23

5.1.1.4 Cadre physique

5.1.1.4.1 Relief

La zone du projet est implantée dans la plaine de Jeffara, en bordure de Sebkha Menikra.

5.1.1.4.2 Géologie

La géologie de la région de Ben Guerdène est assez complexe. Les terrains en affleurement varient du Trias inférieur à moyen étendus en lanière en direction NW-SE dans la région de Sidi Toui sur les contreforts Est du Dahar, jusqu'à des dépôts argilo-gypseux et sableux du Moi-pliocène et du Quaternaire étendus plus à l'Est dans la plaine de la Jeffara. Sur les bordures de la lagune d'El Biben, on retrouve des dépôts du Quaternaire marin Thyrrénien représenté par des calcaires coquilliers.

Notons que les sondages profonds pétroliers et ceux de recherche hydrogéologique ont permis une reconnaissance profonde de la couverture sédimentaire. Les principaux résultats se résument comme suit :

- Le bâti sédimentaire profond est constitué par des terrains du Crétacé englobant des marnes, des dépôts argilo-gréseux et des dolomies du Crétacé inférieur ;
- Le Crétacé supérieur englobe des calcaires et des dolomies du Sénonien constituant un réservoir hydrogéologique profond mais salé ;
- Les terrains du Paléocène et de l'Éocène fond défaut dans toute la région ;
- L'Oligocène et le Moi-pliocène (Formation Oum Douil) sont constitués d'argiles, de grès et de silts ; ils forment une série puissante de près de 500 à 1000 m d'épaisseur, transgressive sur le Sénonien et se biseautant vers l'Ouest sur les dépôts du Trias de la région de Sidi Toui ;

- Les dépôts du Quaternaire sont représentés par des dépôts argilo-sableux, des dunes côtières, des encroutements, des sols de sebkha et des calcaires marins coquilliers côtiers.

Au plan structural, la zone de la Jeffara Maritime constitue un môle émergé au cours du Paléocène et de l'Éocène. L'histoire de ce môle a été conditionnée par l'activité tectonique représentée par des failles anciennes profondes dirigées en NW-SE, dont l'activité depuis le Silurien a permis d'effondrer la plaine de la Jeffara en marches d'escaliers vers l'Est en direction de la Méditerranée.

L'activité tectonique au cours du Pliocène et du Quaternaire a permis la formation des lagunes côtières (El Biben) mais aussi un complexe de bassin endoréiques que sont les nombreuses sebkhas de la partie Est, limitrophes du Territoire Libyen.

5.1.1.4.3 Occupation des sols

La zone du projet est implantée à la Bordure de Sebka Mnikha et limitrophe de la route RN1. Elle s'agit d'une zone steppique utilisée comme parcours

5.1.1.4.4 Hydrologie

La précipitation dans la zone du projet est très faible ce qui a provoqué l'absence des oueds. En effet, le réseau hydrographique est présenté par une suite de ravins locaux dont les écoulements torrentiels saisonniers permettent l'alimentation de petites nappes locales d'underflows logées dans les alluvions des vallées.

Le trait hydrologique remarquable est aussi l'extension régionale de bassins endoréiques salins (sebkhas : Biben, Adhibet, Menikra, etc.). Ces bassins constituent localement des gisements miniers comme l'Adhibet. L'évapotranspiration dominante permet la concentration de sel de Table exploité actuellement à Adhibet en Tunisie.

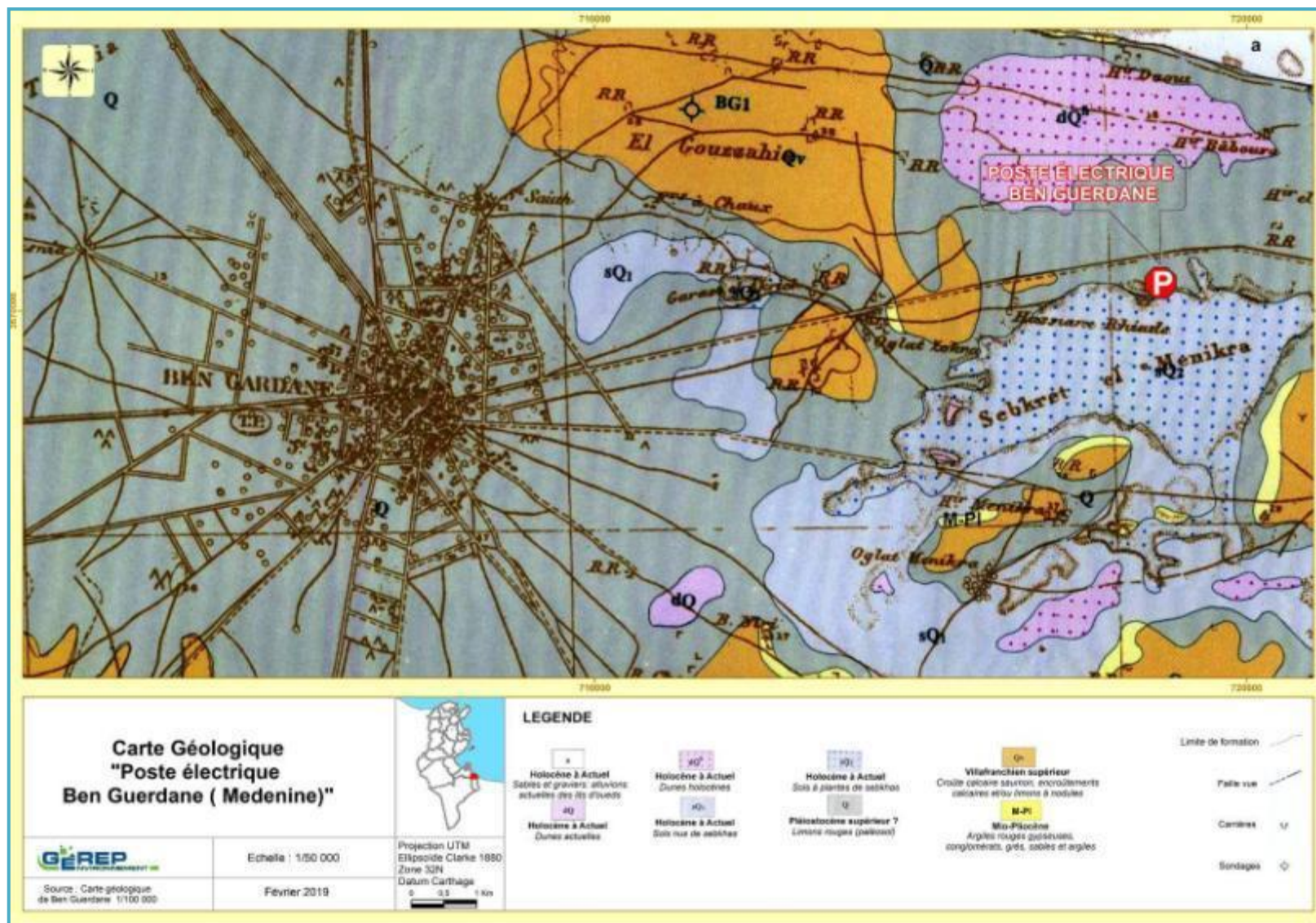


Figure 5 : Carte géologie au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte géologique de Ben Guerdène 1/100 000).

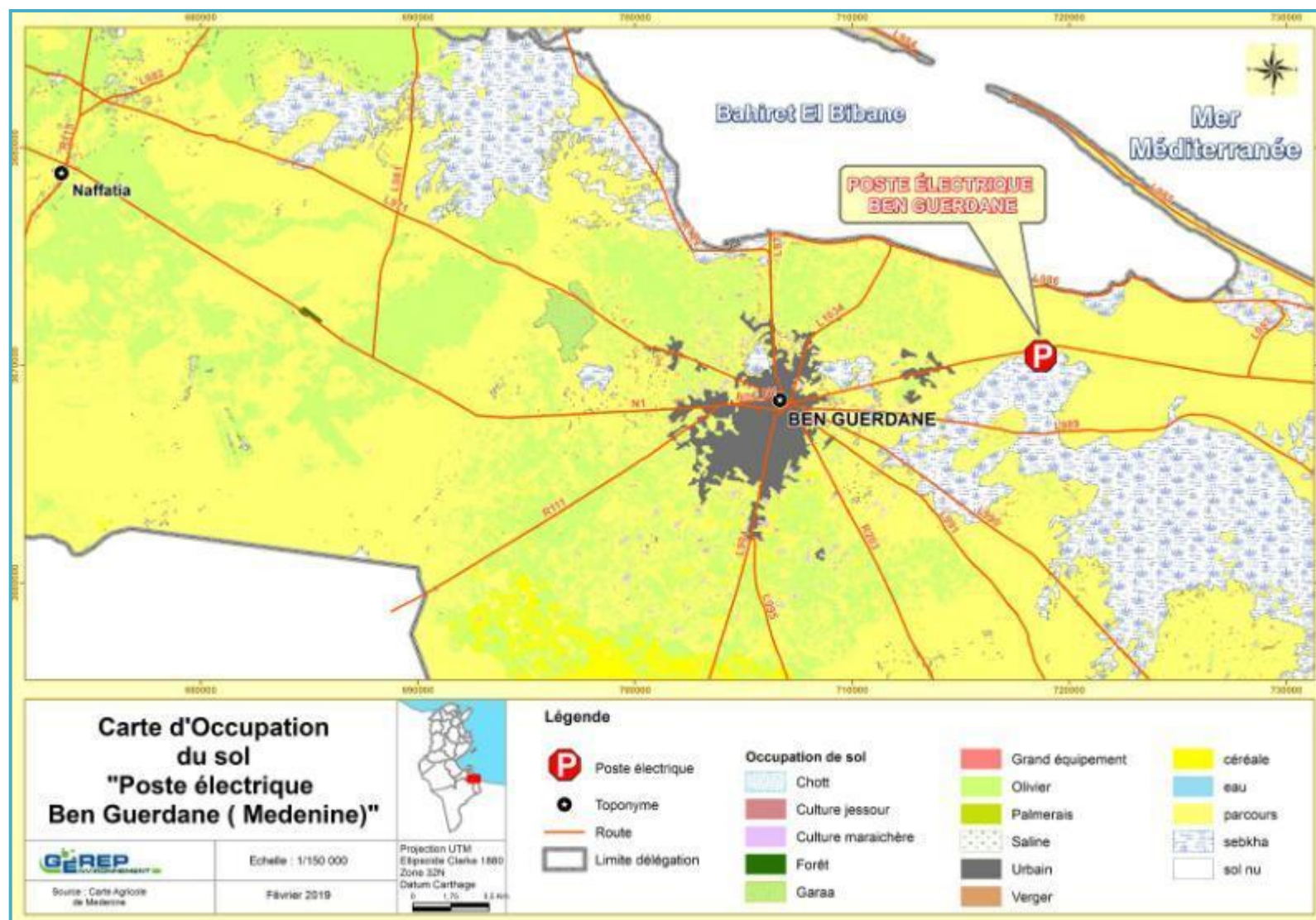


Figure 6 : Occupation des sols au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médénine).

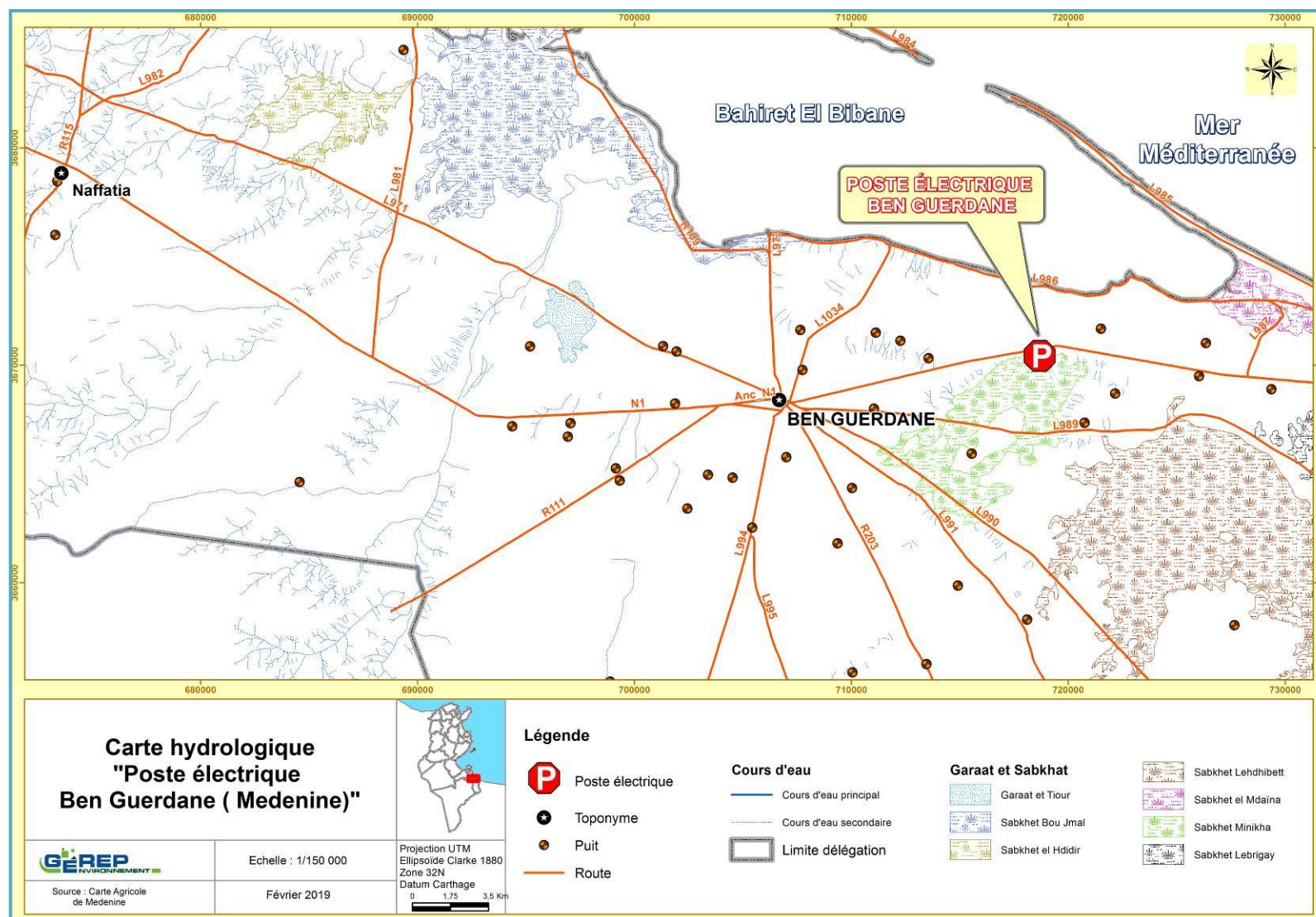


Figure 7 : Hydrologique au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médénine).

5.1.1.4.5 Hydrogéologie

Au plan hydrogéologique, la région de Ben Guerdène compte des nappes phréatiques et des nappes profondes, mais qui présentent pratiquement toutes, une salinité excessive qui empêche malheureusement le développement agricole de la région.

Nappes phréatiques : celles-ci sont logées dans les dépôts du Plioquaternaire argileux et sableux et dans des alluvions accumulées dans des ravins locaux relevant de l'Époque Quaternaire (nappes d'underflow).

Les nappes phréatiques du Plioquaternaire sont relativement mal connues par manque de forages de prospection. Il s'agirait de poches d'eaux douces locales reposant sur des eaux salées profondes accumulées dans les dépôts de l'Oligocène-Miocène (Formation Oum Dhouil). Ainsi, le forage (piézomètre de Jallel) à 4km à l'Ouest de Ben Guerdène a permis d'identifier une nappe phréatique locale, mais salée.

A l'Est de Ben Guerdène, dans la région de Jemila, au Nord de la sebkha Menikra, existe également une nappe d'underflow, dont les eaux ont longtemps servi aux années 1960s à l'alimentation de la ville de Be Guerdène et aux agglomérations rurales voisines.

Nappes profondes : Il existe quatre nappes profondes reconnues dans la délégation de Ben Guerdène, mais dont la salinité excessive empêche leur exploitation, notamment à des fins agricoles et comme eau AEP.

- *La nappe du Trias carbonaté et gréseux* : celle-ci s'étend dans la région de Sidi Toui et d'El Ouaara ;
- *La nappe d'El Ouaara* logée dans des dépôts de molasses et de glaciis du Mioplioquaternaire issus de l'érosion des reliefs des contreforts Est du Dahar (région de Sidi Toui) ;
- *La nappe de l'Oligocène-Miocène* : ces dépôts recèlent des eaux salées reconnues dans plusieurs sondages profonds de la région (BG1, 1933 ; et plus récemment BG2, 2009, etc.). Il s'agirait d'eaux fossiles salées logées dans des faisceaux gréseux lenticulaires intercalés dans des dépôts de la Formation Oum Dhouil qui forme le bâti géologique profonde de la Jeffara ;
- *La nappe du Sénonien* : celle-ci est logée dans les calcaires et dolomies du Sénonien. Elle représente un équivalent de l'aquifère du Complexe Terminal reconnu plus à l'ouest dans le Nord Sahara. Elle est malheureusement fossile et saline. Les salinités variant de 10 à 15g/l sont prouvées dans plusieurs forages (Meched Rouag, El Hamada, Oum Cherakate,...). Cette nappe est la mieux prospectée dans la région et peut constituer malgré une salinité excessive, un intérêt économique respectable pour la région.
- *La nappe du Miocène* : Celle-ci est logée dans des Grès du Miocène ; elle est reconnue et exploitée dans la région de Zarzis, notamment par la SONEDE (dessalement). Les travaux de reconnaissance montrent cependant que cette nappe se biseaute vers l'Est avant d'atteindre la région de Ben Guerdène et d'El Hamada.

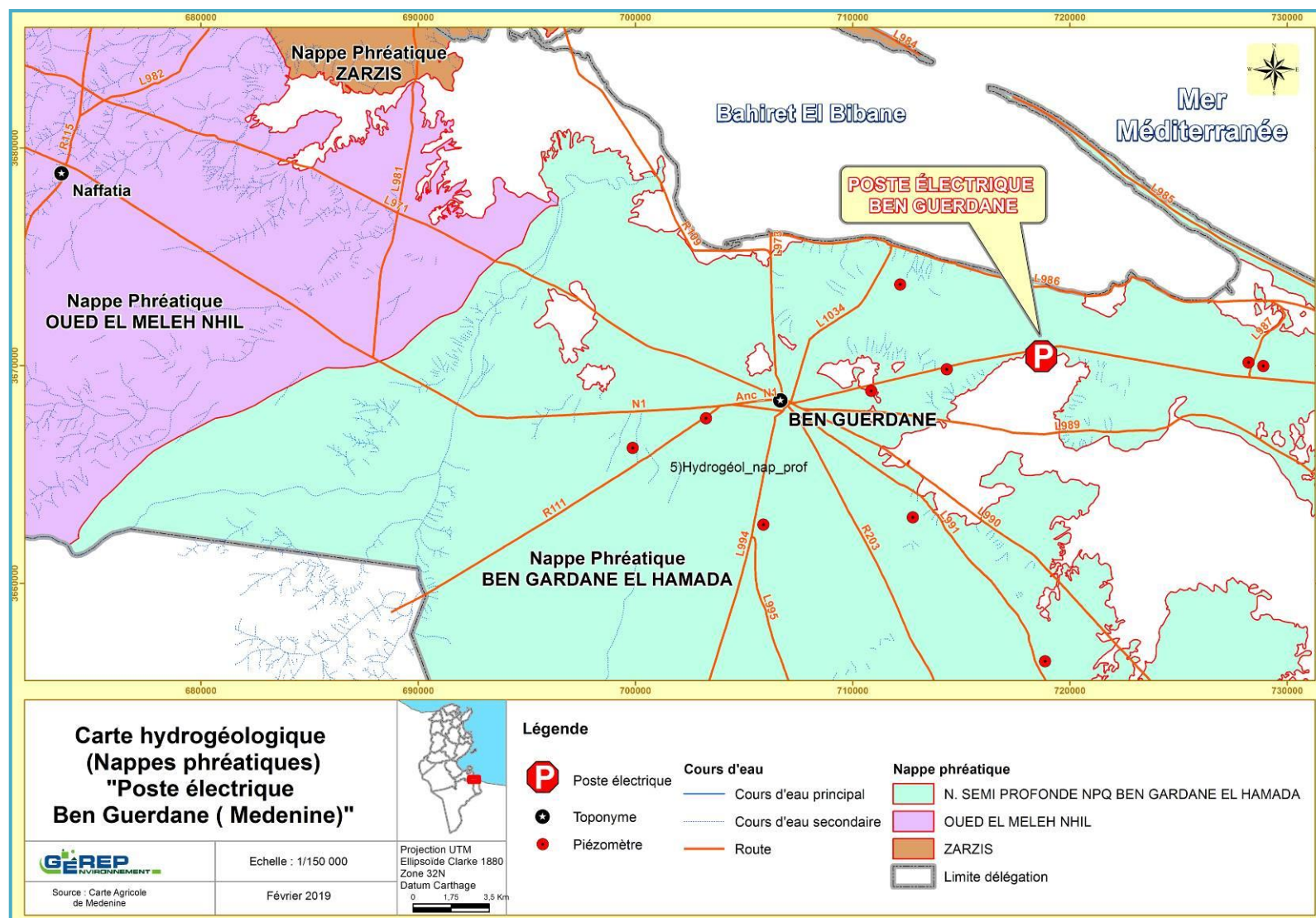


Figure 8 : Nappes phréatiques au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médenine).

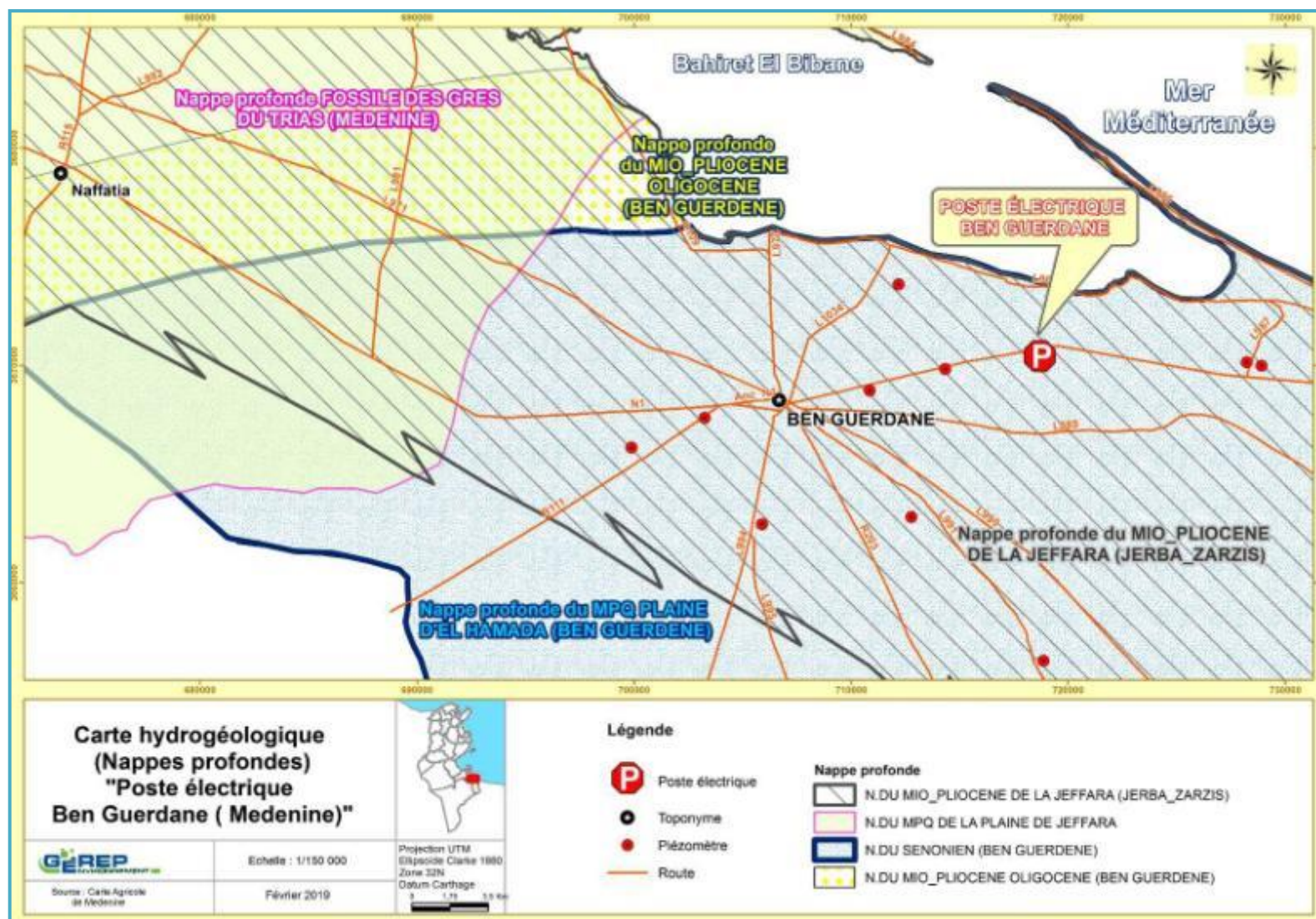


Figure 9 : Nappes profondes au poste de Ben Guerdène (extrait de la carte agricole de Médénine).

5.1.1.5 Cadre Biologique

5.1.1.5.1 La flore

Le terrain de la zone du projet est dominé par des végétations steppiques. On note la présence des rares palmiers sauvages épars et de quelques pieds d'arbustes épineux.



Figure 10 : Vue panoramique dans la zone du poste de Ben Guerdène.

Les principales espèces végétales existantes dans la zone du projet sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Végétations dans la zone du poste de Ben Guerdène.

N°	Genre & espèce	Famille botanique
1	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Graniaceae
2	<i>Rhanterium suaveolens</i>	Asteraceae
3	<i>Asphodelus refractus</i>	Asphodelaceae
4	<i>Gymnocarpos decander</i>	Caryophyllaceae
5	<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae
6	<i>Stipacarpensis</i>	Poaceae
7	<i>Cutandia dichotoma</i>	Poaceae
8	<i>Stipalagasciae</i>	Poaceae
9	<i>Filago germanica</i>	Caryophyllaceae
10	<i>Schismus barbatus</i>	Poaceae
11	<i>Koeleria pubescens</i>	Poaceae
12	<i>Mathiola longipetala</i>	Brassicaceae
13	<i>Daucus syrticus</i>	Apiaceae
14	<i>Argyrolobium uniflorum</i>	Fabaceae
15	<i>Cleome ambliocarpa</i>	Capparaceae
16	<i>Launaea resifolia</i>	Asteraceae
17	<i>Reseda alba</i>	Resedaceae
18	<i>Helianthemum sessiliflorum</i>	Cistaceae
19	<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae
20	<i>Bassia muricata</i>	Amaranthaceae
21	<i>Salsola brevifolia</i>	Amaranthaceae
22	<i>Herniaria fontanesii</i>	Caryophyllaceae
23	<i>Cistanche violacea</i>	Orobanchaceae
24	<i>Carduus</i>	Asteraceae
25	<i>Echion fruticosum</i>	Boraginaceae
26	<i>Argyrolobium uniflorum</i>	Fabaceae
27	<i>Astragalus armatus</i>	Fabaceae
28	<i>Filago germanica</i>	Asteraceae
29	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae
30	<i>Stipa capensis</i>	Poaceae
31	<i>Stipagrostis ciliata</i>	Poaceae
32	<i>Ziziphus lotus</i>	Anacardiaceae

N°	Genre & espèce	Famille botanique
33	<i>Asphodelustenuifollus</i>	<i>Asphodelaceae</i>
34	<i>Gymnocarposdecander</i>	<i>Caryophyllaceae</i>
35	<i>Koeleriapubescens</i>	<i>Poaceae</i>

5.1.1.5.2 La faune

Faune sauvage

Bien que la zone du projet soit éloignée des agglomérations, il faut signaler la rareté des espèces animales sauvages. Nous pensons que la chasse et le manque de points d'eau sont les principales raisons de cette raréfaction.

Toutefois, quelques espèces d'oiseaux très communs au sud du pays ont été observées. Par exemple, les moineaux, la huppe, le pigeons, la perdrix, etc. En ce qui concerne les rongeurs, on remarque une abondance des terriers, notamment autour de la végétation halophile du bord de la Sebkhah, où ces rongeurs se nourrissent particulièrement de la végétation halophile présente. Les reptiles sont surtout représentés dans cette région par la vipère à cornes, qui se plaît bien dans ce type de sols sableux. Pour les insectes, on rencontre les espèces communes au Sud de la Tunisie, avec notamment l'abondance de scorpions et autres arachnides. Pour les grands mammifères, aucune espèce n'a été observée, en raison surtout de la chasse et de la sécheresse.

Faune domestique

La faune domestique fréquentant cette région est constituée par les ovins, les caprins et les camélidés. Ces derniers valorisent parfaitement bien la végétation halophile limitrophe de la Sebkhah, tandis que les ovins et caprins valorisent le reste de la végétation steppique de la région.

Avifaune

L'avifaune dans la zone du projet est assez rare pour cause de manque de points d'eau. D'après la bibliographie, aucune faune migratrice ne fréquente le site du projet.

Les principaux couloirs migratoires de l'Avifaune en Tunisie (voir carte ci-dessous) sont :

- ✓ Le corridor de la dorsale Tunisien : Kasserine-Siliana-Zaghouan-Cap Bon-Sicile.
- ✓ Le corridor littoral : Médenine-Gabes-Sfax-Mahdia-Monastir-Sousse-Cap Bon.
- ✓ Le corridor Ouest Tunisien : Tataouine-Kébili-Tozeur-Gafsa-Kasserine-Kef-Jendouba.
- ✓ Le corridor Monastir-Sicile.

Le corridor littoral est éloigné de la zone du projet de 3 km vers le Nord. Il se situe au niveau du site Ramsar du lac El Biben (N° du site : 1697 – date d'inscription : 7/11/2007).

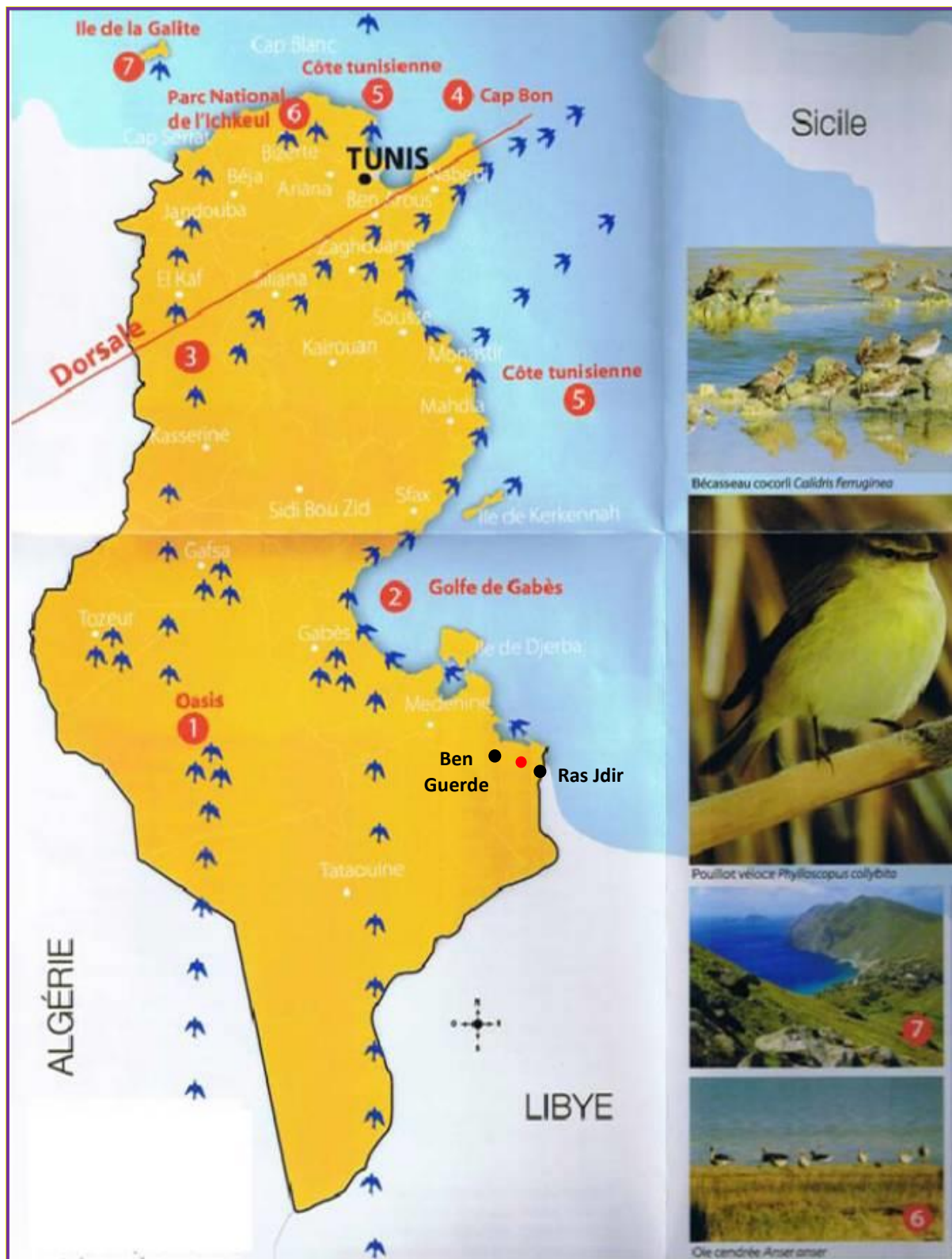


Figure 11 : Schéma des couloirs migratoires principaux de l'Avifaune en Tunisie (Oiseaux de Tunisie, Paul Isenmann et col. Editions SEOF).

5.1.2 Environnement socio-économique

5.1.2.1 Infrastructures de la zone

Le site du projet est limitrophe de la route nationale RN1, de la ligne HT, de la ligne MT (parallèle à la route RN1), de la liaison téléphonique et du réseau d'eau potable.



Figure 12 : RN1.

On note la présence d'une station d'épuration (STEP) des eaux usées et d'un centre de transfert (CT) des déchets à la ville de Ben Guerdène.

5.1.2.2 Activités économiques

Le site du projet fait partie du milieu rural de la délégation de Ben Guerdène. Les activités de la population à Ben Guerdène sont surtout l'élevage (parcours), la pêche (port) et partiellement l'industrie (salines). En effet, le terrain, site du future poste, est utilisé en élevage comme un parcours pour les habitants proche à ce lieu.

5.1.2.3 Santé

Dans la délégation de Ben Guerdène, on note la présence d'un laboratoire, 14 centres de santé de base, et 1 hôpital régional (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.1.2.4 Social

Les conditions sociales dans la délégation de Ben Guerdène se caractérise par :

- La présence de 79912 habitants dont 66567 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 21053 logement dont 17214 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 16512 ménages dont 13832 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 18,99 % : 24,68% pour les femmes contre 13,2% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 18,58% : 49,21% pour les femmes et 11,38% pour les hommes (INS, 2014).
- Le nombre de famille nécessiteuse est de 1399 familles (Direction régionale des affaires sociales, 2017).
- La présence d'un centre de travail social local et de 3 associations de travail sociale (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

5.2 Zone n° 2 : Entrée/Sortie de la ligne Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat

5.2.1 Environnement naturel

5.2.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique gouvernant la zone du projet est l'aride inférieur doux comme le montre la carte des classes bioclimatiques du gouvernorat de Gabès.

5.2.1.1.1 Vents

Les principaux vents soufflant sur la zone du projet sont :

- Les vents venant de la direction NW, qui soufflent principalement en hiver ; ils sont froids et secs, mais parfois chargés de sable. Quand ils sont actifs, ils provoquent des tempêtes de sable.
- Les vents de direction NE et E, réguliers sur toute l'année, sont les plus efficaces et ils sont à l'origine des précipitations.
- Les vents d'origine W et SW d'origine saharienne soufflent principalement entre Avril et Septembre, ils sont chauds et secs et provoquent également des vents de sable : Vents de Sirocco en été et en printemps.

Le vent dans le Golfe de Gabès a été déterminé à partir des observations de bateau à partir de www.hydrobase.net (plus de 27000 observations). D'après les roses des vents ci-dessous, les vents dominants sont de direction Est-Ouest.

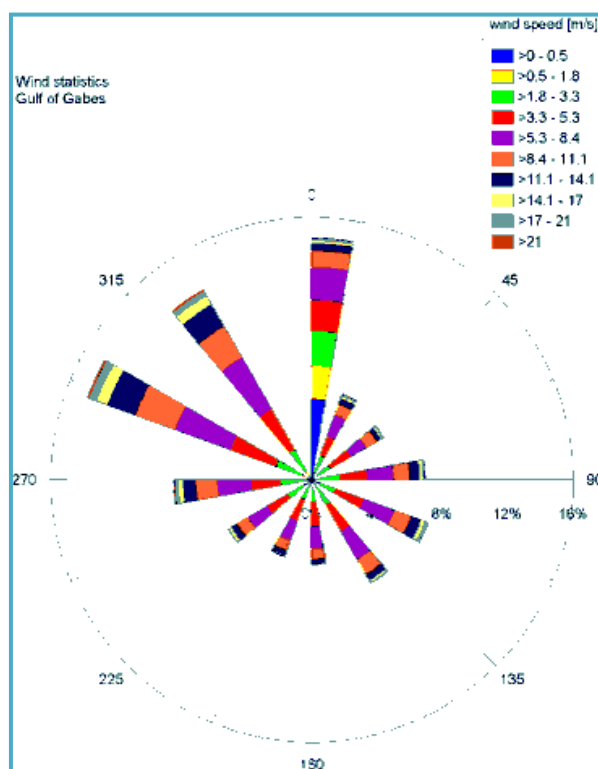


Figure 13 : Statistique des vents dans le golfe de Gabès.

5.2.1.1.2 Pluviométrie et température

Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 177 mm à Gabès. Juillet est le mois le plus sec, avec 0 mm. En Octobre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 33 mm à Gabès. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 33 mm à Gabès.

La température moyenne annuelle est de 19,3°C à Gabès. Avec une température moyenne de 27,6 °C à Gabès (août), les mois de Juillet et août sont les plus chauds de l'année. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 11 °C à Gabès. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année. Une variation de 16,6 °C à Gabès est enregistrée sur l'année.

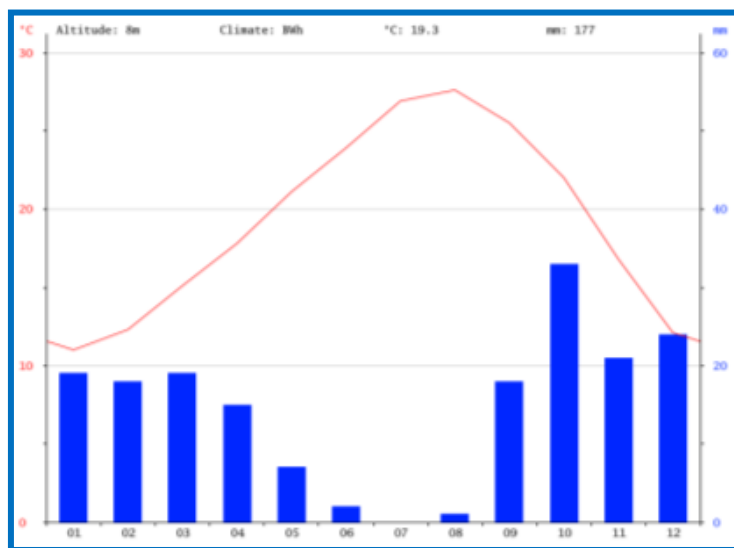


Figure 14 : Diagramme climatique de Gabès.

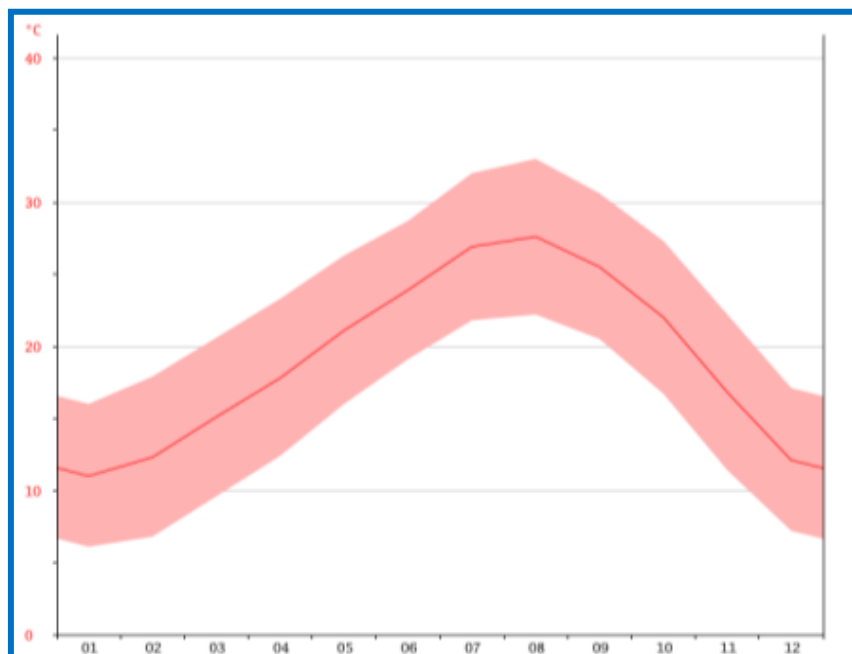


Figure 15 : Courbe de température de Gabès.

Tableau 5 : Tableau climatique de Gabès.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11	12.3	15.1	17.8	21.1	23.9	26.9	27.8	25.5	22	16.8	12.1
Température minimale moyenne (°C)	6.1	6.8	9.6	12.4	16	19.1	21.8	22.2	20.5	16.7	11.4	7.2
Température maximale (°C)	16	17.9	20.6	23.3	26.3	28.7	32	33	30.6	27.3	22.2	17.1
Température moyenne (°F)	51.8	54.1	59.2	64.0	70.0	75.0	80.4	81.7	77.9	71.6	62.2	53.8
Température minimale moyenne (°F)	43.0	44.2	49.3	54.3	60.8	66.4	71.2	72.0	68.9	62.1	52.5	45.0
Température maximale (°F)	60.8	64.2	69.1	73.9	79.3	83.7	89.6	91.4	87.1	81.1	72.0	62.8
Précipitations (mm)	19	18	19	15	7	2	0	1	18	33	21	24

5.2.1.2 Cadre physique

5.2.1.2.1 Relief

Le projet sera implanté dans la plaine de Jeffara. L'altitude varie de 60 à 4 m.NGT (de l'ouest vers l'est). La pente est faible et elle est orientée vers l'est (vers la mer).

5.2.1.2.2 Géologie

La Zone du projet est localisée au niveau de la plaine de la Jeffara. Cette dernière correspond à une vaste dépression qui s'étend d'Ouest en Est, entre les reliefs du plateau mésozoïque du Dahar et la côte méditerranéenne. Il s'agit d'une zone effondrée par des accidents bordiers verticaux, de direction générale NW-SE, dits failles d'effondrement de la Jeffara. Cette plaine qui s'étend, du Sud de Gabès jusqu'au Golfe de Syrte, en Tripolitaine, peut être subdivisée en deux domaines : la Jeffara interne continentale à l'Ouest et la Jeffara maritime à l'Est.

La série géologique qui occupe la plaine de la Jeffara correspond à des affleurements allant du Permien supérieur, au Trias moyen et qui se termine par le Lias (Jurassique inférieur). Les terrains miocènes et quaternaires, sont essentiellement continentaux. Le Quaternaire marin est cantonné au domaine côtier paralique (Jeffara maritime).

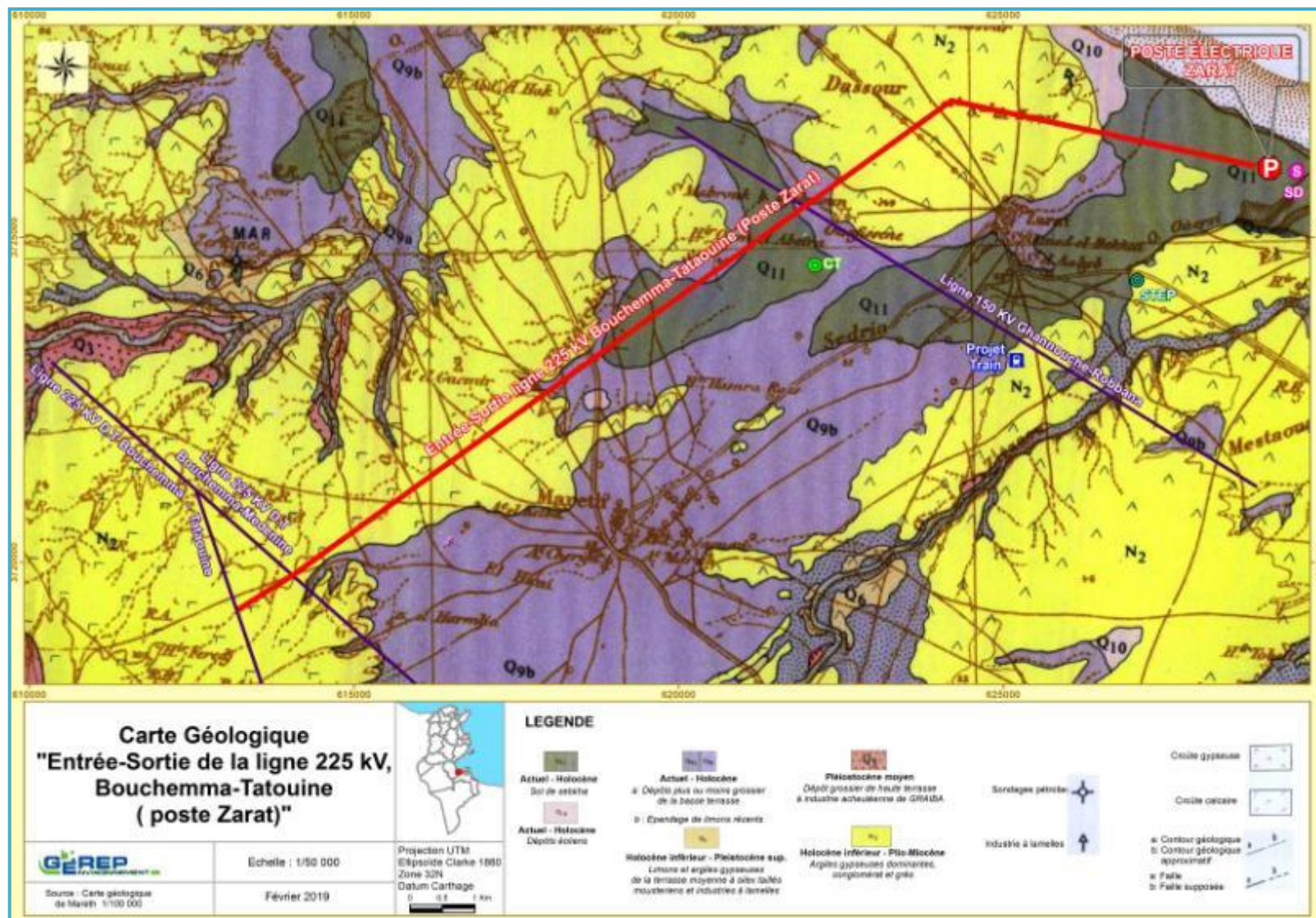


Figure 16 : Géologie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte géologique de Mareth 1/100 000).

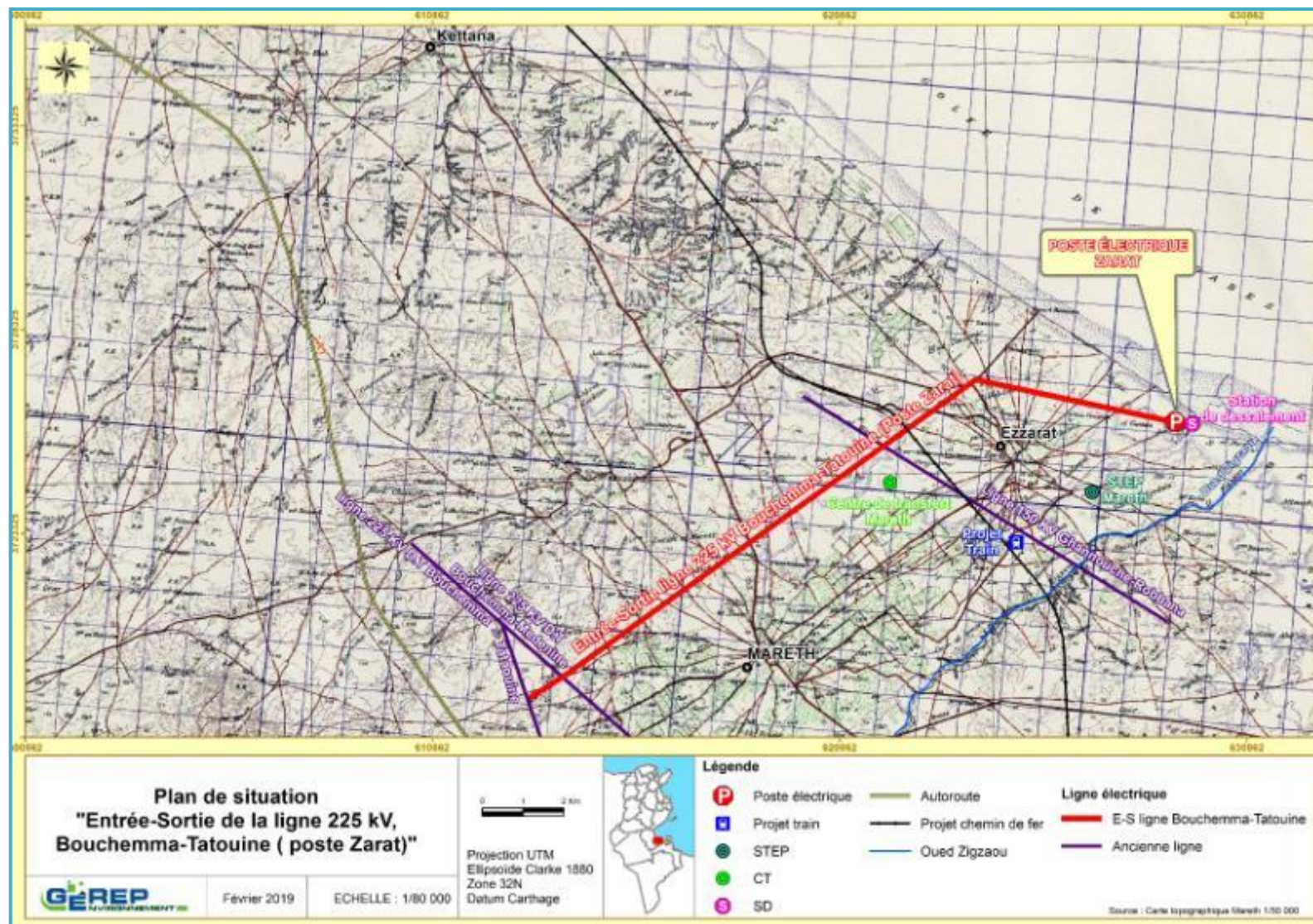


Figure 17 : Topographie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte topographique de Mareth 1/100 000).

5.2.1.2.3 Occupation des sols

La zone du projet est purement agricole. Elle est dominée par des terres de parcours, des terres d'oliviers et des OASIS (Mareth et Zarat).

La ligne électrique sera éloignée de la population.



Figure 18 : Parcours – site du poste de Zarrat.

5.2.1.2.4 Hydrologie

Le projet sera implanté au niveau du bassin versant d'oued Segui-Mareth dont la mer est son exutoire.

Les caractéristiques géométriques de ce cours d'eau sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Caractéristiques géométriques du bassin versant d'oued Segui-Mareth.

Bassin versant	S (km ²)	P (km)	Hmax (m)	Hmin (m)	Kc	L (km)	L (km)	Ig (m/km)
O. Segui-Mareth	377	89,5	682	0	1,5	37,2	7,46	8,73



Photo 1 : Oued Segui- Mareth.

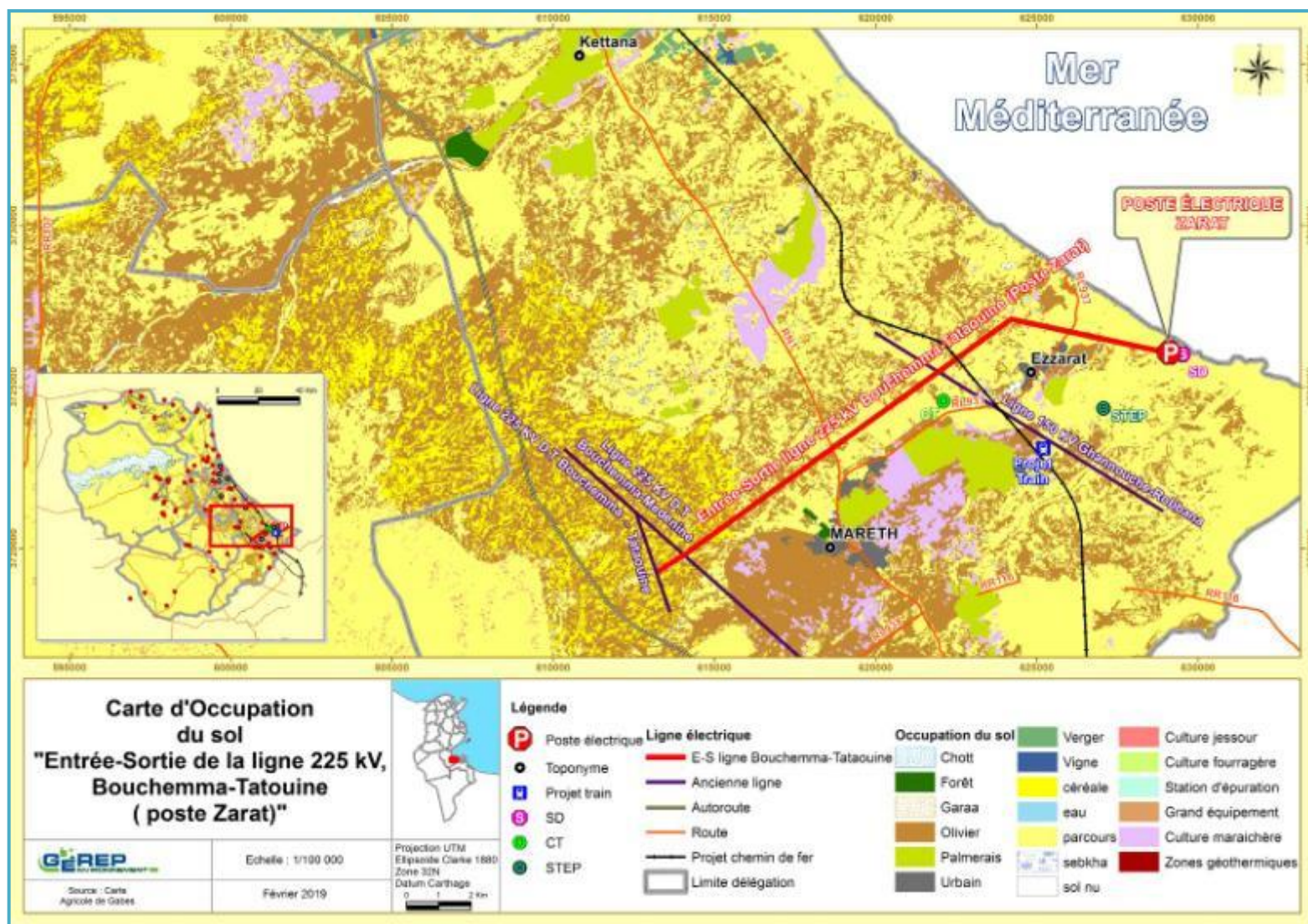


Figure 19 : Occupation des sols de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).

5.2.1.2.5 Hydrogéologie

Dans la zone du projet, il y a la présence de 2 nappes :

Nappe phréatique de Gabes Sud

La nappe phréatique de Gabès-Sud a été la plus anciennement exploitée dans la région du fait qu'elle présente des caractéristiques hydrogéologiques meilleures et qu'elle est plus accessible à l'exploitation agricole à proximité des oasis côtières de la région.

La formation aquifère qui est ici, aussi alluvionnaire présente beaucoup plus de variations lithologiques à cause de l'apport en matériaux grossiers des oueds des Matmatas (O. Djir, O. El Rhirane, O. Ségui, O. Zigzaou, etc.). C'est à l'occasion des anciens lits de ces oueds et de leurs cônes de déjection que la formation aquifère est plus détritique donc plus perméable. La présence de certains niveaux encroûtés ou à croûtes calcaires au sein du Plio-Quaternaire a fait que les débits spécifiques dans les puits sont meilleurs qu'au niveau de Gabès-Nord.

Nappe profonde de Gabes Sud

La roche magasin de cette nappe est formée par les calcaires sénoniens. L'alimentation de la nappe de la Jeffara provient essentiellement du déversement de l'eau du Continental intercalaire dans les niveaux crétacé-supérieur et Pontien au niveau de la faille d'el Hamma et sous les Matmatas. L'alimentation récente et actuelle est considérée comme limitée et constitue une part réduite dans les ressources de cette nappe. L'effet de cette alimentation n'est perceptible qu'au pied immédiat du Dahar où les formations calcaires du Crétacé supérieur affleurent.

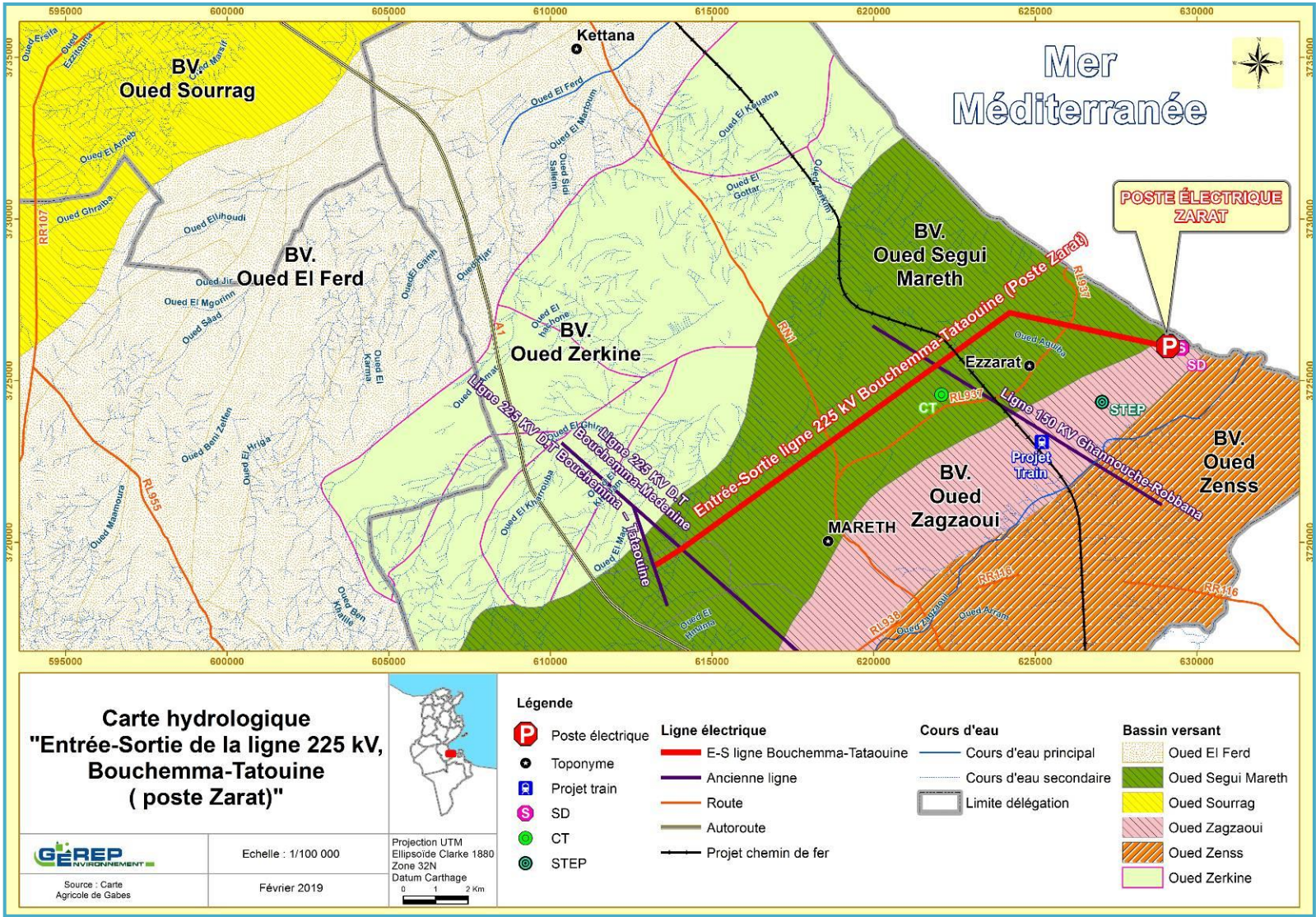


Figure 20 : Hydrologie de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).

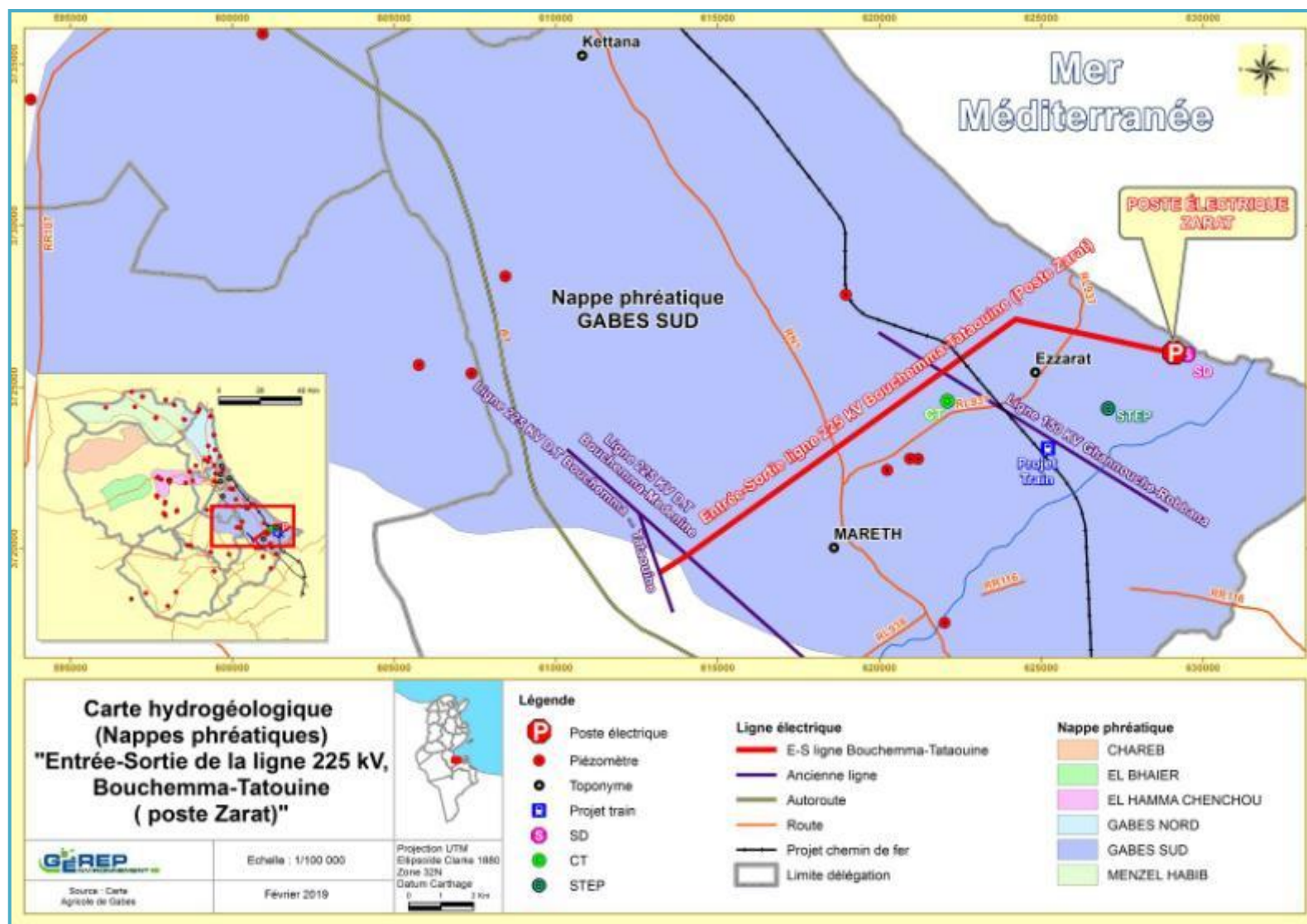


Figure 21 : Nappes phréatiques de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).

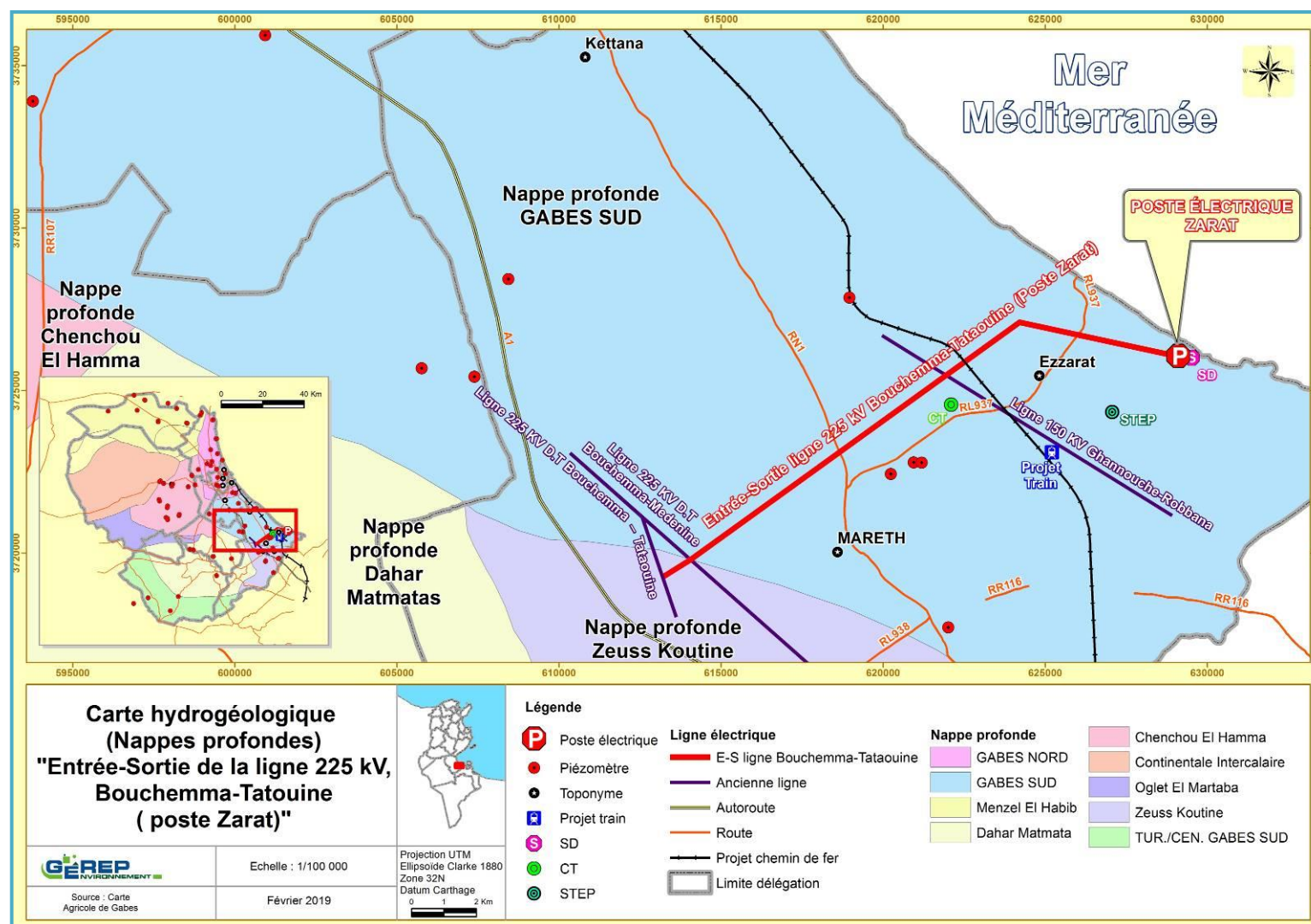


Figure 22 : Nappes profondes de la ligne Bouchemma- Zarat (extrait de la carte agricole de Gabès).

5.2.1.3 Cadre Biologique

5.2.1.3.1 La flore

Dans la zone du projet, on trouve des végétations halophytes (), une forêt d'eucalyptus (à l'ouest du poste de Zarat), des végétations steppiques, des Oasis (Mareth et Zarat) et des terres d'oliviers.

Le système oasien repose sur un système de production et de culture caractérisé par une grande diversité. Quatre composantes caractérisent ces systèmes :

- le palmier dattier.
- l'arboriculture fruitière, représentée principalement par une multitude espèces comme le grenadier, le figuier, l'olivier, l'abricotier, la vigne, le pêcher, le pommier, le murier, le bananier etc. Cette composante constituait l'ossature principale des systèmes de cultures.
- les cultures maraîchères dominées principalement par la tomate, l'oignon, l'ail, la carotte, le navet, le piment etc.
- les cultures fourragères dominées par La luzerne, l'orge et le sorgho
- les cultures industrielles, essentiellement le tabac et le henné.

Les steppes sont des zones agro-pastorales basées sur l'élevage. Dans ces zones, on trouve : *Stipa tenacissima*, *Hammada scoparia*, *Artemisia herba-alba*, *Anarrhinum brevifolium*, *Zygophyllum album*, *Rhanterium suaveolens*, *Ziziphus lotus*, *Artemisia campestris*, etc.



Figure 23 : Végétation halophyte au site de poste.



Figure 24 : Forêt d'eucalyptus proche du poste.



Figure 25 : Végétation steppique le long de tracé de la ligne électrique.



Figure 26 : Oasis de Zarat.



Figure 27 : Oasis de Mareth.

5.2.1.3.2 La faune

Dans ces zones, il y a présences des rongeurs, reptiles, des moineaux, la huppe, le pigeons, la perdrix, insectes, lapins sauvages, etc. Dans les parcours et les oasis, on trouve les ovins et caprins.

On note qu'aucune faune migratrice ne fréquente le site du projet. Mais, le site du projet est proche du couloir migratoire littoral de l'Avifaune : Médenine-Gabes-Sfax-Mahdia-Monastir-Sousse-Cap Bon.

5.2.2 Environnement socio-économique

5.2.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé de l'autoroute A1 (en cours de construction), la route nationale RN 1, la route régionale C116 et la route locale Mareth-Zarat.

On note qu'une ligne ferroviaire projetée est proche de la zone du projet et la présence d'une station d'épuration (STEP) des eaux usées et d'un centre de transfert (CT) des déchets proche au site de poste.

Mareth et Zarat sont branchées aux réseaux d'eau potable, électricité, télécommunication, etc.

5.2.2.2 Activités économiques

Le site du projet est utilisé comme un terrain de parcours pour l'élevage des ovins et caprins. La zone du projet est proche des Oasis de Zarat et Mareth et d'un port de pêche de Zarat. L'activité agricole est dominante dans la zone du projet.

5.2.2.3 Santé

Dans la délégation de Mareth, on note la présence d'un laboratoire, 23 centres de santé de base, et 1 hôpital régional dans le secteur public (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.2.2.4 Social

Les conditions sociales dans la délégation de Mareth se caractérise par :

- La présence de 63122 habitants dont 33512 habitants dans le milieu 7, 2014).
- La présence de 19533 logement dont 5502 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 13861 ménages, dont 4087 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 24,26 % : 31,92% pour les femmes contre 11,31% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 10,02% : 13,41% pour les femmes et 9,39% pour les hommes (INS, 2014).

5.3 Zone n° 3 : Poste de Noyel

5.3.1 Environnement naturel

5.3.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique gouvernant la zone du projet est le saharien avec un sous étage supérieur (variante à hiver frais et tempéré).

5.3.1.1.1 Vents

La zone du projet subit l'influence des vents suivants :

- Le vent chaud du sirocco en été provient du secteur Ouest, et le vent froid et sec du secteur Ouest et Nord-Ouest en hiver.
- Les vents de sable du secteur Est et Nord-Est au printemps sont les plus fréquents et soufflent sur Kébili avec une fréquence de 120 jour/an ; ils sont à l'origine de l'ensablement des points d'eau et des cultures.

La vitesse du vent dépasse parfois 110 km/h pendant la période allant de mars à juin.

Tableau 5-7 : Données sur les vents à Kébili.

Station	Saisons	Nbre de jours ventés	Nbre de jours de siroccos	Sens du vent dominant	Vitesse maximale Km/h
Kébili	Hiver	3	0	Nord	88
	Printemps	13	1	Nord-est	116
	Été	7	20	Nord-est	92
	Automne	4	7	Ouest	80

Source : Institut National de la Météorologie (INM, 2009)

5.3.1.1.2 Pluviométrie et température

La précipitation moyenne est de 92 mm. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 16 mm.

Sur l'année, la température varie de 22.0 °C. Avec une température moyenne de 31.7 °C, le mois de Juillet est le plus chaud de l'année. Le mois de Janvier est le plus froid de l'année, avec une température moyenne de 9.7 °C

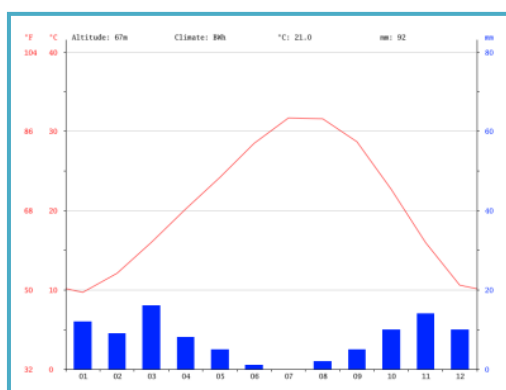
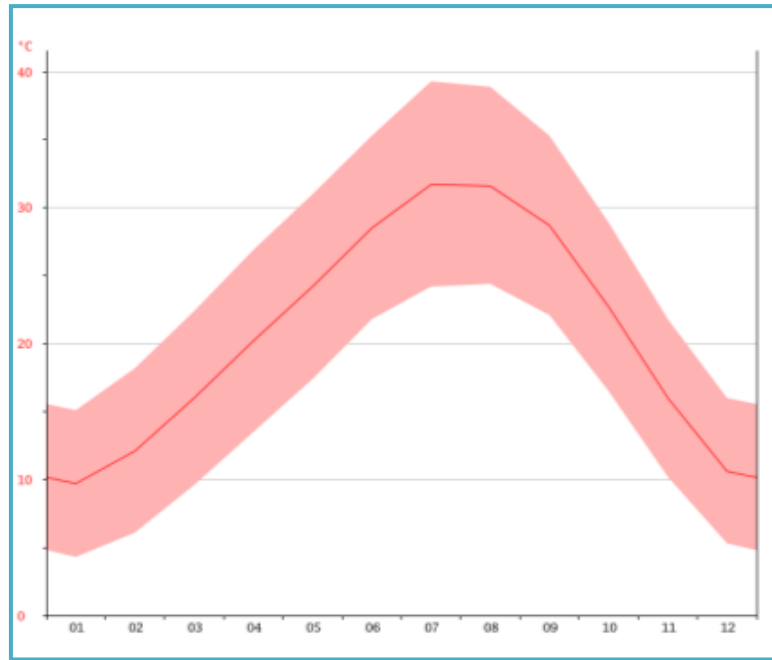


Figure 28 : Diagramme climatique à Douz ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Figure 29 : Courbe de température à Douz ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).Tableau 8 : Tableau climatique à Douz ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	9.7	12.1	16	20.2	24.2	28.5	31.7	31.6	28.7	22.7	16	10.6
Température minimale moyenne (°C)	4.3	6.1	9.6	13.5	17.4	21.8	24.2	24.4	22.1	16.5	10.2	5.3
Température maximale (°C)	15.1	18.2	22.4	26.9	31	35.3	39.3	38.9	35.3	28.9	21.8	16
Température moyenne (°F)	49.5	53.8	60.8	68.4	75.6	83.3	89.1	88.9	83.7	72.9	60.8	51.1
Température minimale moyenne (°F)	39.7	43.0	49.3	56.3	63.3	71.2	75.6	75.9	71.8	61.7	50.4	41.5
Température maximale (°F)	59.2	64.8	72.3	80.4	87.8	95.5	102.7	102.0	95.5	84.0	71.2	60.8
Précipitations (mm)	12	9	16	8	5	1	0	2	5	10	14	10

5.3.1.2 Cadre physique

5.3.1.2.1 Relief

Le poste de Noyel sera implanté à la bordure de Chott Jérid, zone plate. L'altitude à cette zone est de 50 m.NGT. La pente est faible est orientée vers le Nord-ouest (Chott Jérid).

5.3.1.2.2 Géologie

De point de vue structural, la zone du projet fait partie de la plate-forme saharienne qui est une zone stable. De point de vue stratigraphique, la formation géologique affleurant au niveau du poste est d'âge mio-pliocène continental.



Figure 30 : Carte géologique dans la région du poste Noyal (extrait de la carte géologique de la Tunisie-Sud 1/500 000).

5.3.1.2.3 Occupation des sols

Le site du poste de Noyel est un terrain de parcours pour le caprins, ovins et les dromadaires. Au environ du poste, il y a la présence d'Oasis. La population la plus proche du poste est celle de la ville de Noyel, qui est située à 1 km vers le Nord-ouest du site du projet.



Figure 31 : Oasis de Noyel.

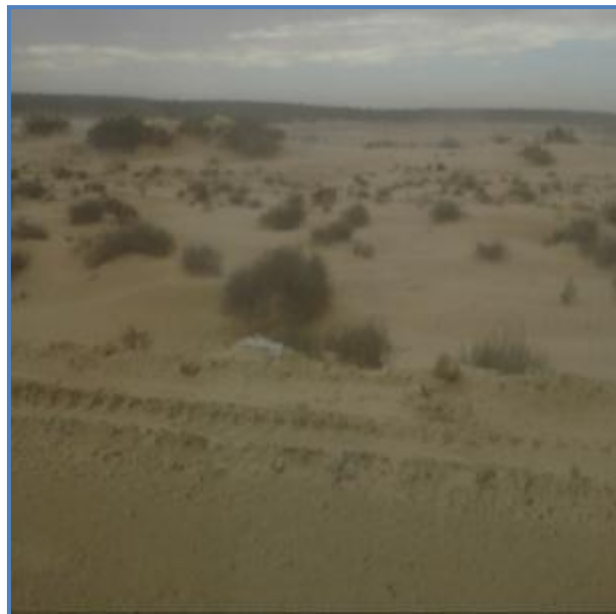


Figure 32 : Parcours au poste de Noyel.



Figure 33 : Occupation des sols au poste Noyel (extrait de la carte agricole de Kébili).

5.3.1.2.4 Hydrologie

Dans la zone du projet, on note l'absence d'un réseau hydrographique, vu qu'il s'agit d'une zone saharienne où il pleut rarement. Le poste est situé à 9 km vers le Nord-ouest de Chott Jérid.



Figure 34 : Chott Jérid.

5.3.1.2.5 Hydrogéologie

Deux complexes aquifères d'extension sont connus et exploités dans la région : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire.

Le Complexe Terminal est un système aquifère du Sahara, commun entre les trois pays voisins : Tunisie, Libye et Algérie. Il repose sur le second système aquifère du Continental Intercalaire duquel il est séparé par des séries argileuses du Crétacé moyen.

L'écoulement de l'aquifère du Continental Terminal est orienté en Sud-Nord depuis les régions sahariennes profondes jusqu'à l'approche du Chott Jérid, avec un niveau piézométrique décroissant progressivement de 70 m au Sud-Ouest des Chotts près de Rejim Maatoug, jusqu'à près de 20 m au Nord de Kébili. L'écoulement continue ensuite vers l'Est jusqu'aux environs d'El Hamma-Chenchou où cet aquifère artésien reconnaît une chute importante du niveau piézométrique depuis les années 1980.

Parallèlement à cette évolution piézométrique, la répartition de la salinité des eaux dans l'aquifère varie également du Sud au Nord. Inférieure à 1,5g/l au Sud du Chott Jérid probablement en lien avec une recharge de l'aquifère à partir des affleurements du Sénonien des contreforts Ouest du Dahar. Cette salinité apparaît la plus élevée (supérieure à 3g/l) en bordure Est (Région de Kébili) et Ouest du Chott Jérid mais aussi entre celui-ci et Chott El Gharsa, près de la frontière de l'Algérie. Il importe aussi de souligner que les deux Chotts Jérid et Gharsa constituent des éléments importants de l'exutoire de ce complexe aquifère et représentent un risque important de retour d'eaux salées en cas de surexploitation.

Le Continental Intercalaire : il a été démontré que cet aquifère s'écoule essentiellement dans une direction Sud Nord à Sud-Ouest / Nord- Est vers la région de Chott Jérid qui constitue son exutoire.

Parallèlement à la direction de l'écoulement, la salinité des eaux de ce système aquifère varie également. Elle fait apparaître de faibles salinités dans la partie Nord dans le territoire algérien, mais aussi du côté des affleurements des terrains de Crétacé inférieur dans la région du Dahar. En s'orientant vers l'exutoire représenté par la zone de chotts en Tunisie, la salinité augmente

**Carte hydrologique
"Poste électrique
Noyal (Kebili)"**

Légende

- Poste électrique**: Poste électrique (P)
- Projet photovoltaïque**: Projet photovoltaïque (P)
- Puit**: Puit public (P), Puit privé (P)
- Toponyme**: Toponyme (P)
- Cours d'eau**: Cours d'eau principal (P), Cours d'eau secondaire (P), Route (P)
- Chott**: Chott El Jerid, Chott El Franig, Chott El Masig, Chott El Bab, Chott Edhabala, Chott El Fej
- Bassin versant**: Bassin versant, Oued Adh Dhyabi, Oued Ben Khachab, Oued Bersaf, Oued Ech Chahba, Oued Ech charib, Oued El Hatfaya, Oued El Hatouf, Oued Er Ramt, Oued Ghabey, Oued Glib El Ainz, Oued Laânej, Oued Loggonn, Oued Om Labbess

Source: Carte agricole de Kebili

Echelle: 1/150 000

Projection UTM: Ellipsoïde Clarke 1880, Zone 32N, Datum Carthage

Février 2019



GEREP
ENVIRONNEMENT

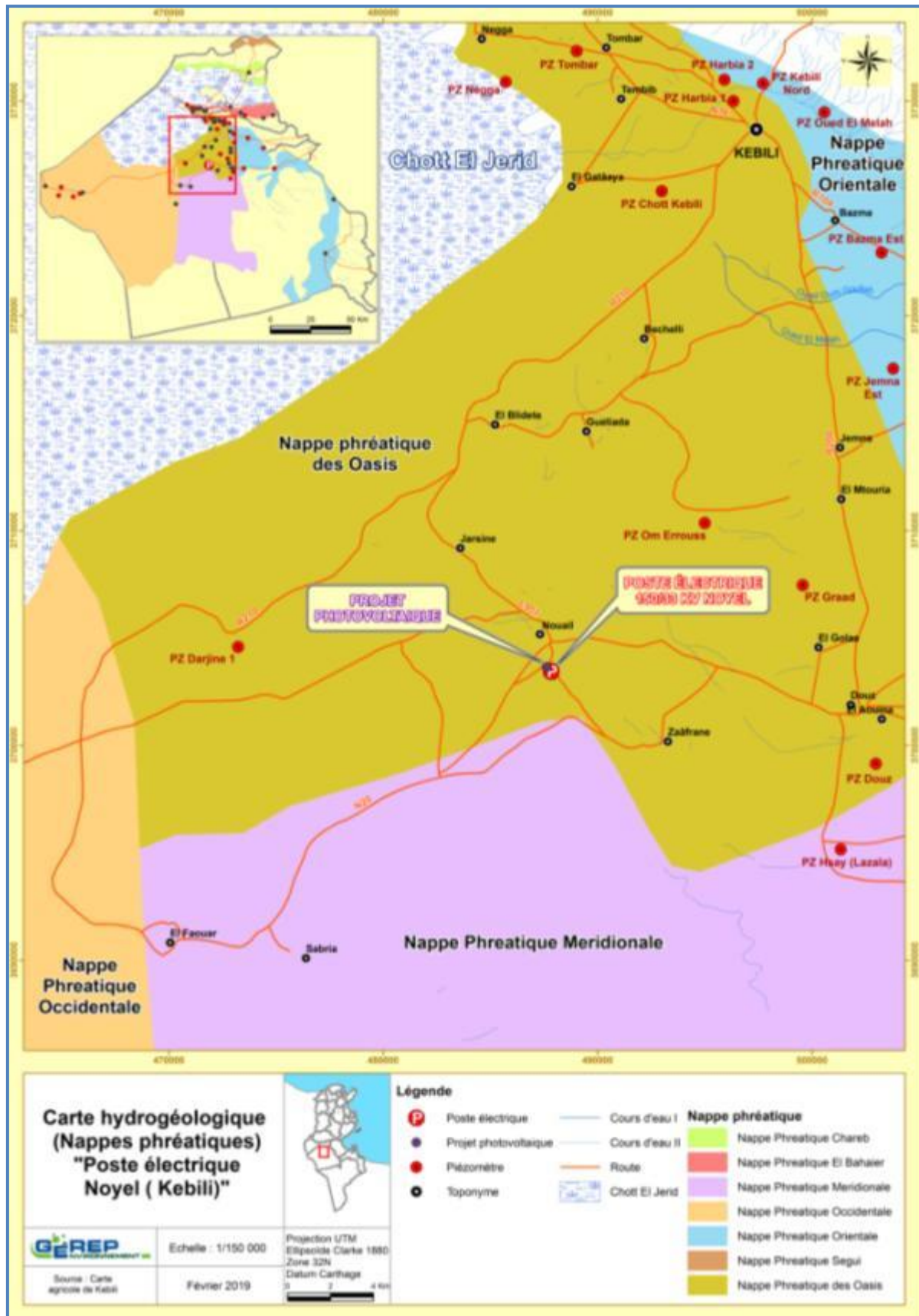


Figure 36 : Nappes phréatiques au poste Noyal (extrait de la carte agricole de Kébili).



5.3.1.3 Cadre Biologique

5.3.1.3.1 La flore

La végétation naturelle de la région de Kébili présente une physionomie steppique. En effet, considérant le caractère gypso-halocline et sableux des sols de la région, notamment la proximité de cette région de Chott Jerid, il faut signaler que la végétation naturelle de cette région est psammophile et Gypso-halophile. Globalement, cette végétation est utilisée comme parcours pour les ovins, les caprins et les dromadaires.

La liste des végétations rencontrées au site de poste sont présentées au tableau suivant.

Tableau 9 : Végétation au site de poste de Noyel.

N°	Genre & espèce	Famille botanique
1	Aeluropus litoralis	Poaceae
2	Arthrocnemum macrostachyum	Chenopodiaceae
3	Halocnemum strobilaceum	
4	Limoniastrum guyonianum	Plumbaginaceae
5	Tamarix africana	Tamaricaceae
6	Zygophyllum album	Zygophyllaceae



Figure 38 : Aeluropus litoralis.



Figure 39 : Halocnemum strobilaceum.

Le projet est limitrophe des oasis. Dans ces oasis, on trouve les palmiers dattiers, qui sont résistants aux sels (limite de salinité de 6 g/l). Les dattes sont exportées en grande quantité et fournissent également des possibilités d'emploi dans le Sud de la Tunisie. Les palmiers dattiers donnent assez de l'ombre par leurs feuilles, et favorisent un microclimat approprié pour la culture d'autres plantes.

Au total, il y a trois niveaux de culture, différents dans la taille. Le premier niveau (le plus élevé) formé par les palmiers dattiers avec ses différentes variétés. Le second niveau est celui des cultures fruitières (grenadier, olivier, pommier, figuier, abricotier et agrumes). Le troisième niveau est formé des cultures maraichères et fourragères.

NB. : Chott Jérid et l'Oasis de Noel sont deux sites classés RAMSAR.

5.3.1.3.2 La faune

Kébili fait partie de la région naturelle du Néfzaoua. Par son climat typiquement saharien, cette région constitue elle aussi un domaine à caractère saharien, où la faune est écophysiologiquement adaptée à des conditions d'aridité extrême, où le milieu est très fragile, et dont toutes les espèces animales sont souvent menacées.

On y rencontre plusieurs espèces sahariennes protégées, telles que la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*), la gazelle leptocère (*Gazella leptoceros*) ou des dunes (ou Reem), et le fennec, mais aussi des oiseaux rares, et différents reptiles. Au niveau des insectes, on rencontre des espèces très bien adaptées au contexte saharien. Parmi les espèces les plus abondantes, on cite les Tenebrionidae, les *Adesmia solieri tunisina*, *Perithrix tunisiensis*, *Eytageia aegyptiaca tunisea*.

Enfin, en ce qui concerne l'avifaune, la région du Nefzaoua est réputée par la présence de l'Outarde houbara. Cet oiseau est aujourd'hui très vulnérable, car il est menacé d'extinction sous l'effet de la chasse.

En ce qui concerne les reptiles, le naja, ainsi que la vipère à cornes, sont deux espèces très redoutables, et sont en même temps considérées comme protégées. C'est ainsi que lors de la mise en place du projet, il faut veiller à les protéger en cas de leur apparition.



Figure 40 : La vipère à Cornes (*Cerastes cerastes*), espèce très abondante à Kébili.

Le Naja haje (ou Cobra) est également abondant, en particulier au niveau de la chaîne de tébaga-Fatnassa, limitrophe de Kébili). C'est une espèce très poursuivie par la population locale, en raison de son danger potentiel, en particulier en été.

Le Varan du désert (*Varanus griseus*), Famille des Varanidae, un spécimen d'environ 80 cm, a été aperçu dans la zone Kelwamen (Kébili). Il s'agit d'une espèce protégée, à laquelle il faut faire très attention lors de la mise en route du projet.



Figure 41 : Le Naja haje (ou Cobra), espèce abondante à Kébili.



Figure 42 : Outarde houbara caractéristique de la région du Nefzaoua.

5.3.2 Environnement socio-économique

5.3.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé de la route régionale C210, de la route locale liant Kébili à Douz, et de la route locale liant Noyel à Zaafrana. On note la présence d'une station d'épuration (STEP) des eaux usées et d'une décharge municipale à Douz.

Les localités de Douz, Zaafrana et Noyel sont branchées aux réseaux d'eau potable, électricité, télécommunication, etc.



Figure 43 : Route locale liante Noyel à Zaafrana

5.3.2.2 Activités économiques

L'activité dominante dans la zone du projet est l'agriculture basée sur l'élevage et la culture dans les Oasis. On trouve aussi le tourisme saharien.

5.3.2.3 Santé

Dans la délégation de Douz-Sud, on note la présence de 4 centres de santé de base et d'une pharmacie dans le secteur public (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.3.2.4 Social

Les conditions sociales dans la délégation de Douz-Sud se caractérise par :

- La présence de 19565 habitants dont 9595 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 4346 logement dont 2285 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 3737 ménages dont 1936 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 18,49% : 25,22% pour les femmes contre 11,46% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 18,27% : 34,85% pour les femmes et 12,06% pour les hommes (INS, 2014).
- Le nombre de famille nécessiteuse est de 517 familles (Direction régionale des affaires sociales, 2017).
- La présence d'un centre de travail social local et d'une association de travail sociale (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

5.4 Zone n° 4 : Poste de Jammel

5.4.1 Environnement naturel

5.4.1.1 Cadre climatique

Selon la carte de découpages bioclimatiques du gouvernorat de Monastir, la zone du projet appartient à l'étage semi-aride, sous étage inférieur et variante à hiver doux.

5.4.1.1.1 Vents

La rose des vents annuels de la région de Monastir donnée par l'INM durant la période entre 1970-1990, est représentée dans la figure ci-dessous (INM, 1999). Elle montre que les vents dominants proviennent du secteur Nord, avec une fréquence d'apparition de 22.5%, et du secteur sud avec une fréquence d'apparition de 16.25%.

Les vents les plus forts viennent du secteur Nord avec une vitesse supérieure à 11m/s et dont la fréquence est égale à 1.5%. La fréquence annuelle des vents calmes, c'est-à-dire des vitesses inférieures à 1 m/s, est de l'ordre de 8%.

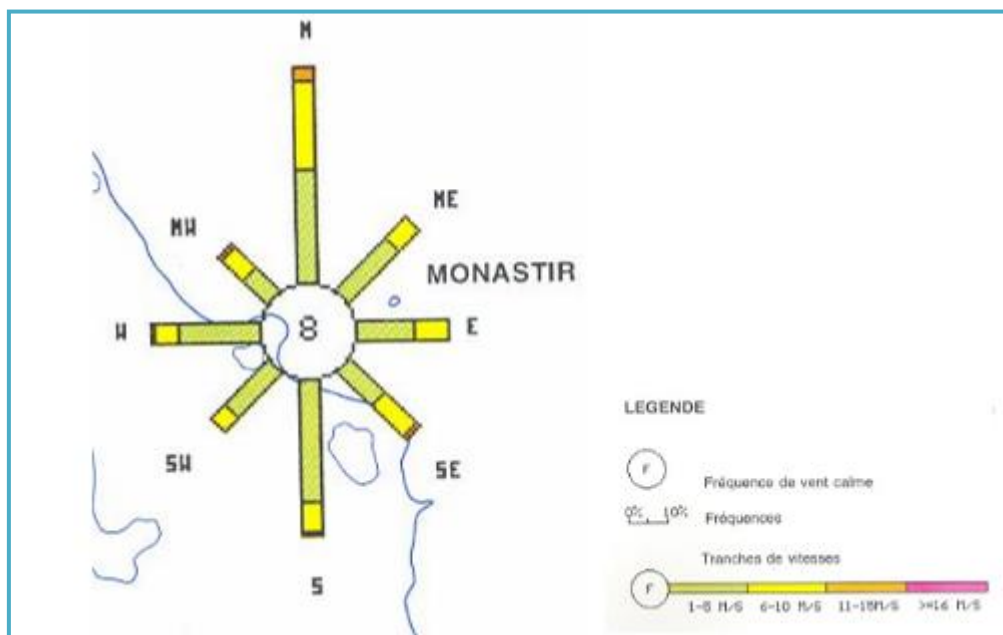


Figure 44 : Rose des vents annuels à Monastir (Période 1970-1990) (INM, 1999).

5.4.1.1.2 Pluviométrie et température

Les précipitations sont faibles à Jemmal, Les précipitations sont en moyenne de 313 mm/an. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 39 mm.

La température annuelle moyenne est de 18.2 °C, qui varie de 14,8°C au court de l'année.

Le mois d'Aout est le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 26.1 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année, avec une température moyenne est de 11.3 °C.

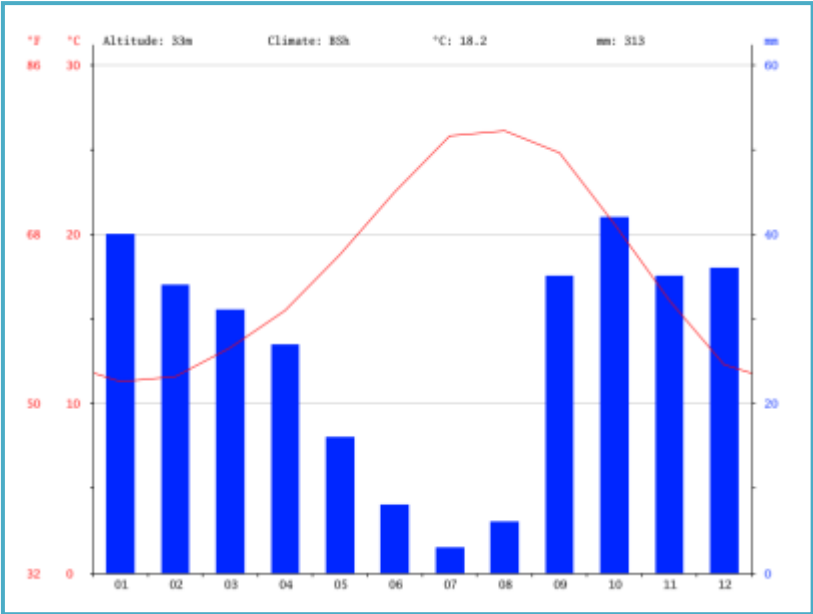


Figure 45 : Diagramme climatique à Jemmal ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

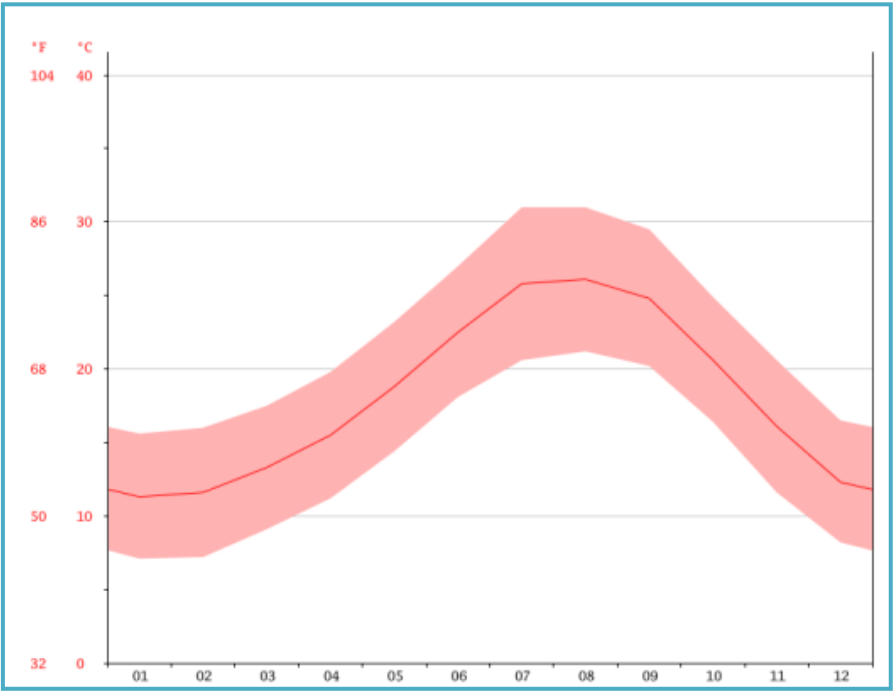


Figure 46 : Courbe de température à Jemmal ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Tableau 10 : Tableau climatique à Jammel ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11.3	11.6	13.3	15.5	18.8	22.5	25.8	26.1	24.8	20.6	16.1	12.3
Température minimale moyenne (°C)	7.1	7.2	9.1	11.2	14.4	18.1	20.6	21.2	20.2	16.4	11.6	8.2
Température maximale (°C)	15.6	16	17.5	19.8	23.2	27	31	31	29.5	24.9	20.6	16.5
Température moyenne (°F)	52.3	52.9	55.9	59.9	65.8	72.5	78.4	79.0	76.6	69.1	61.0	54.1
Température minimale moyenne (°F)	44.8	45.0	48.4	52.2	57.9	64.6	69.1	70.2	68.4	61.5	52.9	46.8
Température maximale (°F)	60.1	60.8	63.5	67.6	73.8	80.6	87.8	87.8	85.1	76.8	69.1	61.7
Précipitations (mm)	40	34	31	27	16	8	3	6	35	42	35	36

5.4.1.2 Cadre physique

5.4.1.2.1 Relief

La topographie dans la zone du poste de Jammel est plate : Plaine de Sahel. L'altitude est de 45 m et la pente est orientée vers l'est.

5.4.1.2.2 Géologie

La zone du projet fait partie de la plateforme du sahel. Elle s'agit d'une zone stable. La formation géologique affleurant au site de poste de Jammel est le quaternaire.

5.4.1.2.3 Occupation des sols

La zone du projet est purement agricole. Le site de poste est occupé par des oliviers. Ce terrain est limitrophe à des terres cultivées en amandiers, oliviers et grandes cultures.

5.4.1.2.4 Hydrologie

La zone du projet est implantée dans le bassin versant d'oued Menzel Kamel, dont Sebkhah Sahline est son exutoire. Le lit principal de cet oued est situé à 2,5 km au nord du poste.

On note la présence d'un petit cours d'eau au sud-ouest du poste.

5.4.1.2.5 Hydrogéologie

La zone du projet renferme une nappe phréatique et une autre profonde nommées Jammel-Bembla. Le niveau statique de la première nappe est de 30 m. Cette nappe est vulnérable à la pollution.



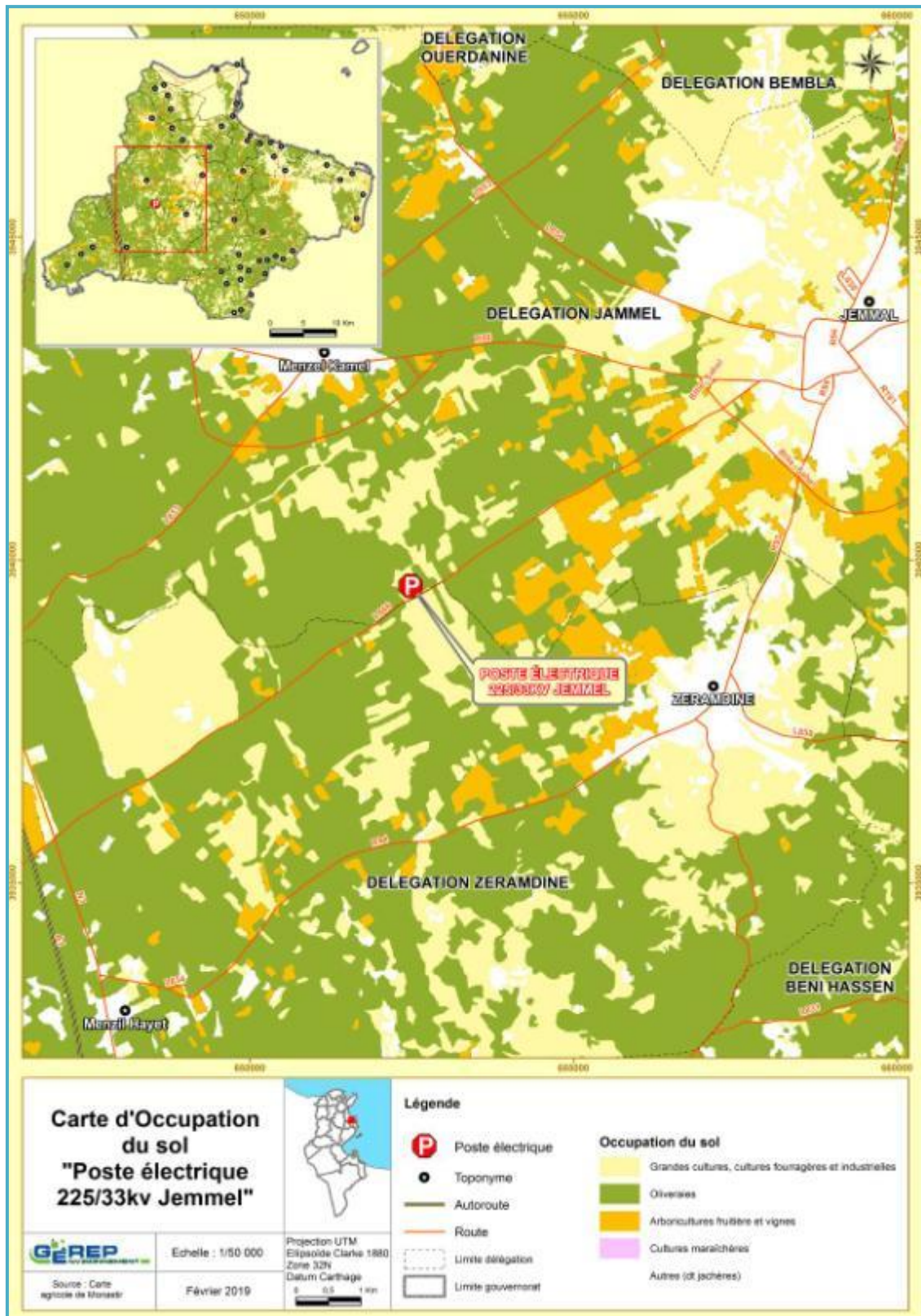


Figure 48 : Occupation des sols au poste de Jemmel (extrait de la carte agricole de Monastir).



Figure 49 : Terre en oliviers entourée de cactus.



Figure 50 : Terre en amandiers.



Figure 51 : Grandes cultures.

5.4.1.3 Cadre Biologique

5.4.1.3.1 La flore

La zone du projet est dominée par les oliviers en premiers lieu, puis par les amandiers et les cultures fourragères. Généralement, les terres sont limitées par des Tabias de cactus.

5.4.1.3.2 La faune

La faune sauvage est constituée de rongeurs, oiseaux, reptiles, etc.

Juste derrière le site du poste, il y a une ferme d'élevage d'ovins et caprins.

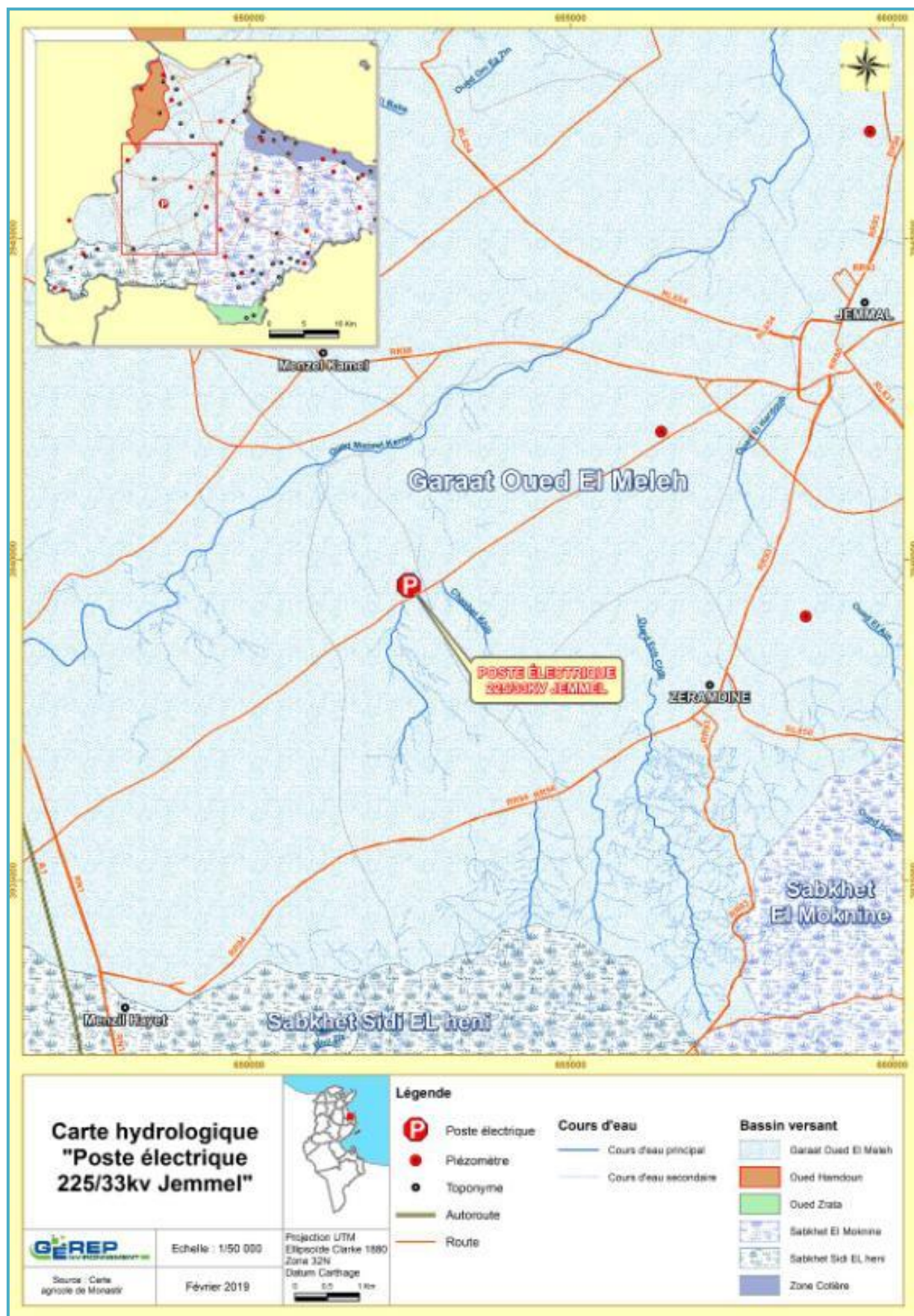


Figure 52 : Hydrologie dans la zone du poste de Jemmel (extrait de la carte agricole de Monastir).

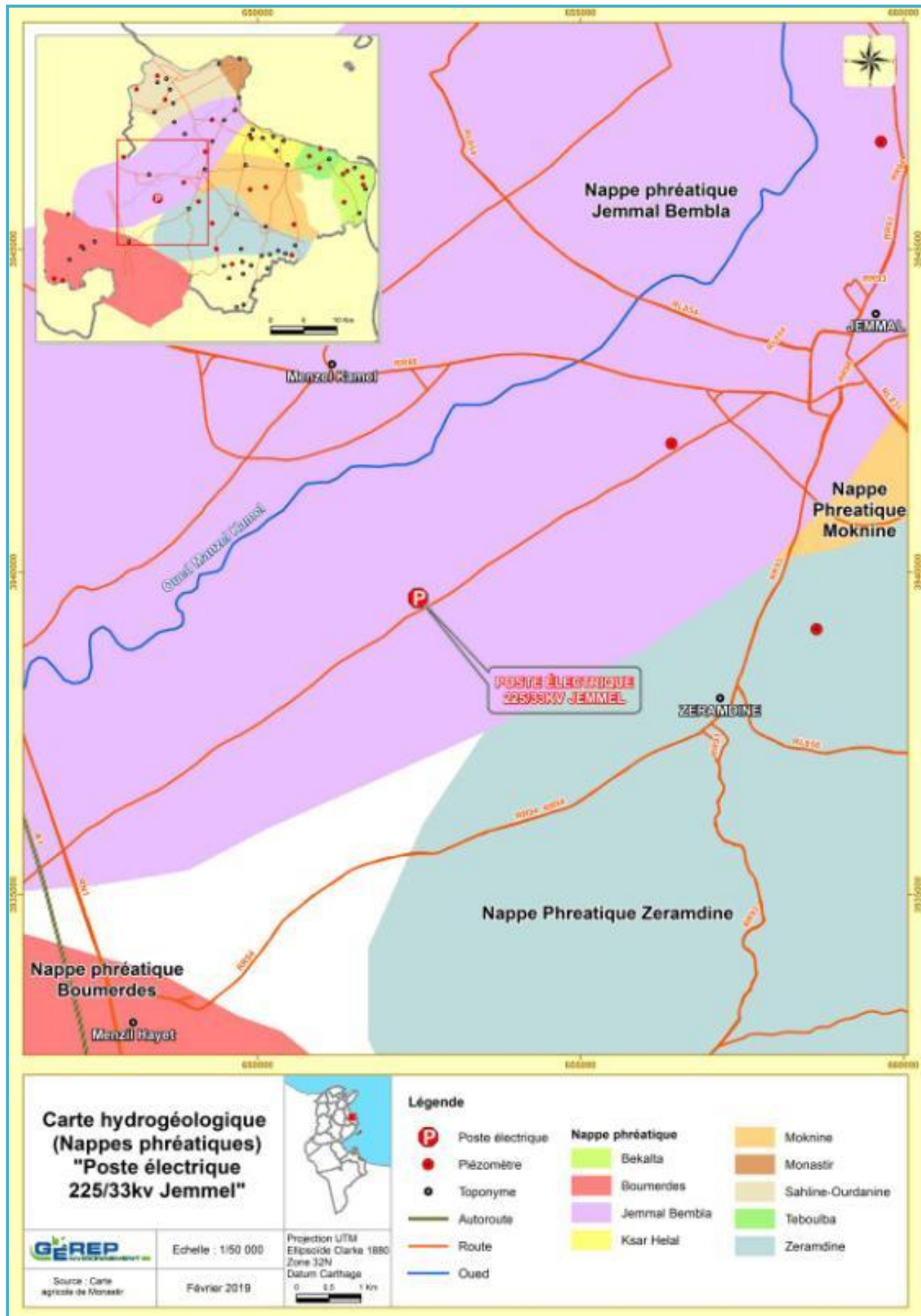


Figure 53 : Nappe phréatique au poste de Jemmel (extrait de la carte agricole de Monastir).

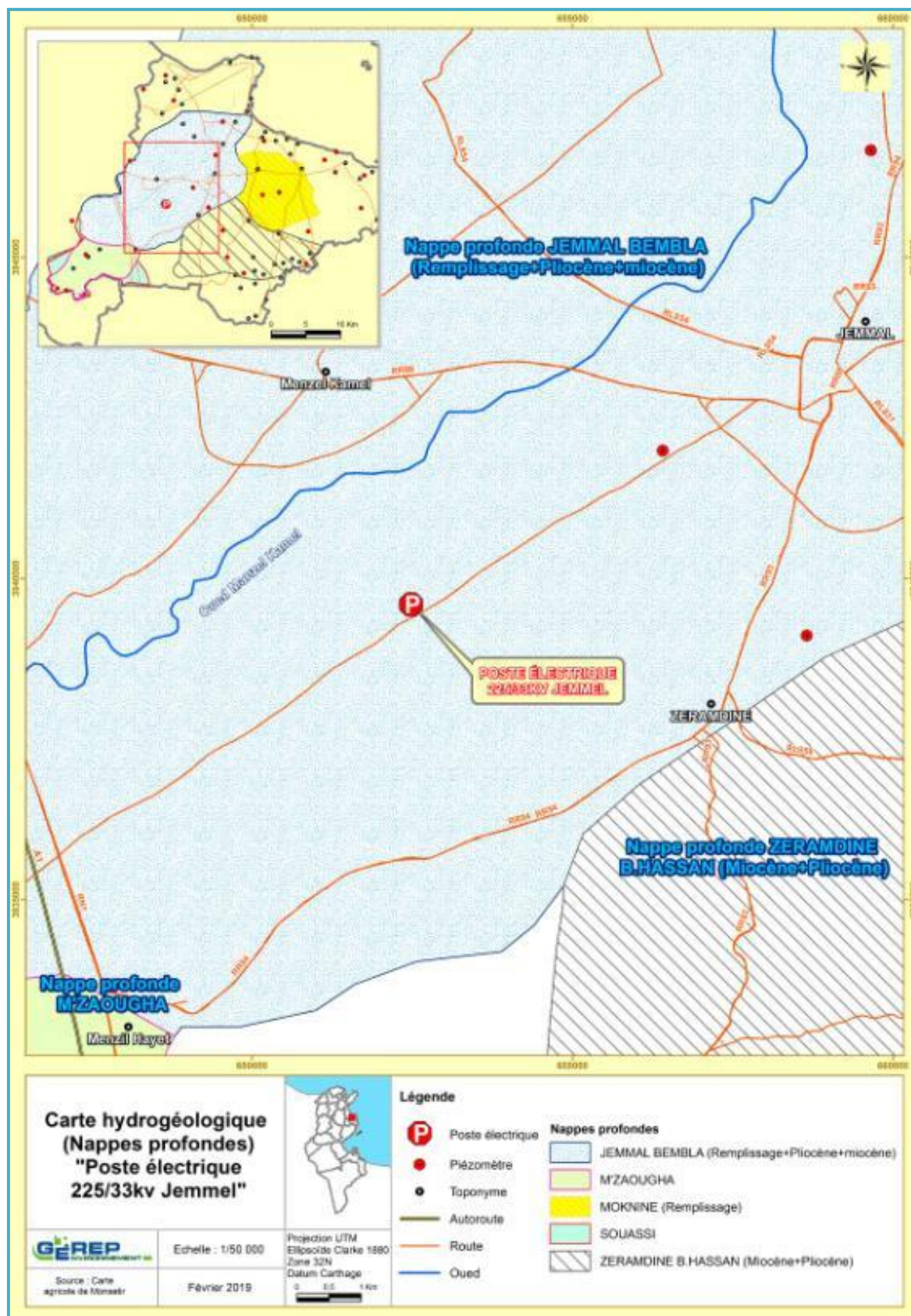


Figure 54 : Nappe profonde au poste de Jemmel (extrait de la carte agricole de Monastir).

5.4.2 Environnement socio-économique

5.4.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé des routes régionales C88 & C94 et d'une route locale liant Zéramdine à Menzel Hayet passant par le site du poste.

On note la présence d'une station d'épuration (STEP) des eaux usées à Jammel et d'un centre de transfert des déchets à Menzel Hayet.

Les villes de Menzel Hayet, Menzel Kamel, Jammel et Zéramdine sont branchées aux réseaux d'eau potable, assainissement, électricité, télécommunication, etc.



Figure 55 : Route locale liant Zéramdine à Menzel Hayet.

5.4.2.2 Activités économiques

La zone du projet est purement agricole basée sur l'élevage et la culture fourragère et l'arboriculture.

Cette zone est proches des villes de Menzel Hayet, Menzel Kamel, Jammel et Zéramdine, où sont installées des activités industrielles et des services.

5.4.2.3 Santé

Dans la délégation de Jammel, on note la présence d'un laboratoire et de 9 centres de santé de base dans le secteur public (Direction Régionale de la Santé Publique, 2016).

5.4.2.4 Social

Les conditions sociales dans la délégation de Jammel se caractérise par :

- La présence de 65420 habitants : 100% milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 19108 logement (INS, 2014).
- La présence de 14975 ménages (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 12,76 % : 17,14 % pour les femmes contre 8,29 % pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 7,93% : 11,71% pour les femmes et 5,92% pour les hommes (INS, 2014).

5.5 Zone n° 5 : Poste de Zaafrana et Entrée/Sortie de la ligne Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana

5.5.1 Environnement naturel

5.5.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique gouvernant la zone du projet est l'aride supérieur tempéré comme le montre la carte des classes bioclimatiques du gouvernement de Kairouan.

5.5.1.1.1 Vents

Le vent le plus fréquent souffle du secteur Nord pendant l'hiver. Ce vent, dominant par sa fréquence, l'est aussi, dans la plupart des cas, par sa vitesse. Ainsi, bien que venant de la mer, les vents activent généralement l'évaporation. Mais, les vents les plus générateurs de dessèchement sont essentiellement ceux qui viennent du secteur Sud à Ouest, y compris le sirocco.

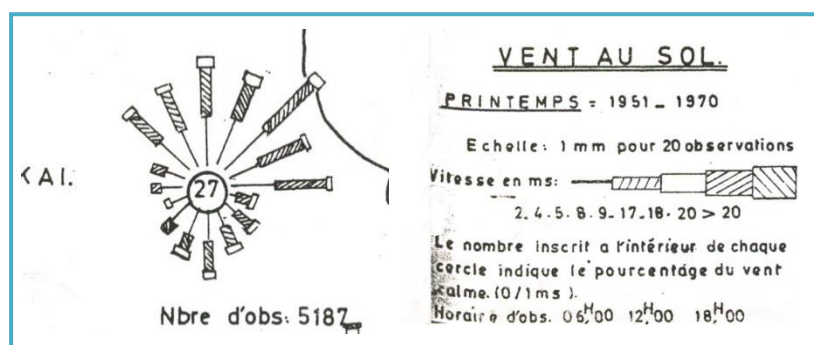


Figure 56 : Rose des vents au niveau de Kairouan (carte des vents de la Tunisie).

5.5.1.1.2 Pluviométrie et température

Il y a peu de précipitations, quelle que soit la période de l'année, à Kairouan. Il tombe en moyenne 293 mm de pluie par an. Les précipitations varient de 38 mm entre le plus sec et le plus humide des mois.

La température moyenne annuelle est de 18.8 °C. 17.5 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année. Le mois d'Aout est le mois le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 27.9 °C. Le mois de Janvier est le mois le plus froid de l'année, avec une température moyenne de 10.4 °C.

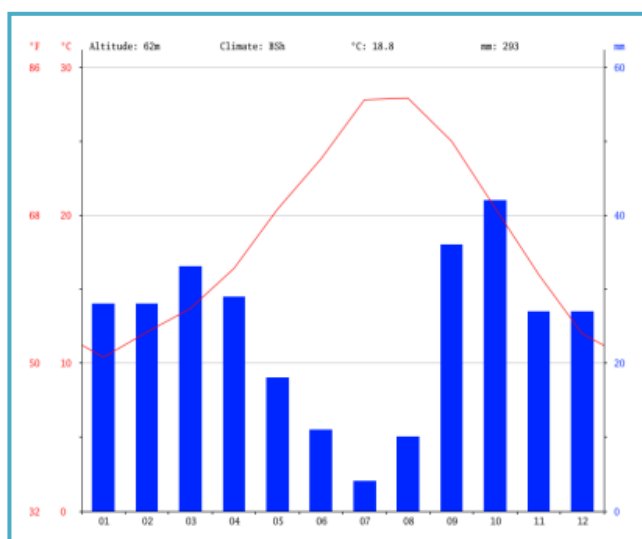
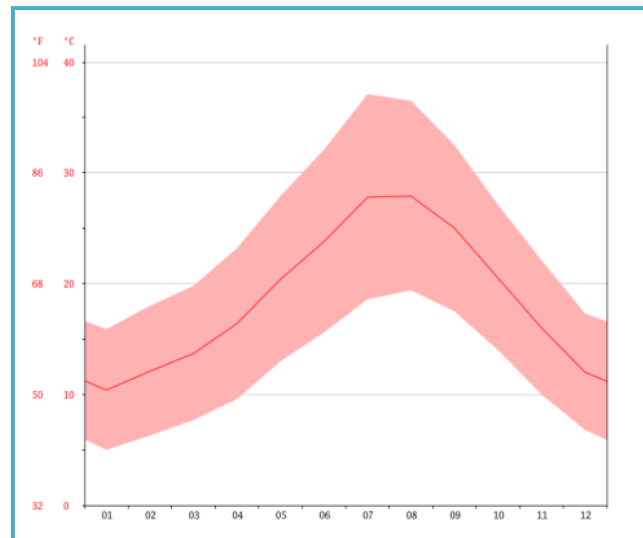


Figure 57 : Diagramme climatique à Kairouan (//fr.climate-data.org/).

Figure 58 : Courbe de température à Kairouan ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).Tableau 11 : Tableau climatique à Kairouan ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	10.4	12.1	13.7	16.4	20.4	23.8	27.8	27.9	25	20.5	16	12
Température minimale moyenne (°C)	5	6.3	7.7	9.6	13	15.6	18.6	19.4	17.5	14	10	6.8
Température maximale (°C)	15.9	18	19.8	23.2	27.9	32.1	37.1	36.5	32.5	27.1	22.1	17.3
Température moyenne (°F)	50.7	53.8	56.7	61.5	68.7	74.8	82.0	82.2	77.0	68.9	60.8	53.6
Température minimale moyenne (°F)	41.0	43.3	45.9	49.3	55.4	60.1	65.5	66.9	63.5	57.2	50.0	44.2
Température maximale (°F)	60.6	64.4	67.6	73.8	82.2	89.8	98.8	97.7	90.5	80.8	71.8	63.1
Précipitations (mm)	28	28	33	29	18	11	4	10	36	42	27	27

5.5.1.2 Cadre physique

5.5.1.2.1 Relief

Le poste et la ligne de Zaafrana seront implantés dans une zone plate. Il s'agit de la plaine de Kairouan, dont l'altitude varie de 50 à 70 m.NGT.

5.5.1.2.2 Géologie

La zone du projet appartenant à la plaine de Kairouan qui est une vaste cuvette d'effondrement comblée par des dépôts alluvionnaires d'âge Mio-plio-quaternaire, dont la lithologie est

Carte Géologique
"Ligne 225 KV,
Msaken II - Kairouan
(poste Zaafrana)"

LEGENDE

Quaternaire Qv Alluvions récentes et actuelles Qs Bourrelets éoliens (Limites) des dépressions endoréiques récentes et actuelles Qd Sédiments éoliques (bassins endoréiques) Qm Pliocène moyen et supérieur continental Alluvions anciennes, crânes calcaires et gypsifères	Qv Pliocène inférieur, Pliocène p.p. "Villanovien" Conglomérats, crânes et couches rouges Qm Mio-Pliocène continental Conglomérats, sables et argiles Qs Miocène supérieur Alternances de grès et de marne, parfois à lignite (OUM OUM) Qv Aquifères ? Grès grossiers à argiles (FORTUNA p.p.)	O Oligocène supérieur Alternances argilo-gréseuses Qs Crétacé inf. Marnes, argiles, grès et dolomies (FACES TUNISIE CENTRALE)
---	--	---

Contours géologiques
 Feuille vue

Source : Carte géologique de la Tunisie 1/500 000
 Echelle : 1/150 000
 Projection UTM
 Ellipsoïde Clarke 1880
 Zone 32N
 Datum Carthage
 0 1,5 3 Km



GEREP
ENVIRONNEMENT

5.5.1.2.3 Occupation des sols

Le poste sera implanté dans la Sebkha Zeroud, zone de parcours. Alors que la ligne va traverser des terres agricoles et des parcours. L'agriculture dans cette zone est basée essentiellement sur les céréales, oliviers et cultures maraichères.



Figure 60 : Parcours dans la zone du poste de Zaafrana.



Figure 61 : Parcours proche de Sebkha Kalbia.



Figure 62 : Terres en oliviers et céréales dans la zone de la ligne de Zaafrana.

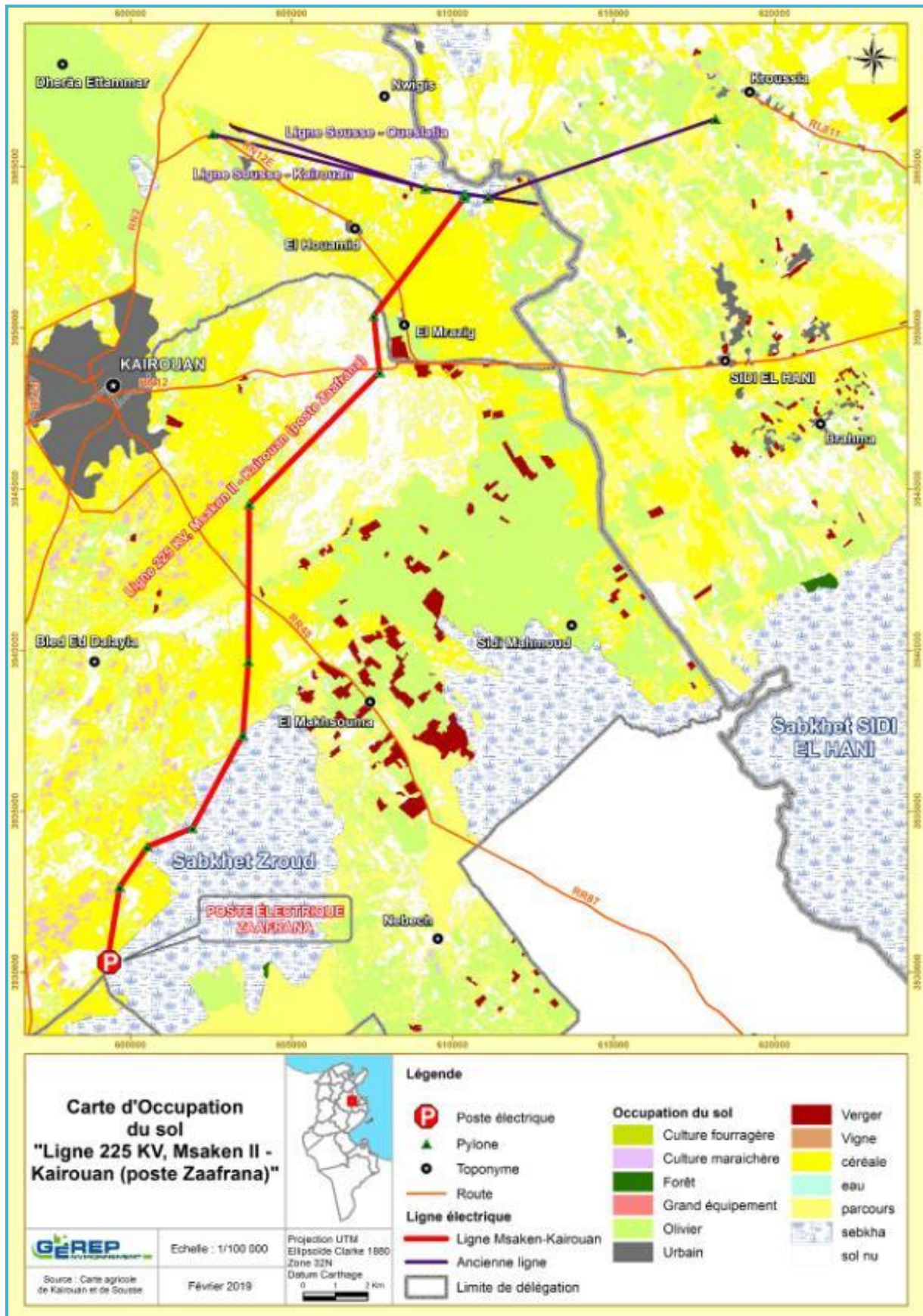


Figure 63 : carte d'occupation des sols dans la zone du poste et ligne de Zaafrana (extrait de la carte agricole de Kairouan).

5.5.1.2.4 Hydrologie

Le poste de Zaafrana sera implanté au niveau de la bordure de Sebkha Zroud, qui est proche d'oued Mansoura.

La ligne Zaafrana va traverser Sebkha Zeroud, oued Zeroud, Oued El Barhla pour atteindre la ligne Msaken II - Kairouan au niveau de la bordure de Sebkha El Kalbia. Elle est située à l'ouest de Sebkha Sidi El Hénî.

On note qu'oued Zroud est le plus important cours d'eau de la Tunisie centrale. Il prend sa source à Ain Loubira, dans les hauteurs de la dorsale à 1100m d'altitude, au départ sous le nom de oued EL HTAB, puis oued EL FEKKA et Oued LAHJAL lors de la traversée des hautes steppes, ensuite de nouveau oued EL HTAB. Oued Zroud s'allonge sur un parcours de 225 kilomètres pour se déverser dans la plaine de Kairouan et ensuite dans la Sebkha de Kalbia.



Figure 64 : Sebkha Zroud.



Figure 65 : Sebkha Kalbia.

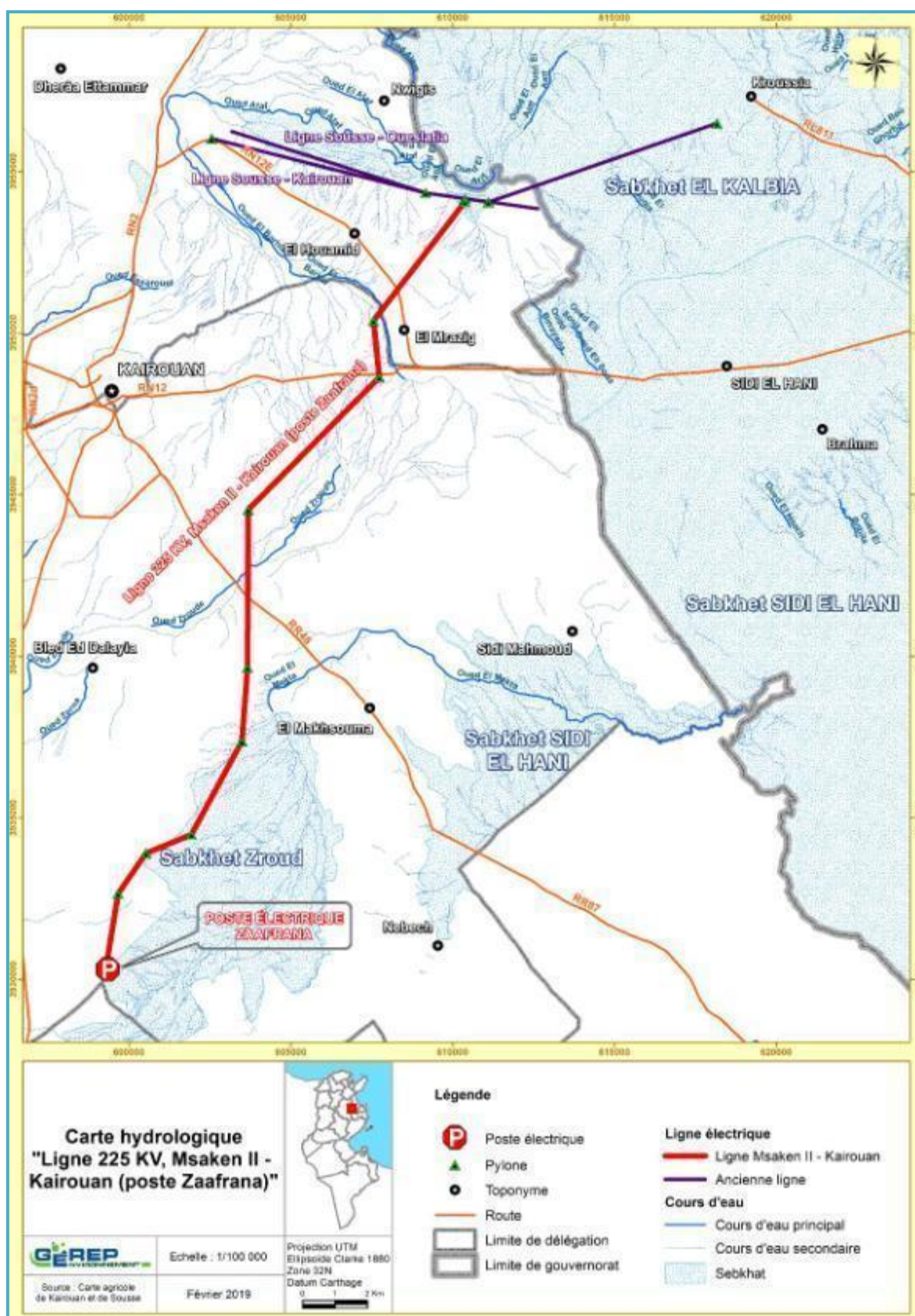


Figure 66 : Hydrologie dans la zone du poste et ligne de Zaafrana (extrait de la carte agricole de Kairouan).

5.5.1.2.5 Hydrogéologie

La zone du projet sera implantée dans l'un des principaux réservoirs aquifères du pays qui s'étend sur environ 3000 km² : nappe de la plaine de Kairouan. Cette zone renferme deux niveaux d'aquifères, nappes phréatique et profonde de la plaine de Kairouan : un aquifère supérieur à nappe libre (aquifère 1) relativement continu sur l'ensemble de la plaine et un aquifère à nappe captive (aquifère 2), plus profond, qui se démarque à partir d'une profondeur de 100 m.

Dans la partie ouest au débouché des oueds, les deux aquifères se confondent, tandis qu'en aval dans la zone des exutoires, la nappe profonde se met en charge pour alimenter le niveau phréatique. Avant la construction des barrages, l'alimentation naturelle de la nappe a été estimée à 57 Mm³ an⁻¹ (Besbes, 1975). Celle-ci était assurée essentiellement par l'infiltration des eaux de crues des oueds Zeroud et Merguellil qui parcourent la plaine sur respectivement 40 et 30 km de tronçons favorables à la recharge. Le reste des apports était constitué par l'infiltration directe aux piedmonts des reliefs de bordures. La zone non saturée sous le lit des oueds a une épaisseur variant de 5 à 50 m. Elle est plus épaisse en amont et principalement constituée de formations perméables (sables, graviers et galets). En aval par contre, elle devient plus argileuse jusqu'à affleurement de la nappe au niveau des sebkhas Chérta, El Hani et Kalbia, exutoires naturels du système.

La situation de surexploitation des ressources souterraines a poussé les pouvoirs publics à créer deux périmètres de sauvegarde dans la région de Kairouan, un dans la région de Sisseb et le second dans la plaine de Kairouan.

Encadré 4 : Les décrets de création de périmètres de sauvegarde dans la plaine de Kairouan

- Décret N° 85-609 du 13 Avril 1985 portant création d'un périmètre de sauvegarde dans la région de Sisseb.
- Décret N° 91-1167 du 29 Juillet 1991 portant création d'un périmètre de sauvegarde des ressources en eaux souterraines dans la plaine de Kairouan. Source : JORT.

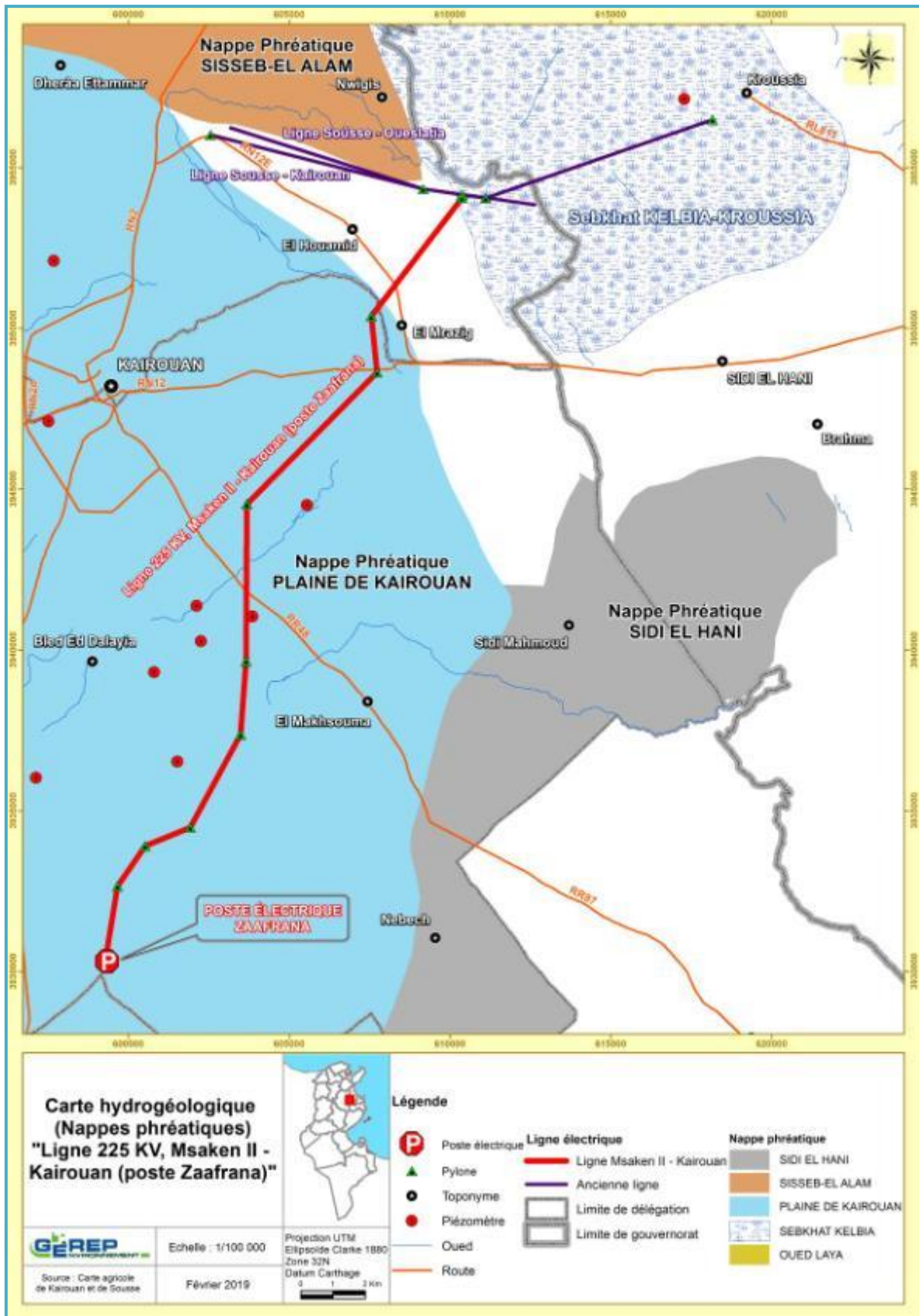


Figure 67 : Nappe phréatique de Kairouan (extrait de la carte agricole de Kairouan).

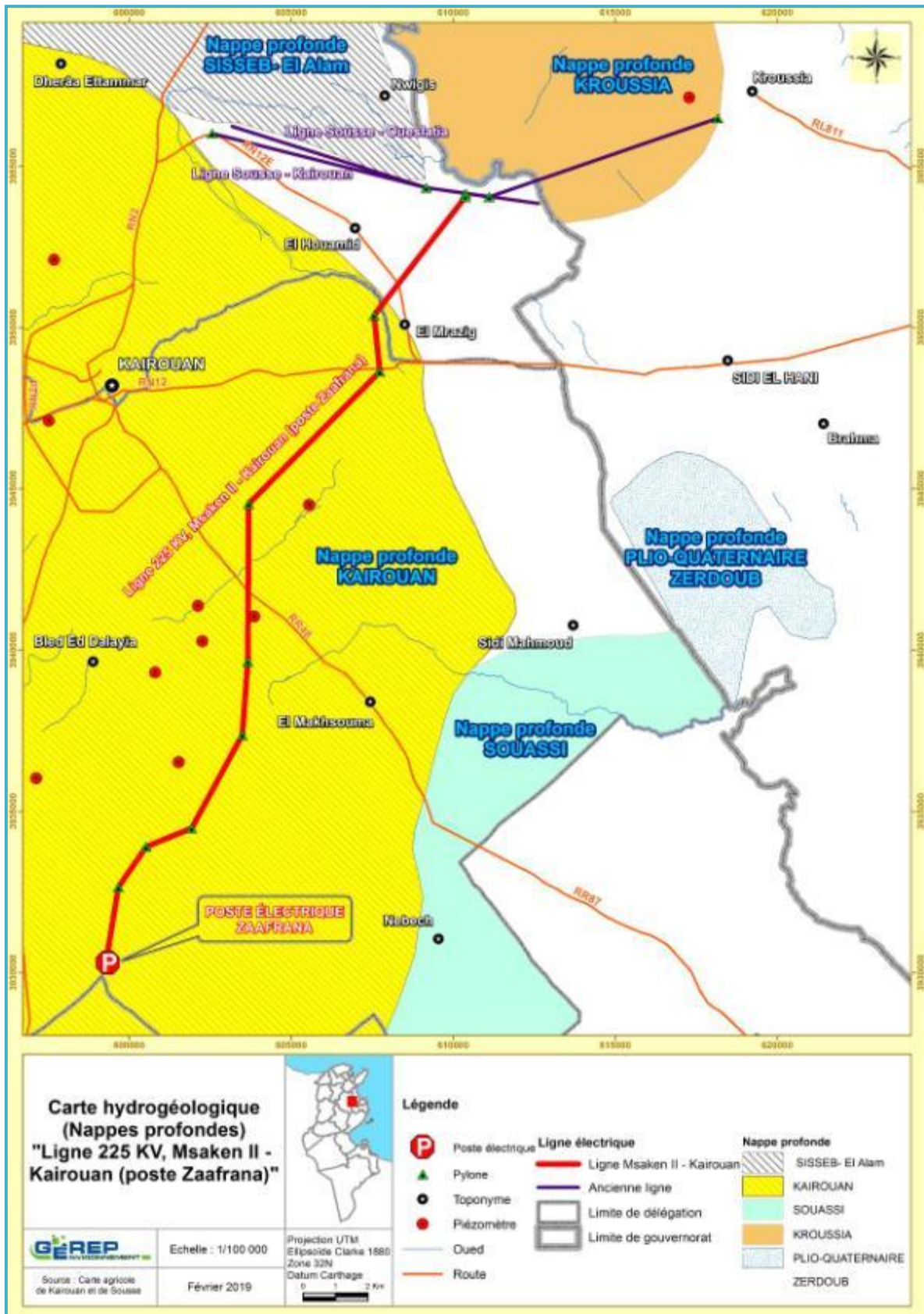


Figure 68 : Nappe profonde de Kairouan (extrait de la carte agricole de Kairouan).

5.5.1.3 Cadre Biologique

La zone du projet est proche de :

1-La sebkha Sidi El Hani, qui est classée site Ramsar depuis le 2 février 2012.

La remarquable faune existante dans cette dépression est essentiellement ornithologique :

- le flamant rose (*Phoenicopterus roseus*), un nicheur durant les années pluvieuses ;
- la fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) ;
- l'étourneau unicolore (*Sturnus unicolor*) ;
- le rougequeue de Moussier (*Phoenicurus moussieri*) ;
- la grue cendrée (*Grus grus*) ;
- le pluvier à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) ;
- le canard souchet (*Anas clypeata*).

La sebkha abrite aussi une population d'artémie (*Artemia salina*), un crustacé des milieux salés extrêmes.

Des plantes aquatiques appartenant aux genres *Phragmites*, *Typha* et *Tamarix* poussent aux abords des plans d'eau et disparaissent en période sèche. La végétation des plaines est halophyte et composée des espèces suivantes : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca* (es), *Arthrocnemum glaucum* (es), *Suaeda fruticosa* (en) et d'autres espèces desalicornes.

2- La sebkha Kalbia qui est également classée site Ramsar depuis le 7 novembre 2007.

Cette zone humide se caractérise par la présence d'une flore très riche et variée, surtout en années pluvieuses. La végétation naturelle qu'on peut rencontrer est composée essentiellement de groupement à *Zizifus lotus*; *Stipa tenacissima* ; *Edysarum carnosum*; *Olea europaea*, groupements halophytiques comme *Salicornia arabica*, *Suaeda fruticosa*, *Arthrocnemum indicum*, *Arthrocnemum glocum* et *Atriplex Halimus*, *Atriplex glauca*, ainsi que le *Tamarix aphylla*, *Cirpes*, *Typha* et *Phragmites*. Enfin, en dehors des périodes de crues, le site devient sec, où la végétation disparaît progressivement en allant vers l'intérieur de l'étendue de la Sebkha.

La Sebkha Kelbia est riche en avifaune :

- En effet, elle fournit, les hivers humides, un lieu d'hivernage pour de nombreux oiseaux migrateurs paléarctiques, et notamment des canards de surface *Anas* sp et des grues cendrées *Grus grus* ; si les eaux se maintiennent jusqu'en été, une grande variété d'espèces y nichent, comme par exemple le grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* ou la foulque macroule *Fulica atra* et une large gamme de passereaux. Étant donné que le site se trouve en marge des zones steppiques de la Tunisie, il accueille un grand nombre d'oiseaux typiques de ces zones : hivernage du faucon lanier *Falco biarmicus*, du pluvier guignard *Charadrius morinellus* et de différentes espèces d'alouettes *Alauda* inféodées aux zones semi-arides ; il abrite huit sur les seize espèces à biome restreint du biome Méditerranée/Afrique du nord (Fishpool & Evans, 2001).
- ➔ Le couloir migratoire littoral des avifaunes passe par ces deux sebkhas, limitrophes au site du projet.

Le site du projet est implanté dans des terres de parcours, qui sont limitrophe à des terres d'arboricultures (oliviers, amandiers, etc.), de grande culture (céréale, orge, blé, etc.), de culture maraichère et d'une forêt d'eucalyptus. Dans le couloir du projet, on trouve les ovins & caprins comme faunes domestiques et les rongeurs, escargots, reptiles, oiseaux, insectes, etc. comme faunes sauvages.



Figure 69 : Parcours au site de poste de Zaafrana.



Figure 70 : Forêt d'eucalyptus à l'ouest de poste de Zaafrana.



Figure 71 : Escargots dans la zone de parcours.



Figure 72 : Trous de rongeurs proche de sebkha Kalbia.



Figure 73 : Grandes cultures et arboriculture le long de la ligne électrique de Zaafrana.

5.5.2 Environnement socio-économique

5.5.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé des routes nationales (RN2, RN12, etc.), routes locales (C86, C87, etc.) et route locales (route de ceinture de Kairouan, etc.).

Le projet est limitrophe des villes de Kairouan, Zaafrana et Sidi El Hénî qui sont branchées aux réseaux d'électricité, assainissement, télécommunication, eau potable, etc.

Au sud du projet, il y a présence d'un réseau ferroviaire. On note la présence d'une station d'épuration des eaux usées au nord de la ville de Kairouan et d'une décharge contrôlée des déchets domestiques à El Batan.

Le site du poste de Zaafrana est limitrophe d'une ligne électrique de moyenne tension.



Figure 74 : Ligne électrique de moyenne tension près du site du poste de Zaafrana.

5.5.2.2 Activités économiques

L'activité économique principale dans la zone du projet est l'agriculture basée sur l'élevage, la grande culture (céréale, orge, blé, etc.), l'arboriculture (oliviers, etc.) et la culture maraîchère.

Presque 80% du projet est utilisé comme terrain de parcours.

Ce projet est proche de la ville de Kairouan où sont implantées des activités industrielles, touristiques et services.

5.5.2.3 Santé

Dans les délégations de Kairouan Nord, Kairouan Sud et Sidi El Hénî, on note la présence de 5 laboratoires, 27 centres de santé de base et d'un hôpital universitaire dans le secteur public (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.5.2.4 Social

Les conditions sociales dans les délégations Kairouan Nord, Kairouan Sud et Sidi El Hénî se caractérisent par :

- La présence de 206093 habitants dont 141653 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 57142 logement dont 41817 logements dans le milieu communal (INS, 2014).

- La présence de 50016 ménages dont 34110 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 25,77% : 33,96% pour les femmes contre 16,93% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 14,01% : 19,465% pour les femmes et 11,65% pour les hommes (INS, 2014).
- Le Bénéficiaires de couverture sociale est de 13110 personnes aux délégations de Kairouan Nord, Kairouan Sud (Direction régionale des affaires sociales, 2017).
- La présence de 2 unités de promotion sociale aux délégations de Kairouan Nord, Kairouan Sud (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

5.6 Zone n°6 : Entrée/Sortie de la ligne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam

5.6.1 Environnement naturel

5.6.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique gouvernant la zone du projet est le semi-aride inférieur à hiver doux.

5.6.1.1.1 Vents

Pendant l'hiver, la zone du projet est caractérisée par des vents froids et secs de direction générale WNW à NW. Les vents d'été sont les plus chauds. Le Sirocco souffle aux environs de 8 j/an.

D'après la même station, les vents dominants sont de direction Nord-Ouest à Nord. Ils sont souvent violents et secs.

Les vents qui intéressent la zone du projet sont d'une façon générale des vents modérés, leur vitesse moyenne ne dépasse pas 13 Km/h avec une pointe de 40 Km/h au mois de Juin.

Le sirocco se manifeste à partir du mois d'Avril jusqu'au mois de septembre dans les zones de l'inférieur où il souffle de 30 à 45 jours en moyenne par an.

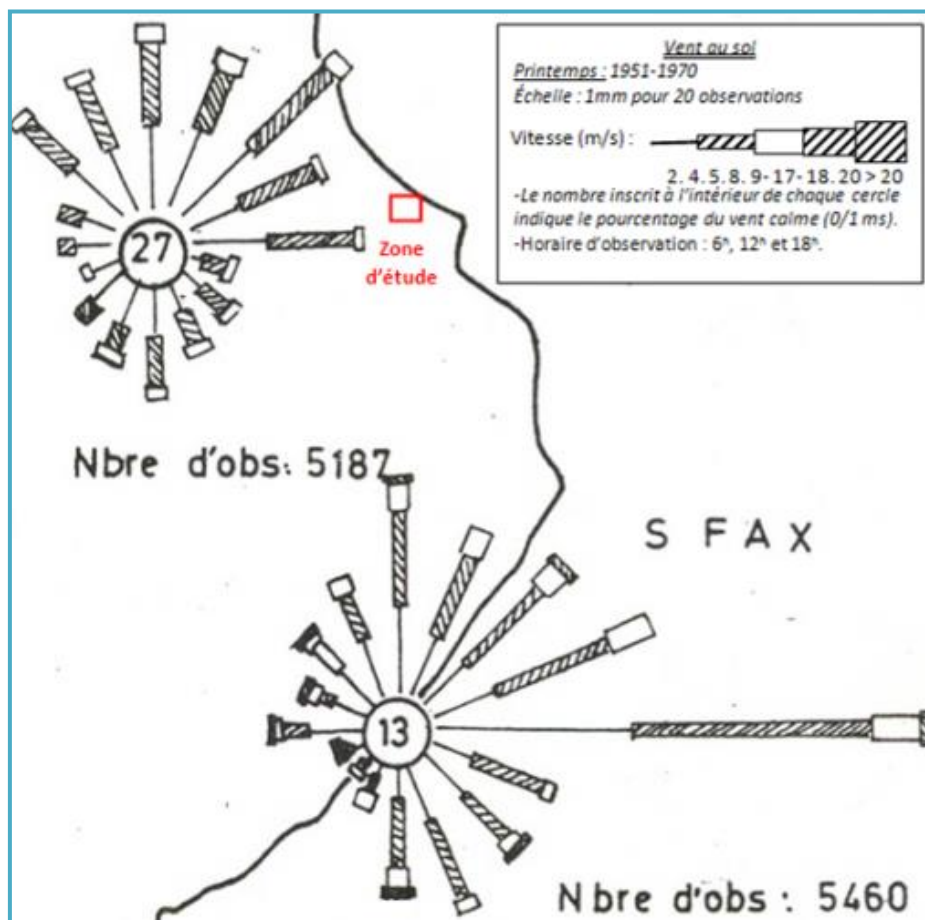


Figure 75 : Rose des vents dans la zone du projet (carte des vents de la Tunisie).

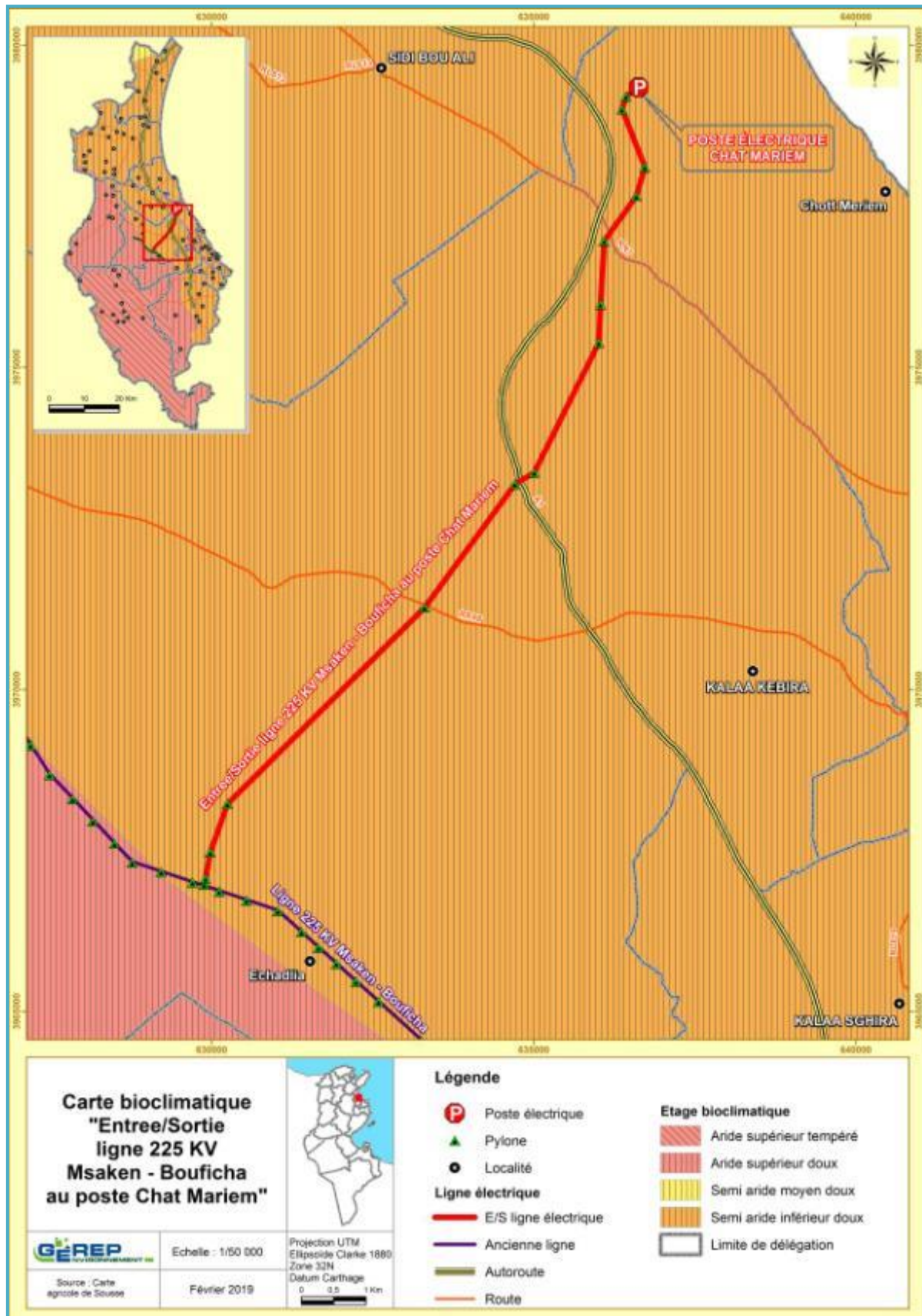


Figure 76 : Carte des étages bioclimatiques du gouvernorat de Sousse (extrait de la carte bioclimatique de la Tunisie).

5.6.1.1.2 Pluviométrie et température

La moyenne des précipitations annuelles est de 361 mm. Une différence de 53 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide.

La température annuelle moyenne est de 18.3 °C. Une variation de 14.7 °C est enregistrée sur l'année. Aout est le mois le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 26.1 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année, avec une température moyenne est de 11.4 °C .

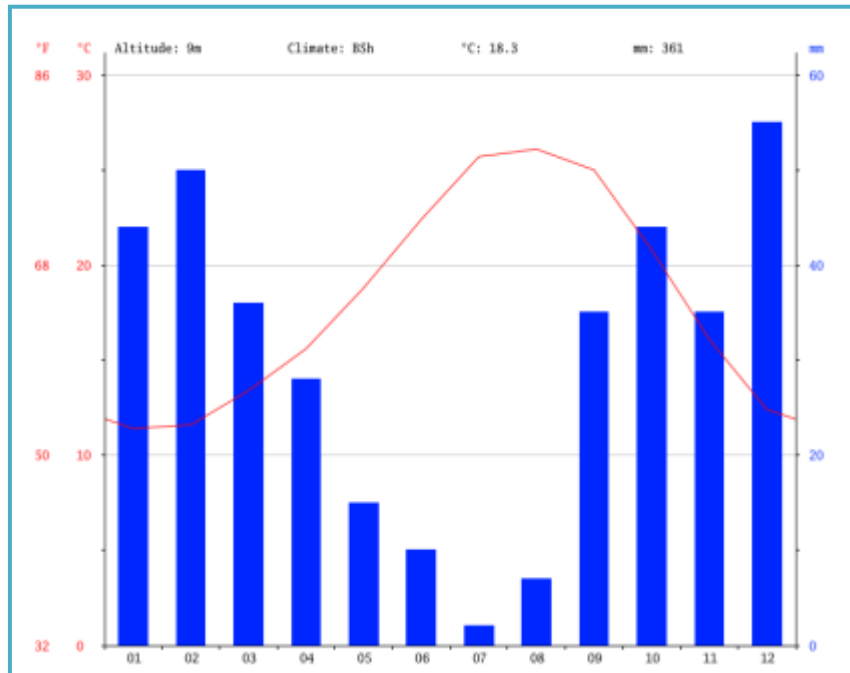


Figure 77 : Diagramme climatique à Sousse ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

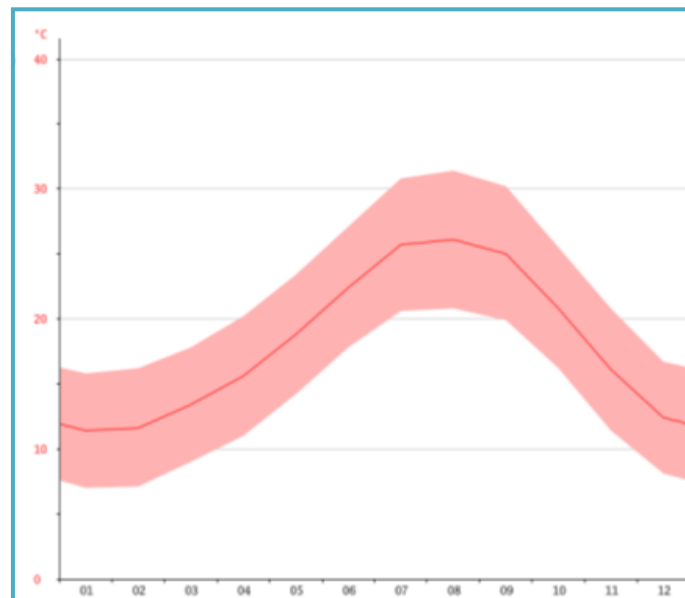


Figure 78 : Courbe de température à Sousse ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Tableau 12 : Tableau climatique à Sousse ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11.4	11.6	13.4	15.6	18.8	22.4	25.7	26.1	25	20.8	16.1	12.4
Température minimale moyenne (°C)	7	7.1	9	11	14.2	17.8	20.6	20.8	19.9	16.2	11.4	8.1
Température maximale (°C)	15.8	16.2	17.8	20.2	23.4	27.1	30.8	31.4	30.2	25.5	20.8	16.7
Température moyenne (°F)	52.5	52.9	56.1	60.1	65.8	72.3	78.3	79.0	77.0	69.4	61.0	54.3
Température minimale moyenne (°F)	44.6	44.8	48.2	51.8	57.6	64.0	69.1	69.4	67.8	61.2	52.5	46.6
Température maximale (°F)	60.4	61.2	64.0	68.4	74.1	80.8	87.4	88.5	86.4	77.9	69.4	62.1
Précipitations (mm)	44	50	36	28	15	10	2	7	35	44	35	55

5.6.1.2 Cadre physique

5.6.1.2.1 Relief

La topographie de la ligne électrique est plate. Elle est localisée au niveau de la plaine du sahel. L'altitude varie de 25 m.NGT (poste Chott Mariam) à 122 m.NGT (Ligne Msaken Nord-Bouficha). La pente est faible et elle est orientée vers l'est (la mer). On note seulement que le site du poste de chott Mariam sera implanté dans une colline.

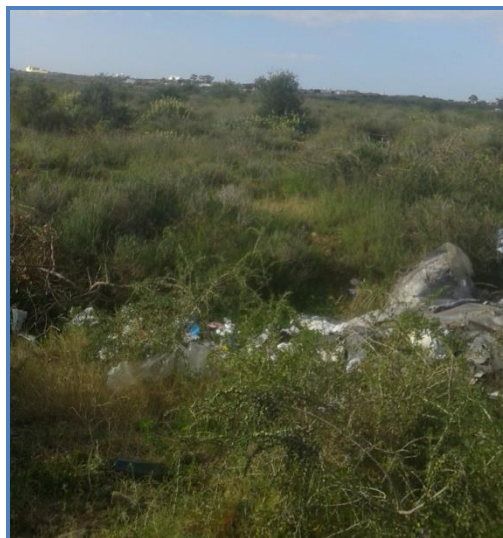


Figure 79 : Colline (site de poste de chott Mariam).

5.6.1.2.2 Géologie

Le projet est localisé dans la plateforme du sahel, c'est une zone stable.

La formation géologique affleurant au tracé de la ligne électrique est le mio-pliocène continentale (conglomérats, argiles et sables).

5.6.1.2.3 Occupation des sols

La zone du projet est purement agricole occupée par des terres d'arboriculture (oliviers et amandiers), des terres de parcours et des terres en céréales. On note que la ligne est loin des habitations.



Figure 80 : Arboricultures (à gauche) et parcours (à droite).

5.6.1.2.4 Hydrologie

Le projet sera implanté dans le bassin versant de Sebkha Halk El Menzel. Cette zone humide a été déclarée « espace naturel d'importance » par le gouvernement en 1987, et elle est également classée site Ramsar depuis le 2 février 2012. A l'ouest de la ligne, il y a la présence de Sebkha El Kalbia : Elle est Considérée comme la deuxième plus importante zone humide du pays, après le lac Ichkeul. Elle est classée « réserve naturelle » par un décret du ministère de l'Agriculture du 18 décembre 1993. Elle est également classée site Ramsar depuis le 7 novembre 2007.



Figure 81 : Sebkha de Halk El Menzel.

5.6.1.2.5 Hydrogéologie

Deux nappes phréatiques sont identifiées dans la zone du projet : Nappe de Chott Mariam et nappe d'oued Laya.

- Les réserve de la nappe de Chott Mariam est de 0,8Mm³. Elle est surexploitée (déficit : - 0,2Mm³).
- Les ressources de la deuxième nappe sont de 3,3Mm³. Le volume exploité en 2015 est de 3,1Mm³.

Ces 2 nappes sont vulnérables à la pollution.

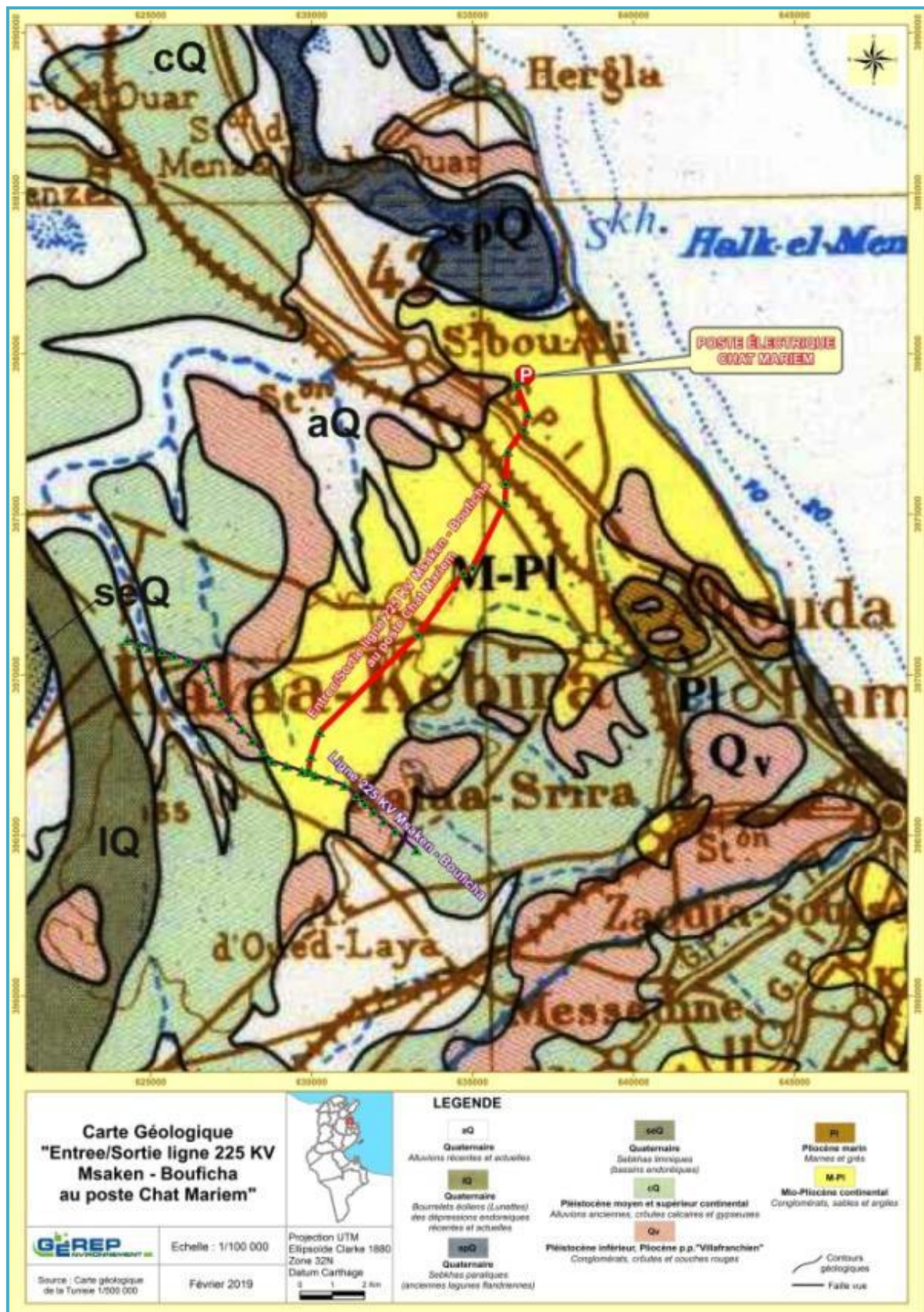


Figure 82 : Géologie de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariem (extraite de la carte géologique de la Tunisie centrale 1/500 000).

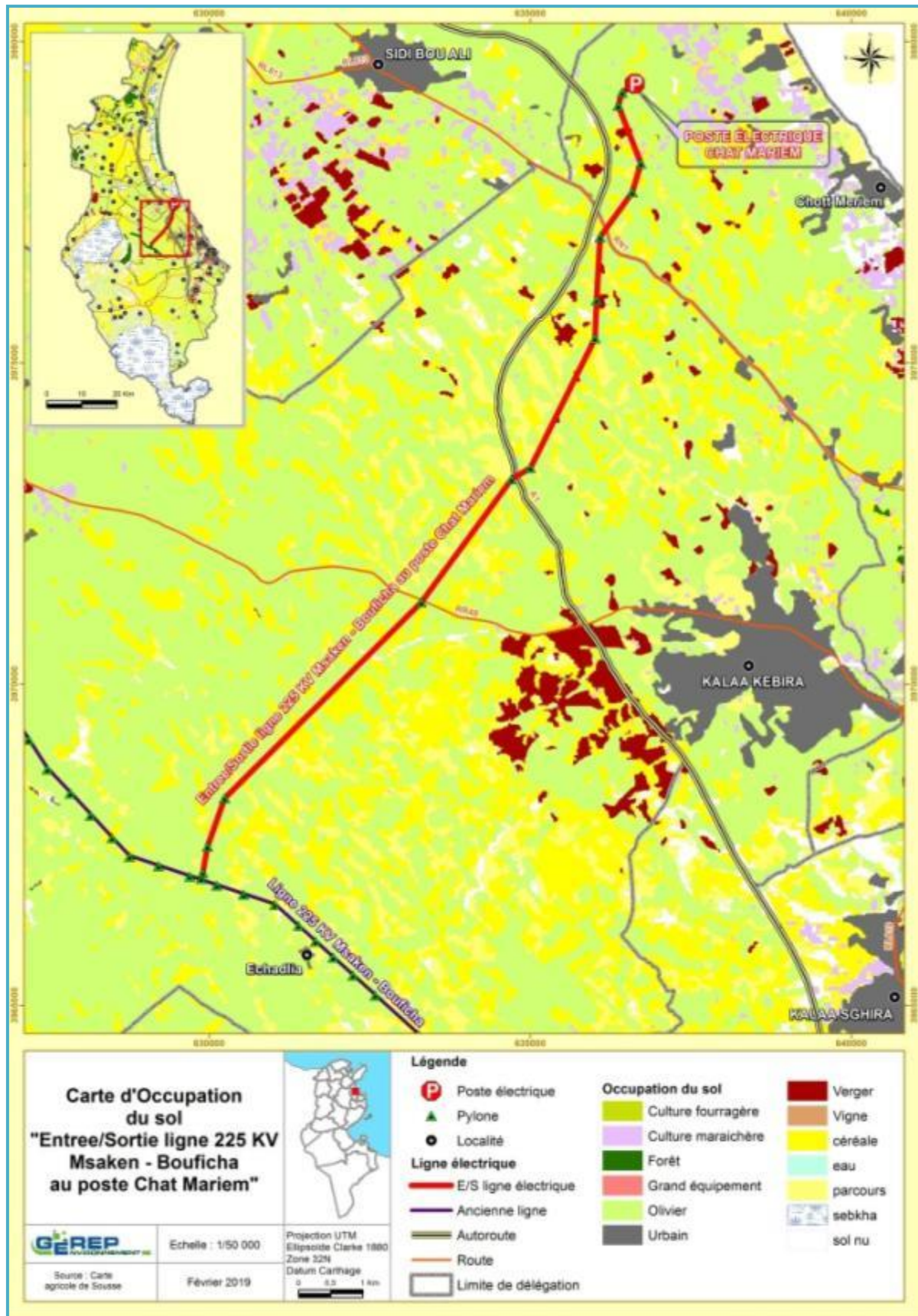


Figure 83 : Occupation des sols de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).

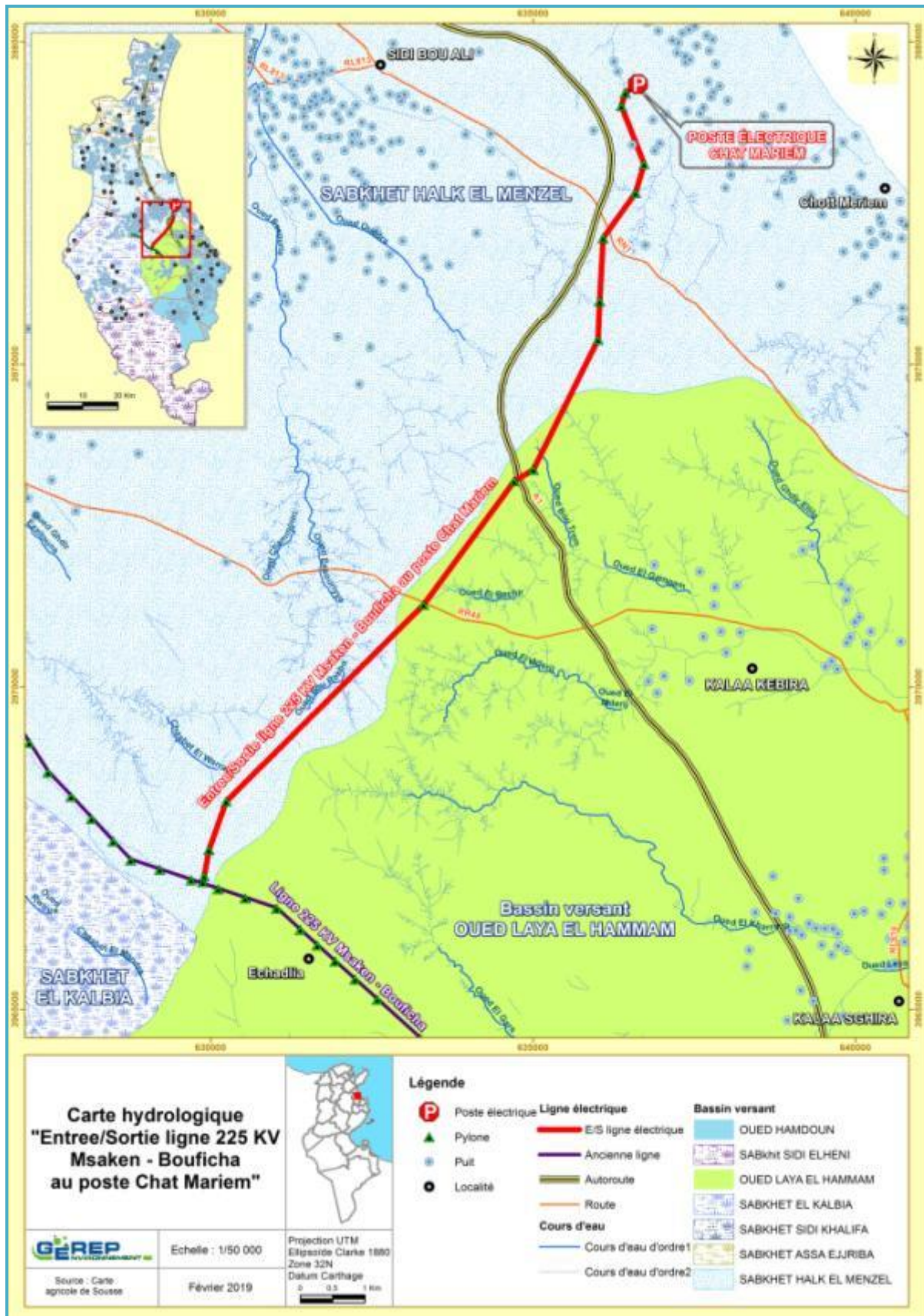


Figure 84 : Hydrologie de la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).

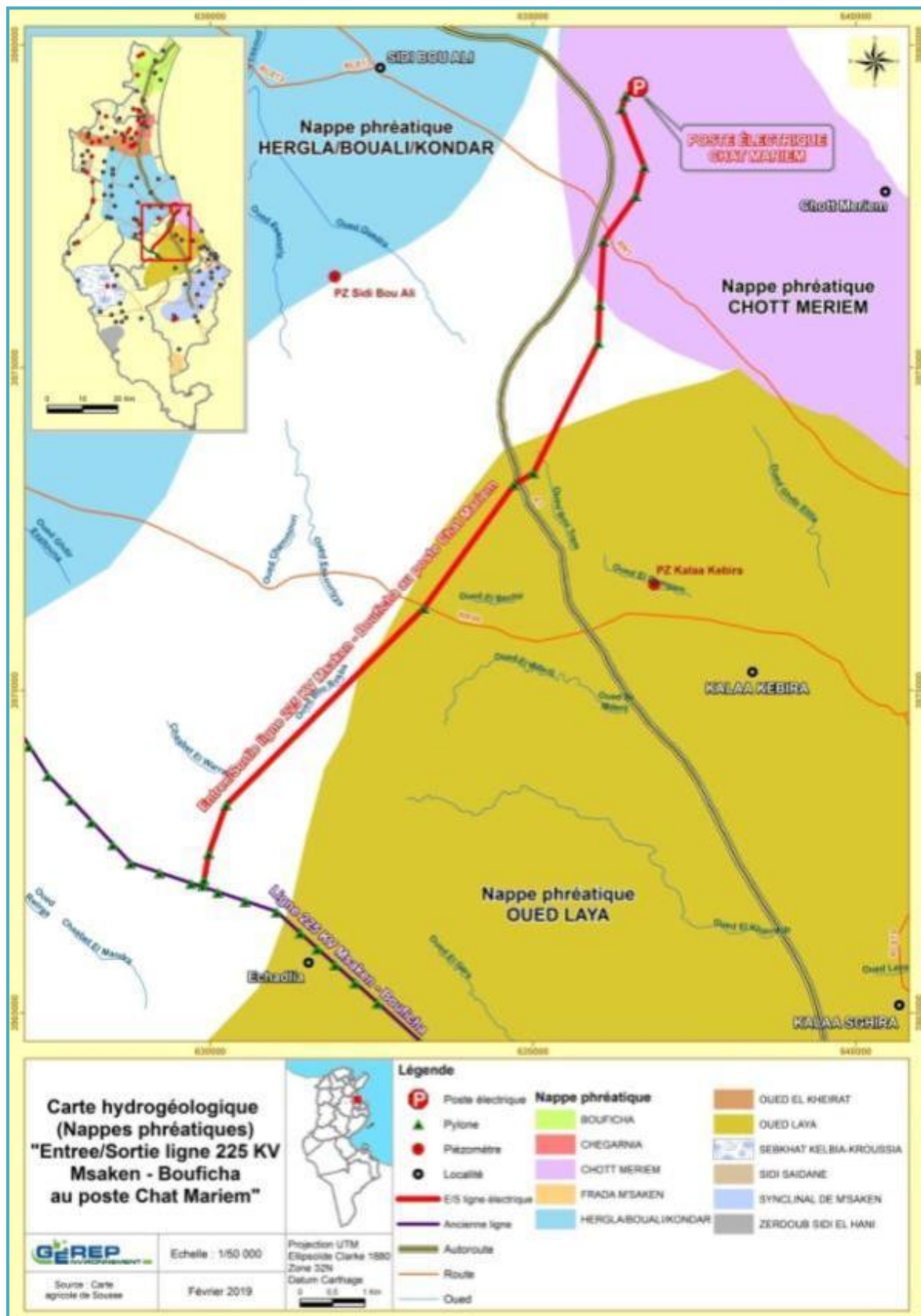


Figure 85 : Nappes phréatiques à la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).

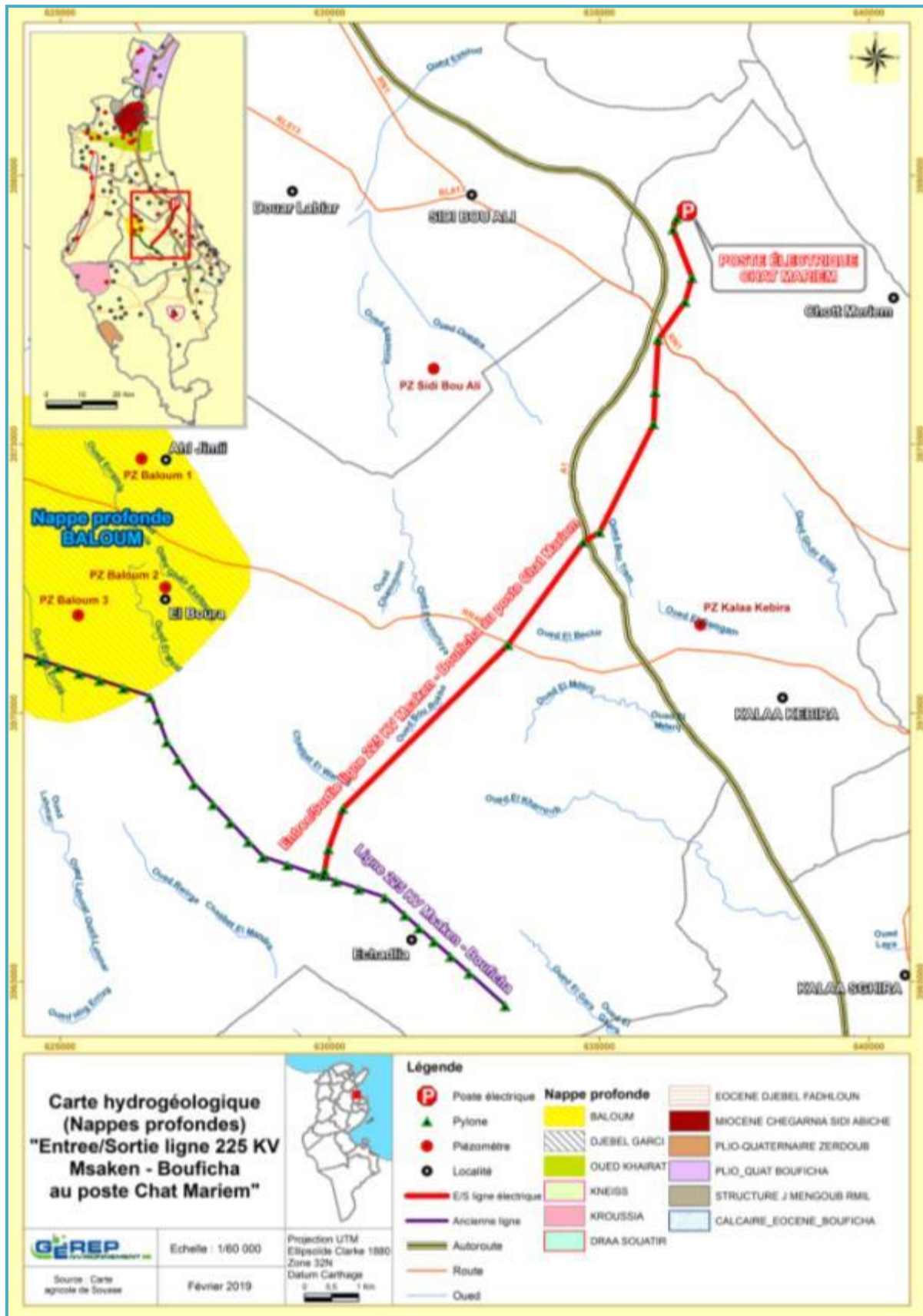


Figure 86 : Nappes profondes à la ligne Msaken Nord-Bouficha-poste de Chott Mariam (extraite de la carte agricole de Sousse).

5.6.1.2.6 Cadre Biologique

La zone du projet est située à 8km vers le sud-est de Sebkha Kalbia (voir description au poste Zaafrana). Le site de futur poste de chott Mariam (démarrage du projet) est loin de 1,8 km au sud de Sebkha de Halk El Menzel, qui a été déclarée comme espace naturel d'importance par le gouvernement en 1987. Cette zone humide est également désigner site Ramsar le 2 février 2012. Cette sebkha accueille une variété d'oiseaux, dont un grand nombre de flamants roses,

Dans le couloir de la ligne électrique projeté, il y a présence essentiellement d'oliviers, amandiers, cactus et des herbes sauvages.

Pour la faune, on note la présence des animaux domestiques (ovins et caprins) et des faunes sauvages (reptiles, insectes, oiseaux, rongeurs, etc.).



Figure 87 : Oliviers.



Figure 88 : Cactus et amandier.



Figure 89 : Plantes sauvages au site du poste de Chott Mariam.

5.6.2 Environnement socio-économique

5.6.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé de l'autoroute A1, de routes nationales (RN1 et RN12), de route régional C48 et routes locales (route littoral, etc.). On note que la ligne électrique va traverser un réseau ferroviaire qui est localisé à 2,2 km vers le sud-ouest du poste de Chott Mariam.

Non loin de projet, il y a présence de la station d'épuration des eaux usées de Sousse-Nord et la décharge contrôlée de Sousse. Dans le grand Sousse, les taux de branchement des réseaux concessionnaires (eau potable, assainissement, télécommunication, électricité, gaz naturelle, etc.) sont très élevés.



Figure 90 : Autoroute A1.

5.6.2.2 Activités économiques

La zone du projet est purement agricole basée sur l'oléiculture. Cette zone est proche du Grand Sousse, où sont installées des activités économiques diverses : industrie, tourisme et services.

5.6.2.3 Santé

Dans les délégations de Kalâa Kobra et Akouda, on note la présence d'un laboratoire et 12 centres de santé de base (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.6.2.4 Social

Les conditions sociales dans les délégations de Kalâa Kobra et Akouda se caractérisent par :

- La présence de 93626 habitants dont 80523 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 30592 logement dont 24658 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 22833 ménages dont 19770 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 13,985 % (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 8,835 % (INS, 2014).

5.7 Zone n° 7 : Poste de Sanhaja

5.7.1 Environnement naturel

5.7.1.1 Cadre climatique

La zone du projet faisant partie de la région Ouest du Grand Tunis appartient à l'étage bioclimatique du semi-aride supérieur doux. Elle est caractérisée par un climat tempéré, chaud avec une influence maritime sur la bande côtière.

5.7.1.1.1 Vents

Les vents dominants soufflent généralement du secteur Ouest à Nord-Ouest et du secteur Est. En saison froide, les vents dominants proviennent du secteur Ouest et en saison chaude, ils proviennent du secteur Est.

Le sirocco, vent sec et chaud, souffle souvent entre Sud-Ouest et Sud-Est, avec généralement des poussières et du sable en suspension, influe sur la température dans la région du Grand Tunis, en particulier dans la zone du projet.

5.7.1.1.2 Pluviométrie et température

Dans la zone du projet, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été. Il tombe en moyenne 462 mm de pluie par an. Entre le mois le plus sec et celui le plus humide, l'amplitude des précipitations est de 64 mm.

La température annuelle moyenne de 17.6 °C. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 15.6 °C. 25.7 °C est la T° du mois d'Aout, le plus chaud de l'année. Avec une température moyenne de 10.1 °C, le mois de Janvier est le plus froid de l'année.

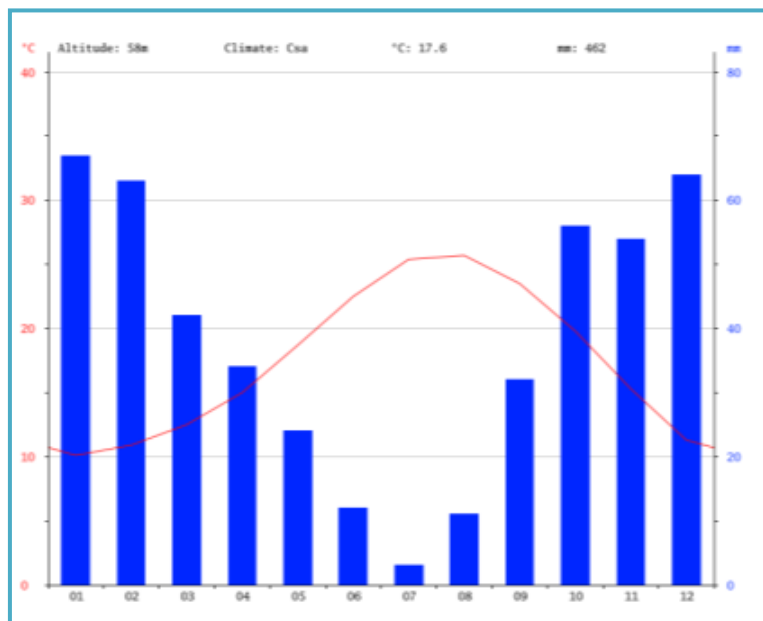
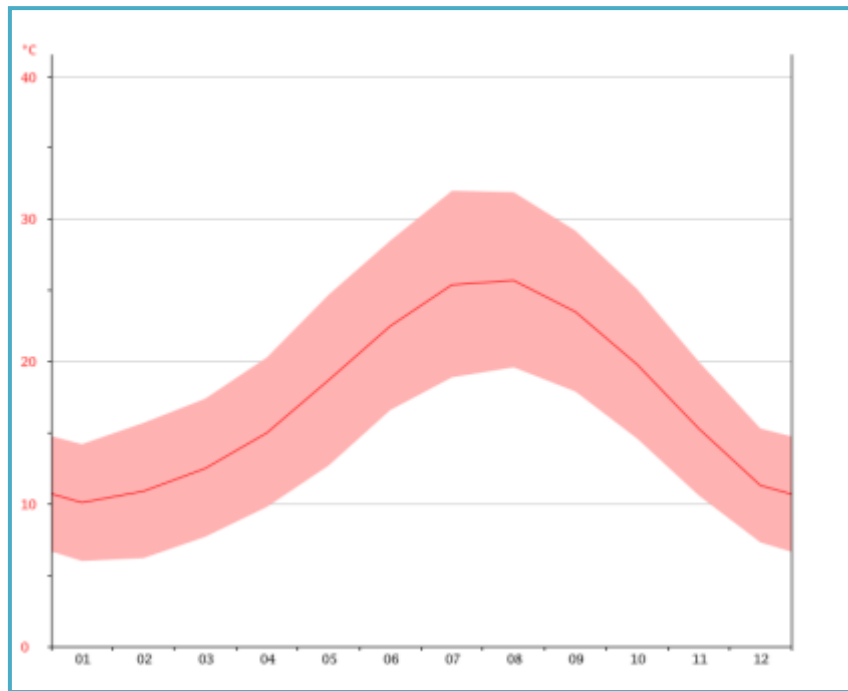


Figure 91 : Diagramme climatique à Oued Ellil ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Figure 92 : Courbe de température à Oued Ellil ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).Tableau 13 : Tableau climatique à Oued Ellil ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	10.1	10.9	12.5	15	18.7	22.5	25.4	25.7	23.5	19.8	15.3	11.3
Température minimale moyenne (°C)	6	6.2	7.7	9.8	12.7	16.6	18.9	19.6	17.9	14.6	10.6	7.3
Température maximale (°C)	14.2	15.7	17.4	20.3	24.7	28.5	32	31.9	29.2	25.1	20	15.3
Température moyenne (°F)	50.2	51.6	54.5	59.0	65.7	72.5	77.7	78.3	74.3	67.6	59.5	52.3
Température minimale moyenne (°F)	42.8	43.2	45.9	49.6	54.9	61.9	66.0	67.3	64.2	58.3	51.1	45.1
Température maximale (°F)	57.6	60.3	63.3	68.5	76.5	83.3	89.6	89.4	84.6	77.2	68.0	59.5
Précipitations (mm)	67	63	42	34	24	12	3	11	32	56	54	64

5.7.1.2 Cadre physique

5.7.1.2.1 Relief

Le poste de Sanhaja sera implanté dans une zone plate. L'altitude en ce lieu est de 55mNGT et la pente est faible, orientée vers le nord-est.

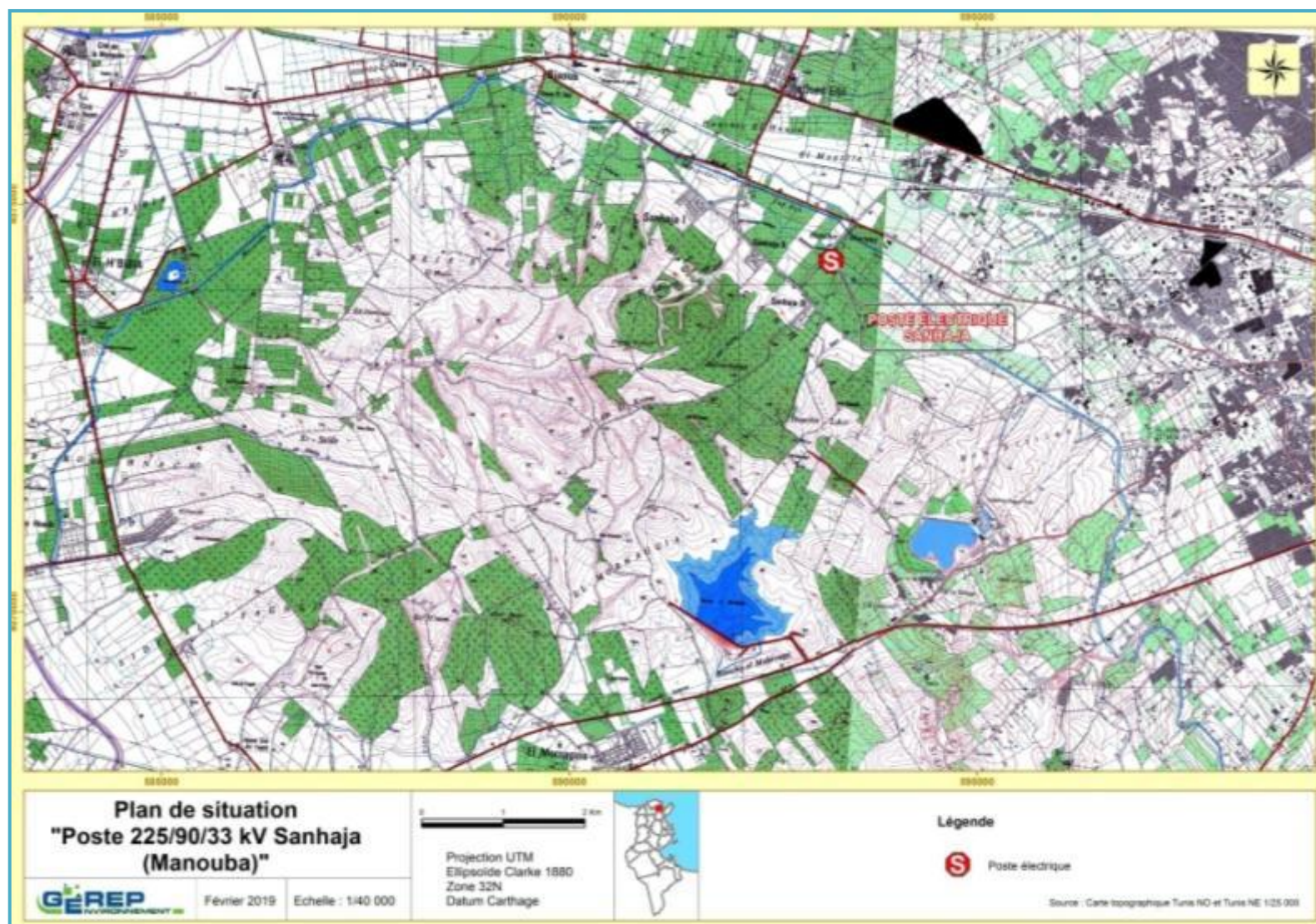


Figure 93 : Topographie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait des cartes topographiques de Tunis NE et NO 1/25 000).

5.7.1.2.2 Géologie

La formation géologique affleurant dans la zone du projet est d'âge moi-pliocène continentale. Il s'agit des conglomérats, sables et argiles.

5.7.1.2.3 Occupation des sols

Le poste de Sanhaja est occupé par des grandes cultures. Il est limité par des terres de grandes cultures, terres d'arboricultures (oliviers, vignes, etc.) et des cultures maraichères.

La population la plus proche de la zone du projet est éloignée de 600m au site de poste de Sanhaja.



Figure 94 : Oliviers limitrophe de poste de Sanhaja.



Figure 95 : Cultures maraichères limitrophe de poste de Sanhaja.



Figure 96 : Grandes cultures et vignes (à côté du poste).

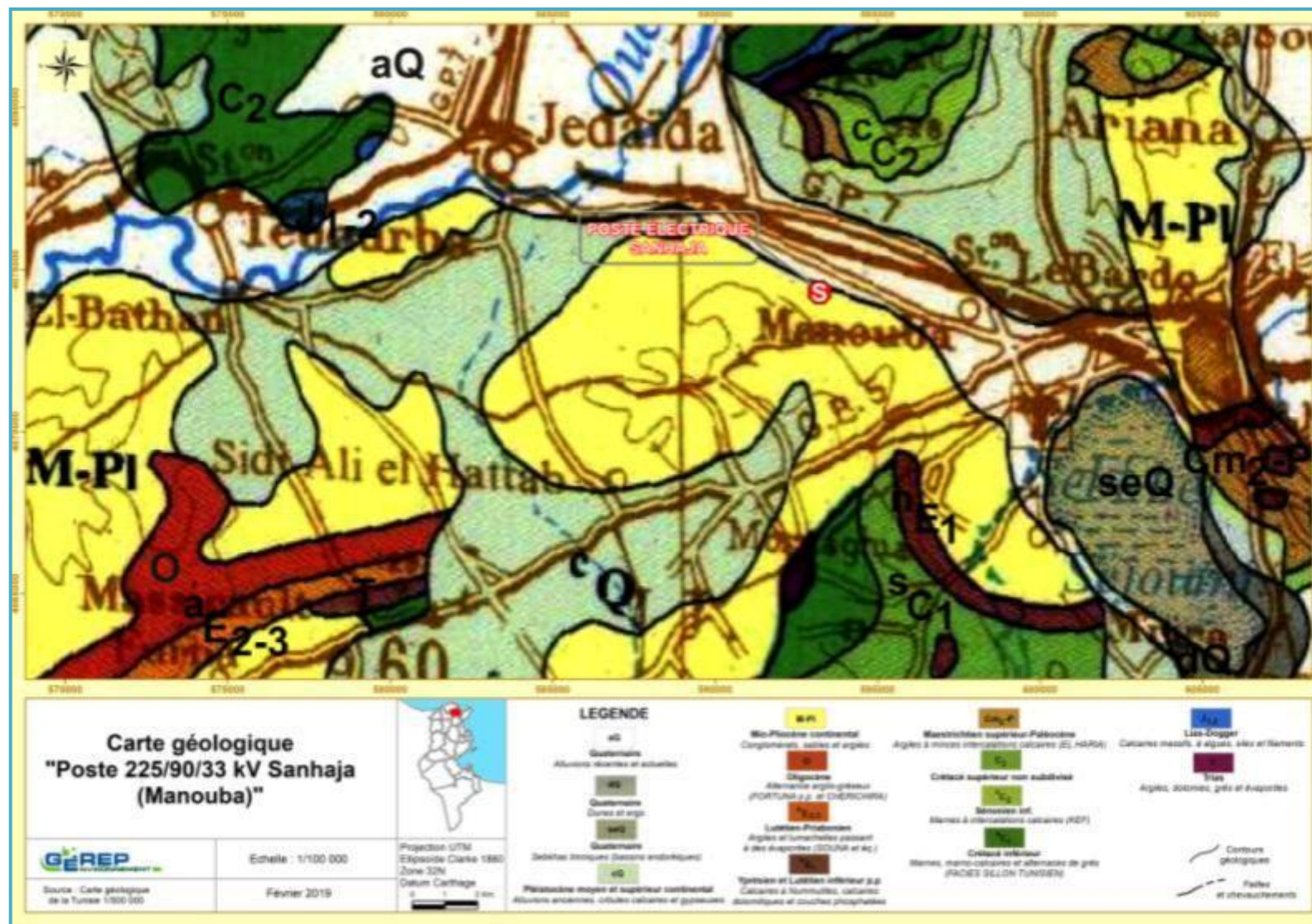


Figure 97 : Géologie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte géologique DE LA Tunisie-Nord 1/500 000).

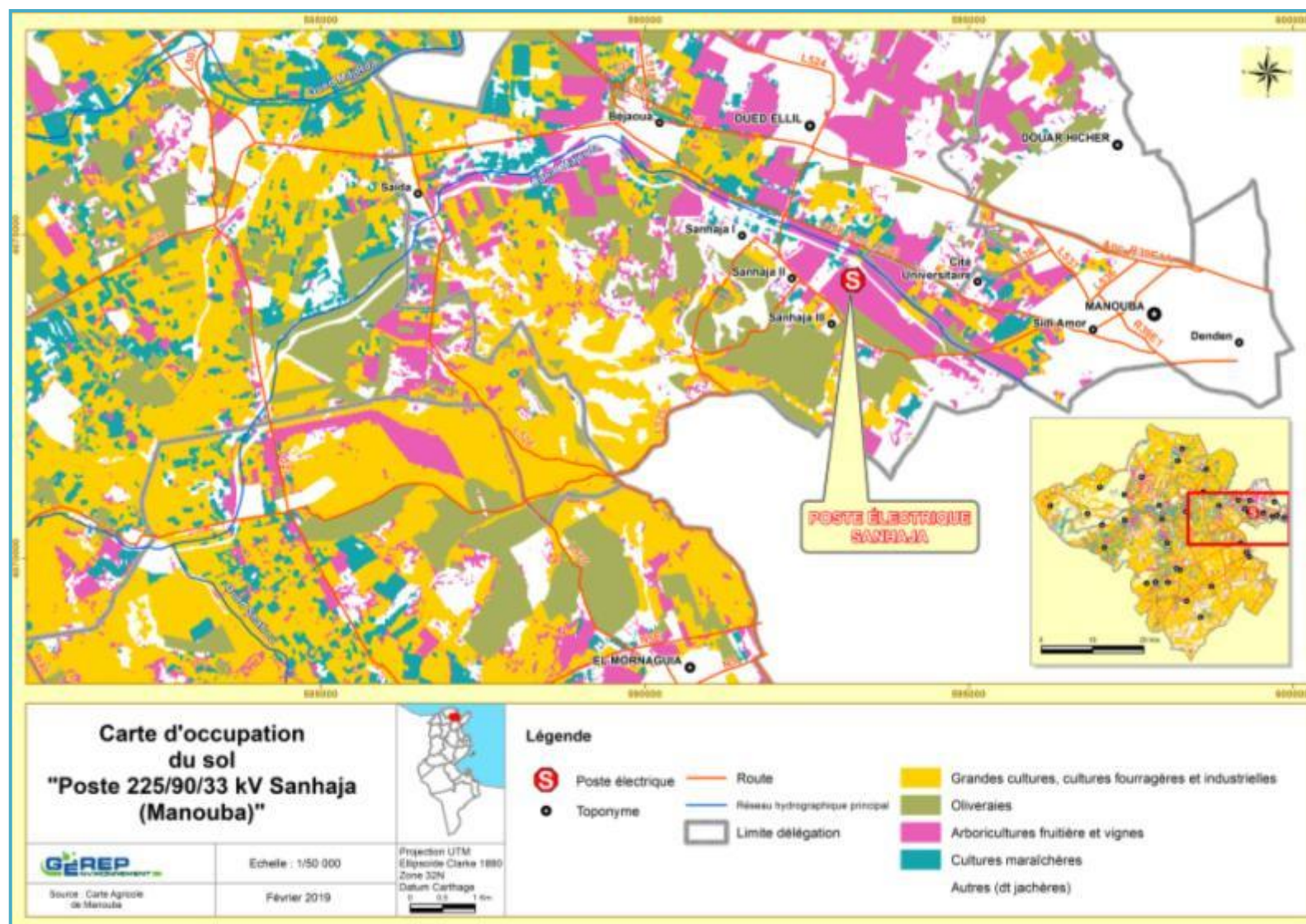


Figure 98 : Occupation des sols dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).

5.7.1.2.4 Hydrologie

La zone du projet fait partie du bassin versant de la basse vallée de Majerda. Les eaux dans la zone du poste s'écoulent gravitairement vers le canal Majerda-Cap Bon qui est situé à 400m vers l'est de poste de Sanhaja.

A 4 km vers le sud-est, on note la présence de 2 Barrages (Ghdir El Golla et Mornaguia) destinées à l'alimentation d'eau potable du Grand Tunis.



Figure 99 : Canal Majerda-Cap Bon.

5.7.1.2.5 Hydrogéologie

D'après les cartes des limites des nappes phréatiques et profondes au Gouvernorat de Manouba, on note l'absence des nappes dans la zone du projet.

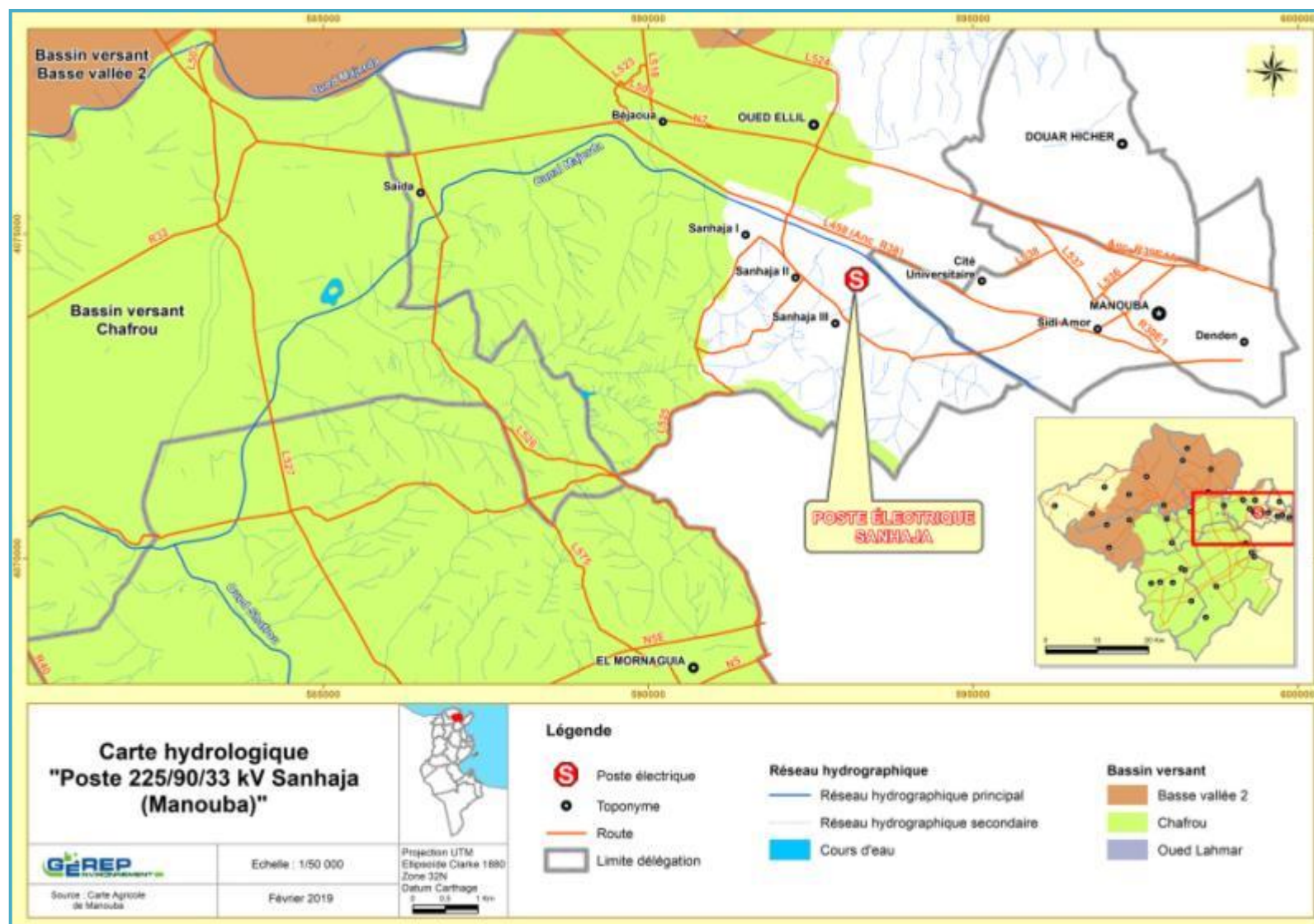
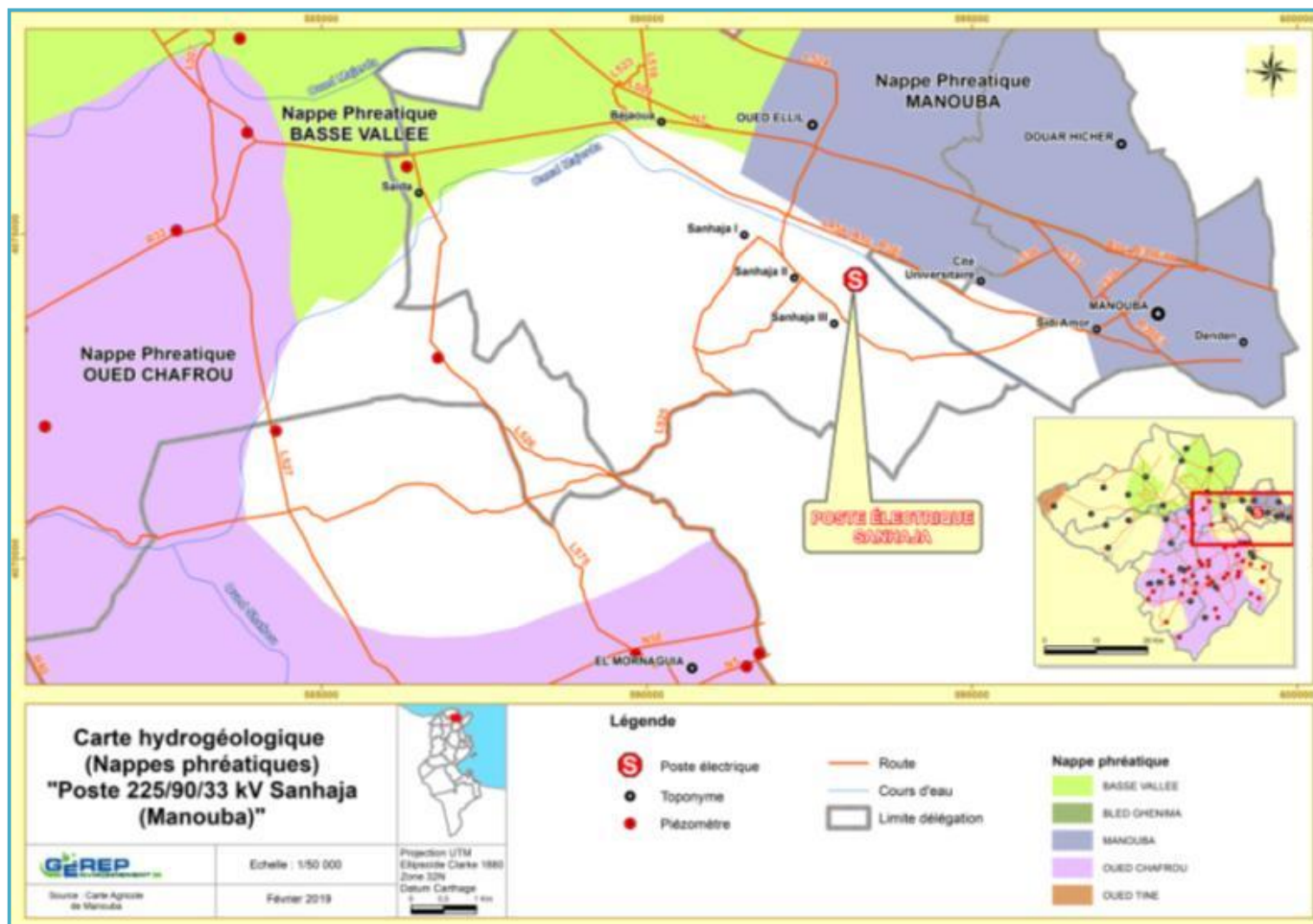


Figure 100 : Hydrologie dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).



Nappes phréatiques dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).

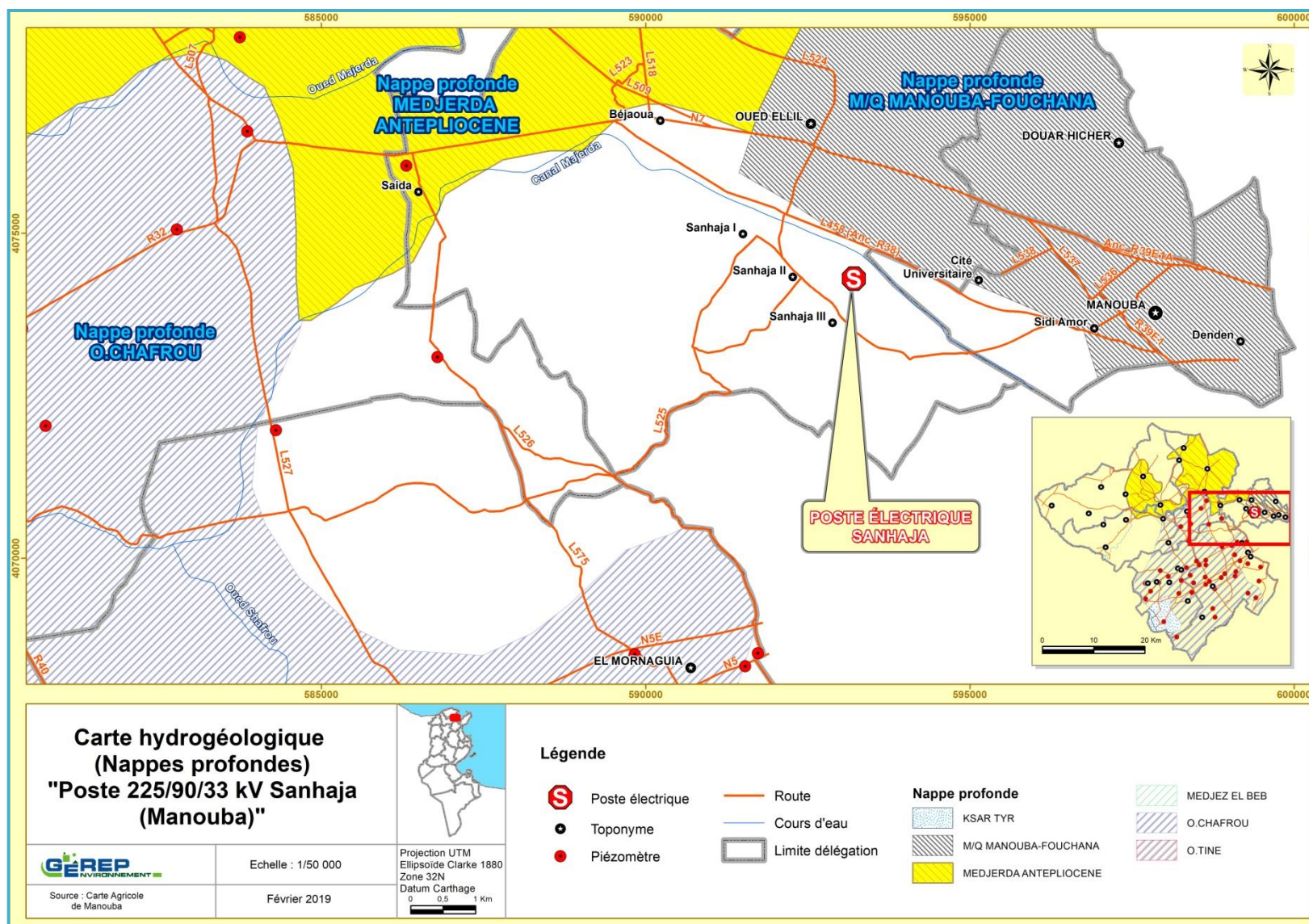


Figure 101 : Nappes profondes dans la zone du poste de Sanhaja (extrait de la carte agricole de Manouba).

5.7.1.3 Cadre Biologique

5.7.1.3.1 La flore

La zone du projet est à vocation fortement agricole. Il y a présence surtout d'arboricultures (oliviers, vignes, etc.), de grandes cultures (orge, blé, etc.), la culture maraichère et des herbes sauvages.

5.7.1.3.2 La faune

Concernant la faune domestique, on relève les animaux d'élevage (ovin et caprin). Pour la faune sauvage, on note la présence des rongeurs, insectes, oiseaux, reptiles, etc.

5.7.2 Environnement socio-économique

5.7.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé de la route nationale RN7 et des routes locales (RL 458, route de ceinture en cours de construction, etc.). Il existe aussi un réseau ferroviaire proche du poste de Sanhaja.

Le projet est proche aussi de deux barrages, Ghdir El Golla & Mornaguia (alimentation eau potable), une station d'épuration à El Attar, une décharge contrôlée à Borj Chakir et une ligne électrique de moyenne tension.

5.7.2.2 Activités économiques

L'activité économique dominante dans la zone du projet est l'agriculture basée les cultures irriguées, les grandes cultures, l'arboriculture (surtout l'olivier) et l'élevage (ovins et caprins). Le projet est proche à la ville de Manouba où la présence des activités industrielles et services.

5.7.2.3 Santé

Dans la délégation d'Oued Ellil, on note la présence d'un laboratoire et 6 centres de santé de base (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.7.2.4 Social

Les conditions sociales dans la délégation d'Oued Ellil se caractérise par :

- La présence de 69317 habitants dont 57851 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 19415 logement dont 16323 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 17955 ménages dont 15008 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 14,27 % : 19,76% pour les femmes contre 8,87% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 16,52% : 24,35% pour les femmes et 12,58% pour les hommes (INS, 2014).

5.8 Zone n° 8 : Poste de Bir Chaabène et ligne Tajerouine - Bir Chaabène

5.8.1 Environnement naturel

5.8.1.1 Cadre climatique

L'étage bioclimatique de la zone du projet est entre le semi-aride inférieur à moyen frais.

5.8.1.1.1 Vents

En hiver, les vents dominants sont de nord-ouest, alors qu'en été, ils sont du sud, sud-est ou sud-ouest. Les vents générateurs de pluie sont d'orientation variable, mais le plus souvent, ils sont du nord-ouest ou du nord-est.

Le sirocco est un vent chaud et sec d'origine saharienne, soufflant en moyenne 30 à 40 jours par an surtout en été, dont les effets sont caractéristiques : augmentation rapide de la température, forte évaporation et humidité relative de l'air faible.

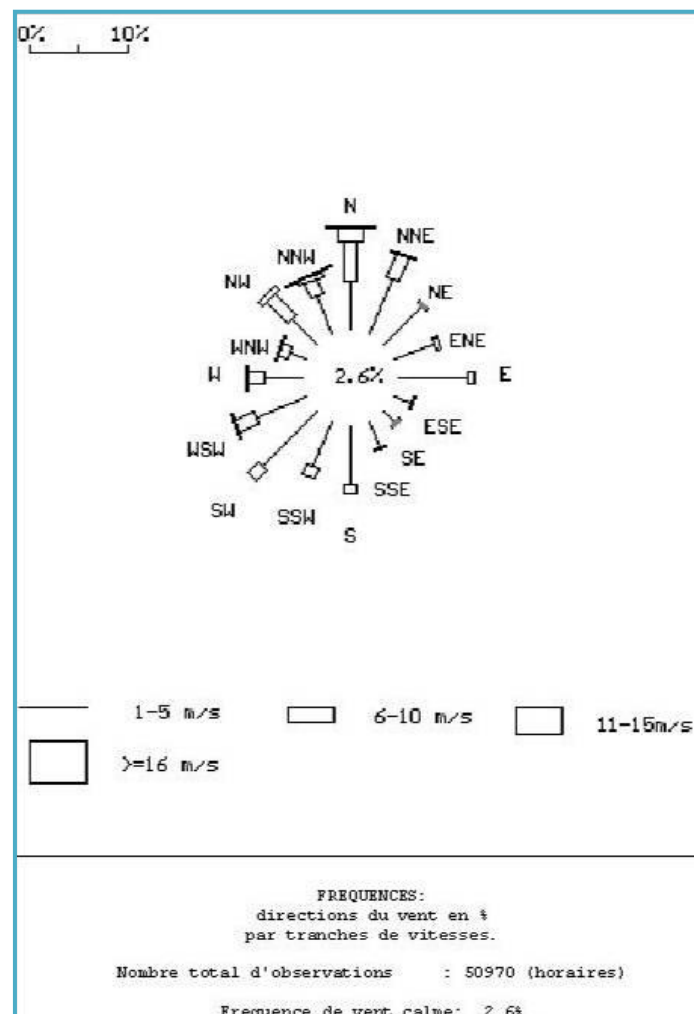


Figure 102 : Rose des vents à Kasserine (1998-2007).

5.8.1.1.2 Pluviométrie et température

Les précipitations sont faibles dans la zone du projet. Les précipitations annuelles moyennes sont de 446 mm. Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 39 mm.

La température moyenne est de 16.2°C. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 19.6 °C. 26.7 °C font du mois de Juillet le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année, avec 7.1 °C.

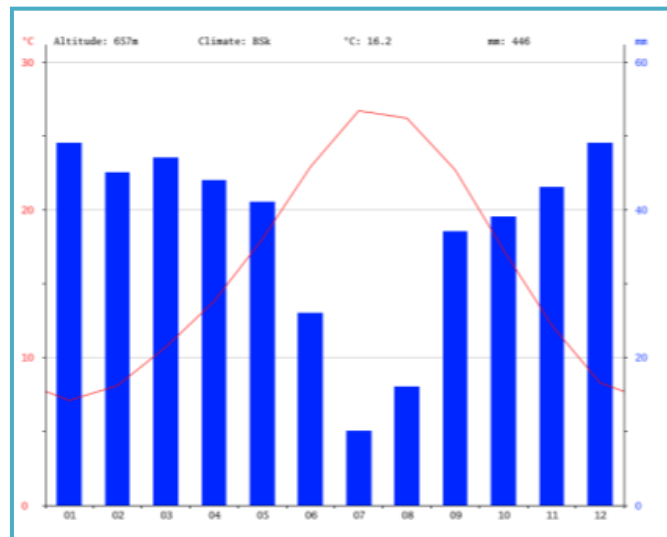


Figure 103 : Diagramme climatique à Tajerouine ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

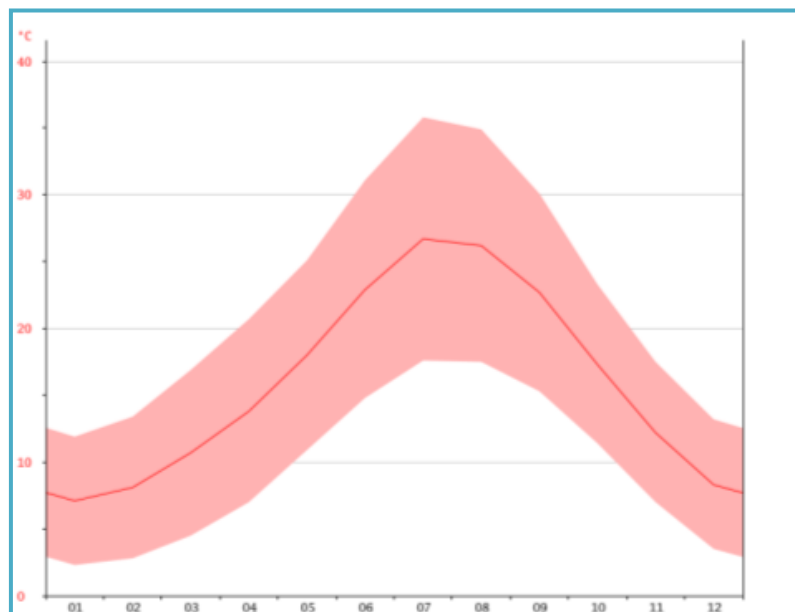


Figure 104 : Courbe de température à Tajerouine ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Tableau 14 : Tableau climatique à Tajerouine ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	7.1	8.1	10.7	13.8	18	22.9	26.7	26.2	22.7	17.3	12.2	8.3
Température minimale moyenne (°C)	2.3	2.8	4.5	7	10.9	14.8	17.6	17.5	15.3	11.4	7	3.5
Température maximale (°C)	11.9	13.4	16.9	20.7	25.1	31.1	35.8	34.9	30.1	23.3	17.5	13.2
Température moyenne (°F)	44.8	46.6	51.3	56.8	64.4	73.2	80.1	79.2	72.9	63.1	54.0	46.9
Température minimale moyenne (°F)	36.1	37.0	40.1	44.6	51.6	58.6	63.7	63.5	59.5	52.5	44.6	38.3
Température maximale (°F)	53.4	56.1	62.4	69.3	77.2	88.0	96.4	94.8	86.2	73.9	63.5	55.8
Précipitations (mm)	49	45	47	44	41	26	10	16	37	39	43	49

5.8.1.2 Cadre physique

5.8.1.2.1 Relief

Le poste de Tajerouine est existant et il est implanté au pied de Jbel Gfa, à une altitude de 600m.NGT. Le poste projeté sera installé au pied de Jbel Brino à 1000mNGT qui est la deuxième plus haute montagne de Tunisie après le Djebel Chambi, son sommet se situant à 1 419 mètres d'altitude.

La ligne électrique sera implantée essentiellement dans la plaine de Kalâa Khasba avec une pente faible et orientée vers le nord. Elle est limitrophe aux Jbels Lahmesh et Al Atrous.

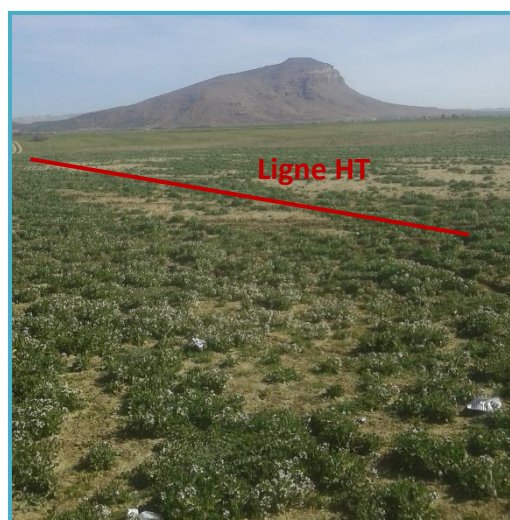


Figure 105 : Jbel Lahmesh.



Figure 106 : Site du poste de Bir Chaabène.



Figure 107 : Plaine de Tajerouine.

5.8.1.2.2 Géologie

De point de vue structural, la zone du projet fait partie de l'atlas oriental. Cette zone se caractérise par la présence des anticlinaux de direction NE-SW et par des failles d'effondrement de direction NW-SE (2/3 de la ligne électrique est implantée dans ce couloir d'effondrement).

De point de vue stratigraphique, les formations géologiques affleurant dans la zone du projet sont :

- Actuel : alluvion récent et actuelle au niveau du couloir d'effondrement ;
- Lutécien – priabonien : Argiles et lumachelles passant à des évaporites ;
- Sénonien supérieur : calcaires crayeux blancs (formation Abiod) ;
- Campano-maastrichtien inférieur : marbre beige à grisâtre: cette formation est utilisée comme des pierres marbrières à Thala.



Figure 108 : Marbrerie à Thala.

5.8.1.2.3 Hydrologie

Le projet sera implanté essentiellement dans le bassin versant d'Oued Sarrath qui est le principal cours d'eau de la plaine de Kalâa Khasba et constitue un affluent de la rive droite de l'oued Mellégué.



Figure 109 : Oued Sarrath.

5.8.1.2.4 Hydrogéologie

Le projet sera implanté aux limites des nappes phréatique et profonde de Kalâa Khasba. Ces nappes sont de bonne qualité et surexploitées. Ces deux nappes ont participées au développement agricole à la plaine de Kalâa Khasba. On attire l'attention que la nappe phréatique est vulnérable à la pollution.

5.8.1.2.5 Occupation des sols

La zone du projet est purement agricole. Elle est dominée par les grandes cultures, les arboricultures, forêts et parcours. Les forêts sont localisées au niveau des anticlinaux.

On note que le projet est éloigné des habitations des villes de Thala, Tadjerouine, Jerrisa et Kalâa Khasba.



Figure 110 : Grands cultures et forêts



Figure 111 : Parcours.



Figure 112 : Arboricultures.

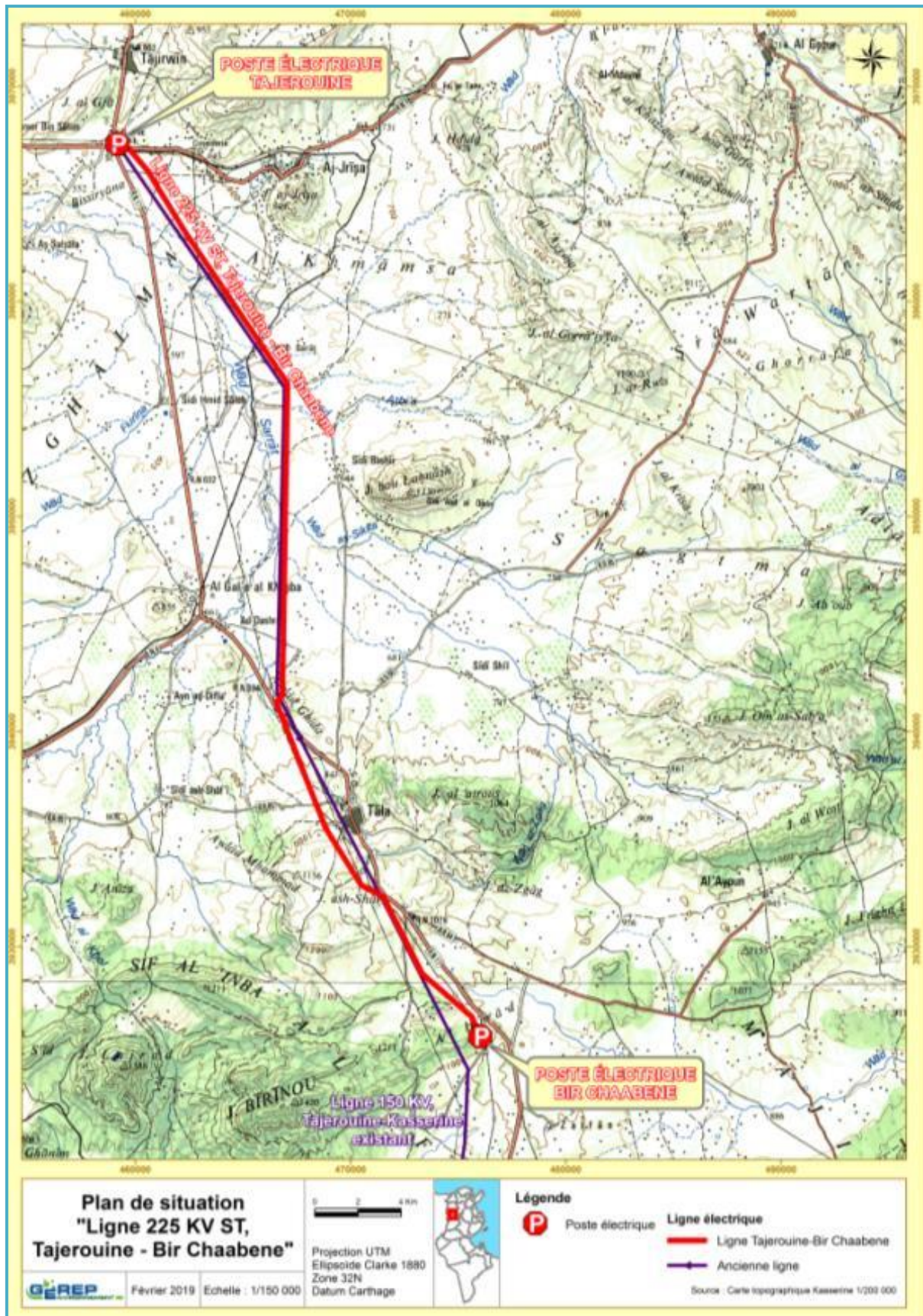


Figure 113 : Topographie du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir (extrait de la carte topographique de Kasserine 1/200 000).

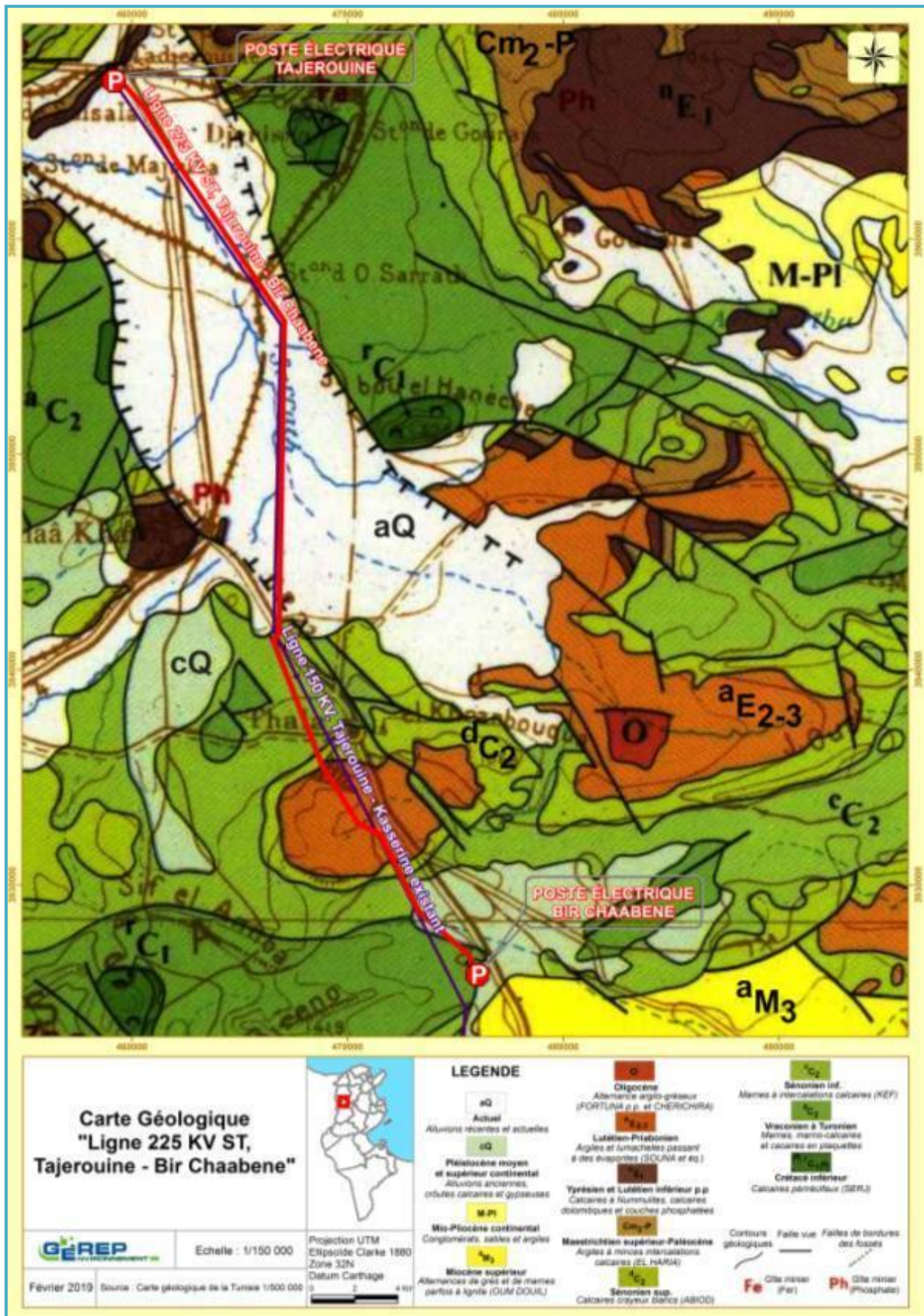


Figure 114 : Géologie dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes géologique de la Tunisie-Nord 1/500 000).

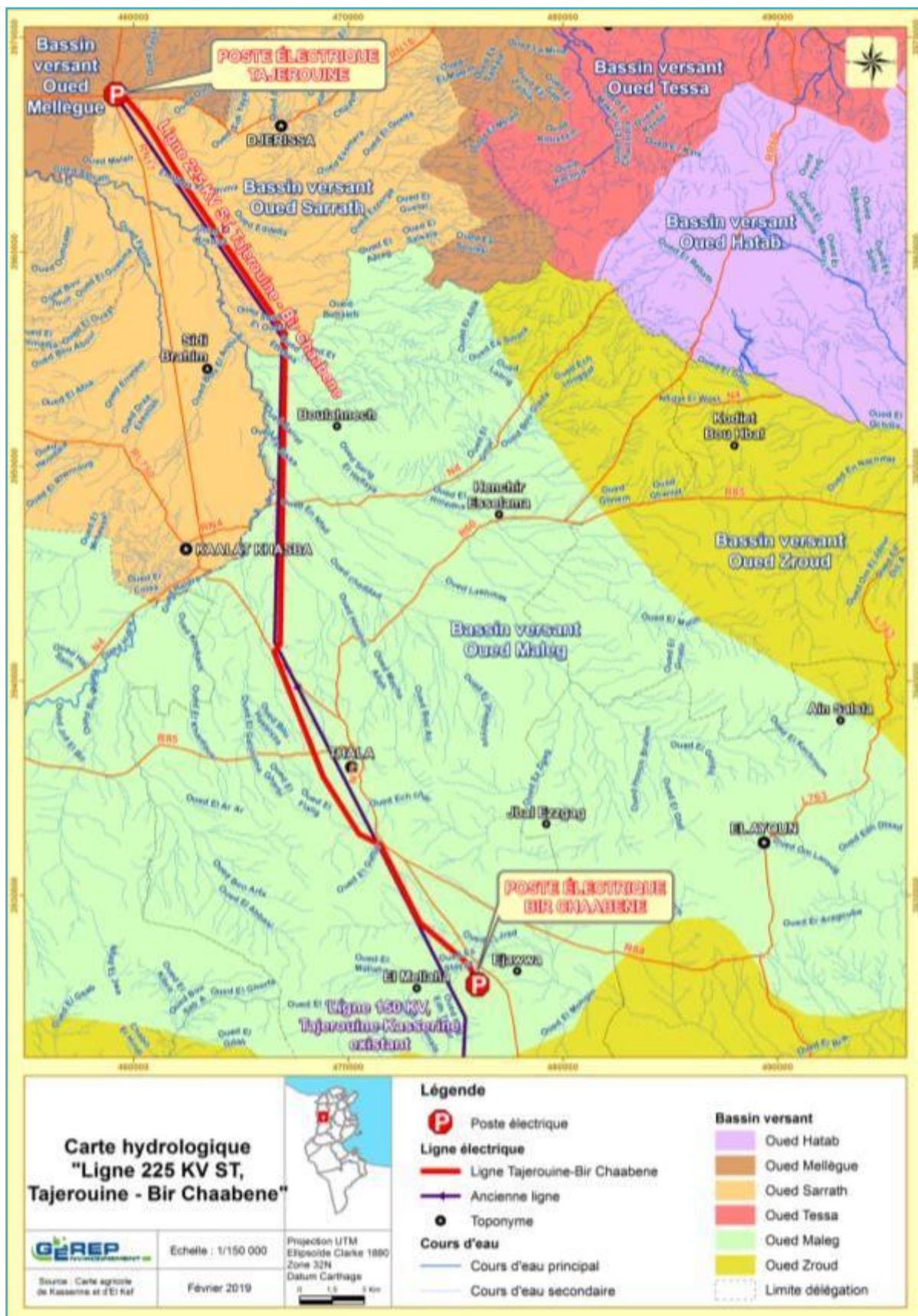


Figure 115 : Hydrologie dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricoles des Kasserine et d'El Kaf).

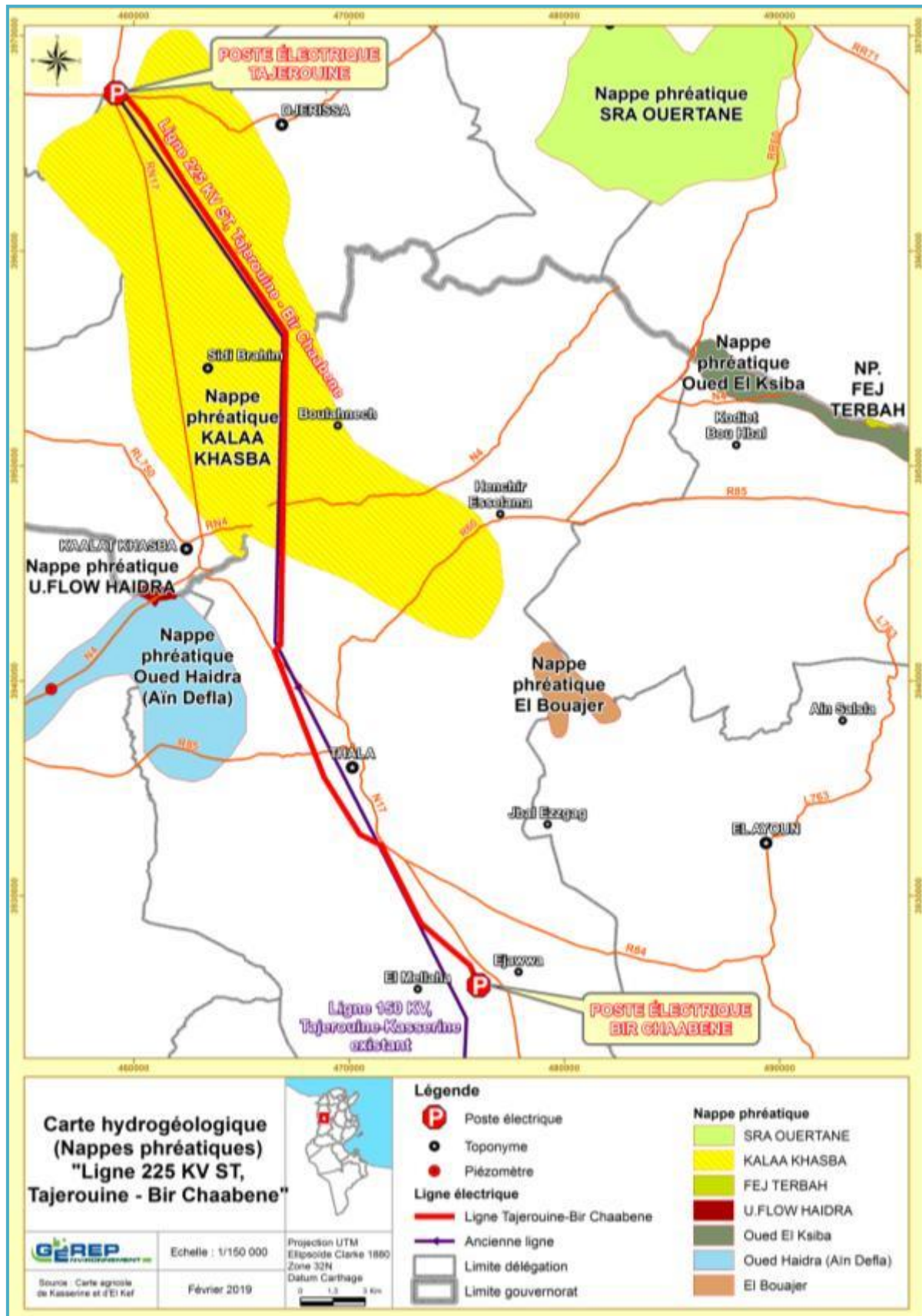


Figure 116 : Nappes phréatiques dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et d'El Kef).

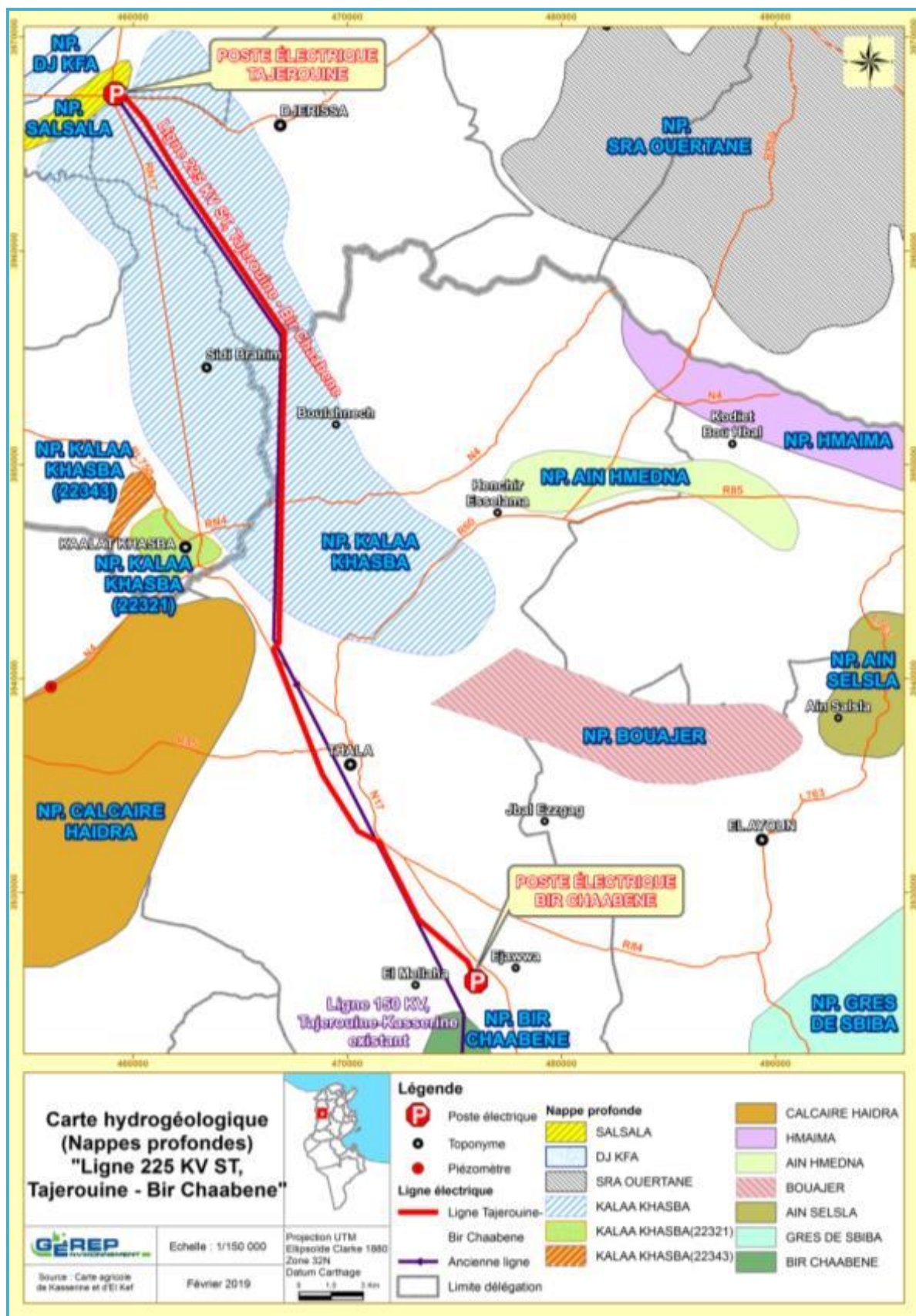


Figure 117 : Nappes phréatiques dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et kef).



Figure 118 : Occupation des sols dans la zone du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tagerouine - Bir Chaabène (extrait des cartes agricole des Kasserine et Kef).

5.8.1.3 Cadre Biologique

5.8.1.3.1 La flore

Le site du poste de Bir Chaabène sera implanté au pied de Jbel Bireno qui abrite une forêt, source vitale pour les habitants de la région du fait de la cueillette du Zgougou, le fruit du pin d'Alep.

Le long de la ligne électrique, on trouve les grandes cultures et les arboricultures (pin d'alep, oliviers, cactus, Caroubier, etc.). On trouve également des plantes sauvages dans les terres de parcours.



Figure 119 : Oliviers.



Figure 120 : Forêt de Pin d'alep.



Figure 121 : Grande culture.



Figure 122 : Plantes sauvages.

5.8.1.4 La faune

Pour les faunes domestiques, il y a présence des ovins et caprins.

Pour les faunes sauvages, on note la présence des oiseaux (Présence des nids de cigognes dans les pylônes), rongeurs, reptiles, insectes, etc.



Figure 123 : Nids de cigognes dans les pylônes

5.8.2 Environnement socio-économique

5.8.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé des routes régionales (RN 18, RN17, RN13 et RN4), des routes régionales (C84 et C60) et routes locales.

Au gouvernorat de Kasserine, il y a présence seulement de 2 stations d'épurations des eaux usées (Kasserine et Sbeïtla).

A Jerrisa et Thala, il y a présence de 2 dépotoirs municipaux. Ces 2 villes sont branchées seulement des réseaux d'électricité, de télécommunication et d'eau potable.



Figure 124 : RN4.

5.8.2.2 Activités économiques

Dans la zone du projet, il y a dominance de l'agriculture (grandes cultures et arboriculture) et de l'activité minière (Mine de fer de Jerrissa, Marbrières à Thala, etc.).

5.8.2.3 Santé

Dans les délégations de Thala, Jerrisa et Tajerouine, on note la présence d'un laboratoire, 37 centres de santé de base et 3 hôpitaux de circonscription (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.8.2.4 Social

Les conditions sociales dans les délégations de Thala, Jerrisa et Tajerouine se caractérisent par :

- La présence de 74527 habitants dont 47391 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 20909 logement dont 13835 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 18448 ménages dont 12201 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 26,8 % : 30% pour les femmes contre 17,5% pour les hommes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 24,17% : 42,45% pour les femmes et 18,28% pour les hommes (INS, 2014).
- La présence d'une unité de promotion sociale et d'une association de travail sociale à Thala (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

5.9 Zone n° 9 : Ligne Oued Zarga2 – Béja

5.9.1 Environnement naturel

5.9.1.1 Cadre climatique

Selon la carte des étages bioclimatiques du gouvernorat de Béja, la zone de projet est située entre les étages bioclimatiques : semi-aride supérieur-doux et subhumide, à variante hiver doux.

5.9.1.1.1 Vent

Les vents les plus dominants dans la zone du projet ont une direction générale Nord-Ouest, ce sont des vents froids et secs. La période hivernale se caractérise par les vents Ouest, ce sont des vents froids et secs. La période estivale se caractérise par les vents Chauds du Sud (en général Sirocco).

5.9.1.1.2 Pluviométrie et température

Dans la zone du projet, les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 662 mm. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 103 mm.

La température moyenne annuelle est de 17.7 °C. Une différence de 18.0 °C existe entre la température la plus basse et la plus élevée sur toute l'année. Avec une température moyenne de 27.3 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année. Avec une température moyenne de 9.3 °C, le mois de Janvier est le plus froid de l'année.

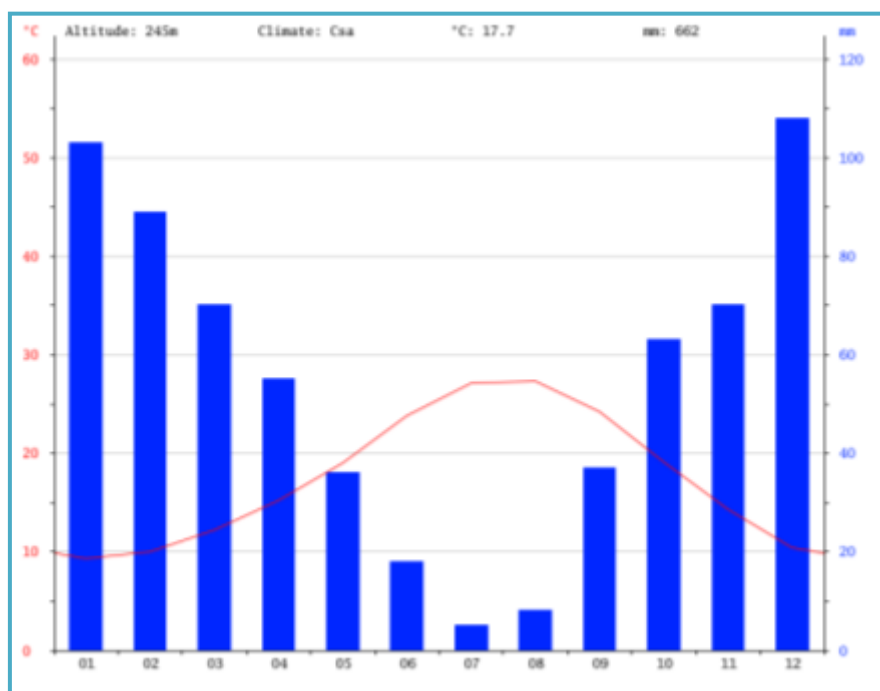
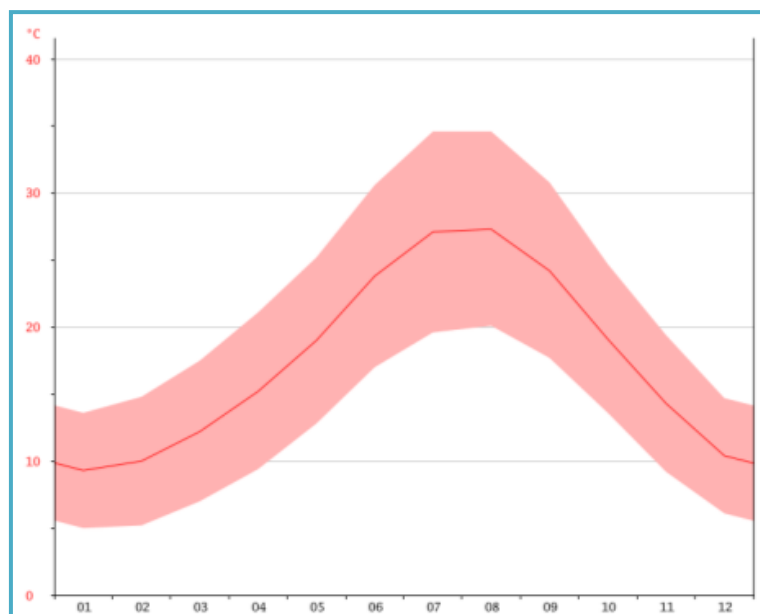


Figure 125 : Diagramme climatique à Béja ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Figure 126 : Courbe de température à Béja ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).Tableau 15 : Tableau climatique à Béja ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	9.3	10	12.2	15.2	19	23.8	27.1	27.3	24.2	19.1	14.3	10.4
Température minimale moyenne (°C)	5	5.2	7	9.4	12.8	17	19.6	20.1	17.7	13.6	9.2	6.1
Température maximale (°C)	13.6	14.8	17.5	21.1	25.2	30.6	34.6	34.6	30.8	24.7	19.4	14.7
Température moyenne (°F)	48.7	50.0	54.0	59.4	66.2	74.8	80.8	81.1	75.6	66.4	57.7	50.7
Température minimale moyenne (°F)	41.0	41.4	44.6	48.9	55.0	62.6	67.3	68.2	63.9	56.5	48.6	43.0
Température maximale (°F)	56.5	58.6	63.5	70.0	77.4	87.1	94.3	94.3	87.4	76.5	66.9	58.5
Précipitations (mm)	103	89	70	55	36	18	5	8	37	63	70	108

5.9.1.2 Cadre physique

5.9.1.2.1 Relief

La nouvelle ligne de Béja-Oued Zarga 2 va traverser des anticlinaux et des synclinaux : la plaine de Béja, Jebel El Malah, Jebel El Nahal et la plaine d'Oued Zarga.

L'altitude varie de 160 à 390 m. NGT. La pente est forte et elle est généralement orientée vers le sud : retenue du barrage de Sidi Salem.



Figure 127 : Plaine de Béja et Jebel El Malah.

5.9.1.2.2 Géologie

Sur le plan structural, la zone du projet est située au niveau de la chaîne alpine et plus exactement dans la zone « des dômes » ou « des diapirs » (Perthuisot, 1978) ou encore « la province salifère » (Ghanmi et al, 1996). Cette zone est caractérisée par une géologie assez complexe dont la structuration est étroitement gouvernée par le réseau des failles multidirectionnelles et la dynamique Halocinétique du Trias.

Sur le plan géologique, la zone du site est caractérisée par les formations suivantes :

- Quaternaire : Alluvions récents et actuels ;
- Mio-pliocène continental : Conglomérats, sables et argiles ;
- Miocène supérieur : Argiles, grès et conglomérats (Majerda) ;
- Vraconien à Turonien : Marnes, marno-calcaires en plaquettes ;
- Crétacé inférieur : Marnes, marno-calcaires et alternances de grès (Facies sillon Tunisien) ;
- Trias : Argiles, dolomies, grès et évaporites.

Les dépôts quaternaires couvrent les grandes unités alluviales. Il s'agit d'un complexe qui repose en discordance sur les différentes unités plus anciennes. Il s'agit d'une matrice argileuse où les variations lithologiques sont très fréquentes. L'essentiel de ces alluvions anciennes est formé d'argiles grises et souvent gypseuses à intercalations rares de graviers, sable et grès. Sur les ruptures de pente, on observe un passage brusque aux dépôts de terrasses conglomératiques. Par endroit, ces alluvions sont présentes sous formes de dépôts continentaux constitués essentiellement de sables rouges non stratifiés à galets chaotiques.

Avant la retenue du barrage de Sidi Salem, le Trias affleure. Juste avant Oued Zarga dans les anticlinaux, on trouve le crétacé affleurant.

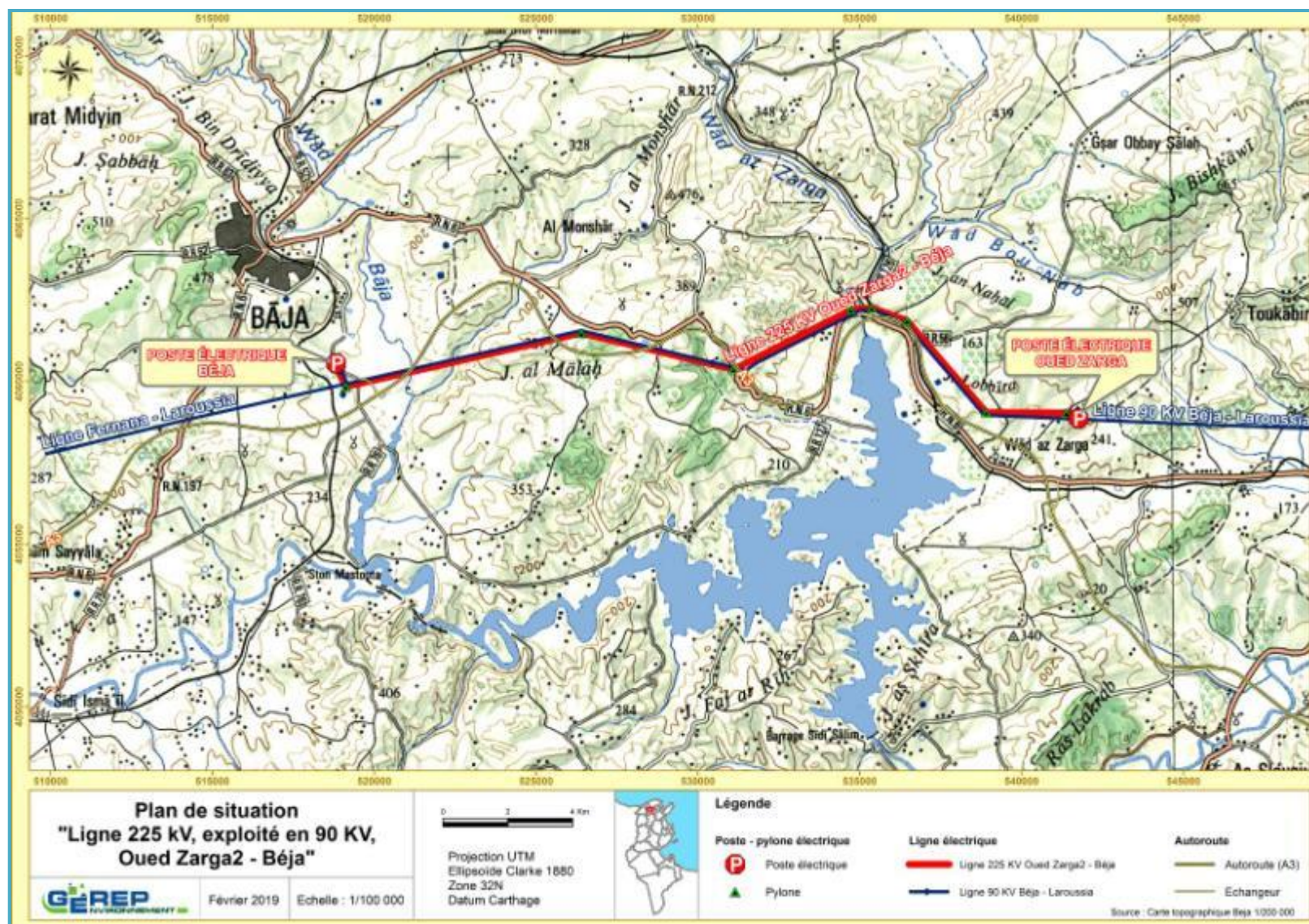


Figure 128 : Topographie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte topographique de Béja 1/200 000).

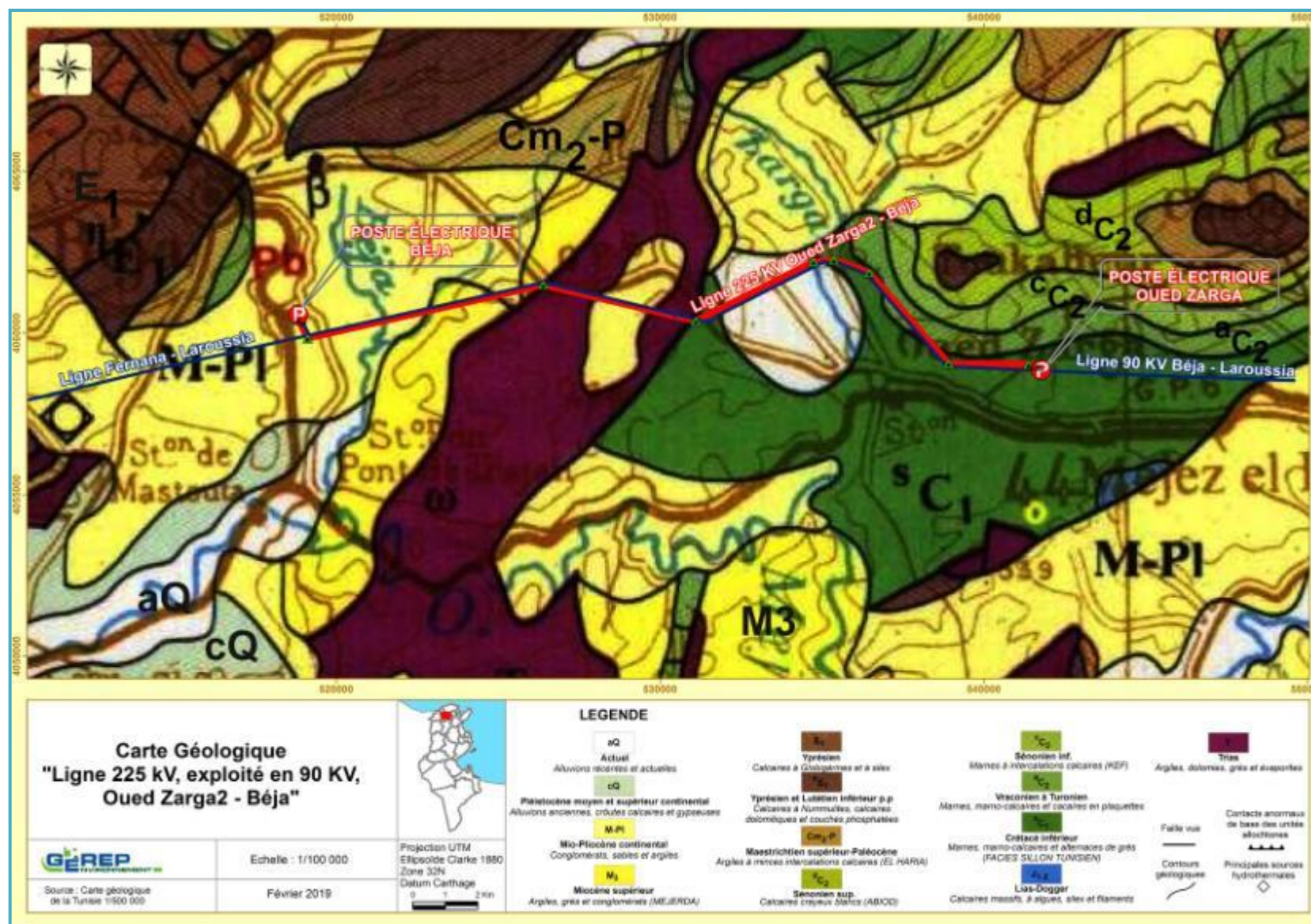


Figure 129 : Géologie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte géologique de la Tunisie-Nord 1/500 000).

5.9.1.2.3 Occupation des sols

D'après la carte d'occupation des sols de la zone du projet, le terrain le long du tracé de la ligne étudiée est occupé essentiellement par des grands cultures et oliviers.



Figure 130 : Grandes cultures et oliviers à Béja.

5.9.1.2.4 Hydrologie

La ligne Béja-Oued Zarga 2 sera implantée au niveau des deux bassins versants (BV) :

- Au nord : le BV d'oued Béja ;
- Au Sud : le BV de la haute Majerda.

Ces 2 BV sont des sous BV de la Majerda. Ils déversent leurs eaux dans la retenue du Barrage Sidi Salem.



Figure 131 : Retenue du Barrage Sidi Salem.

5.9.1.2.5 Hydrogéologie

On note l'absence des nappes phréatiques et profondes dans la zone du projet.

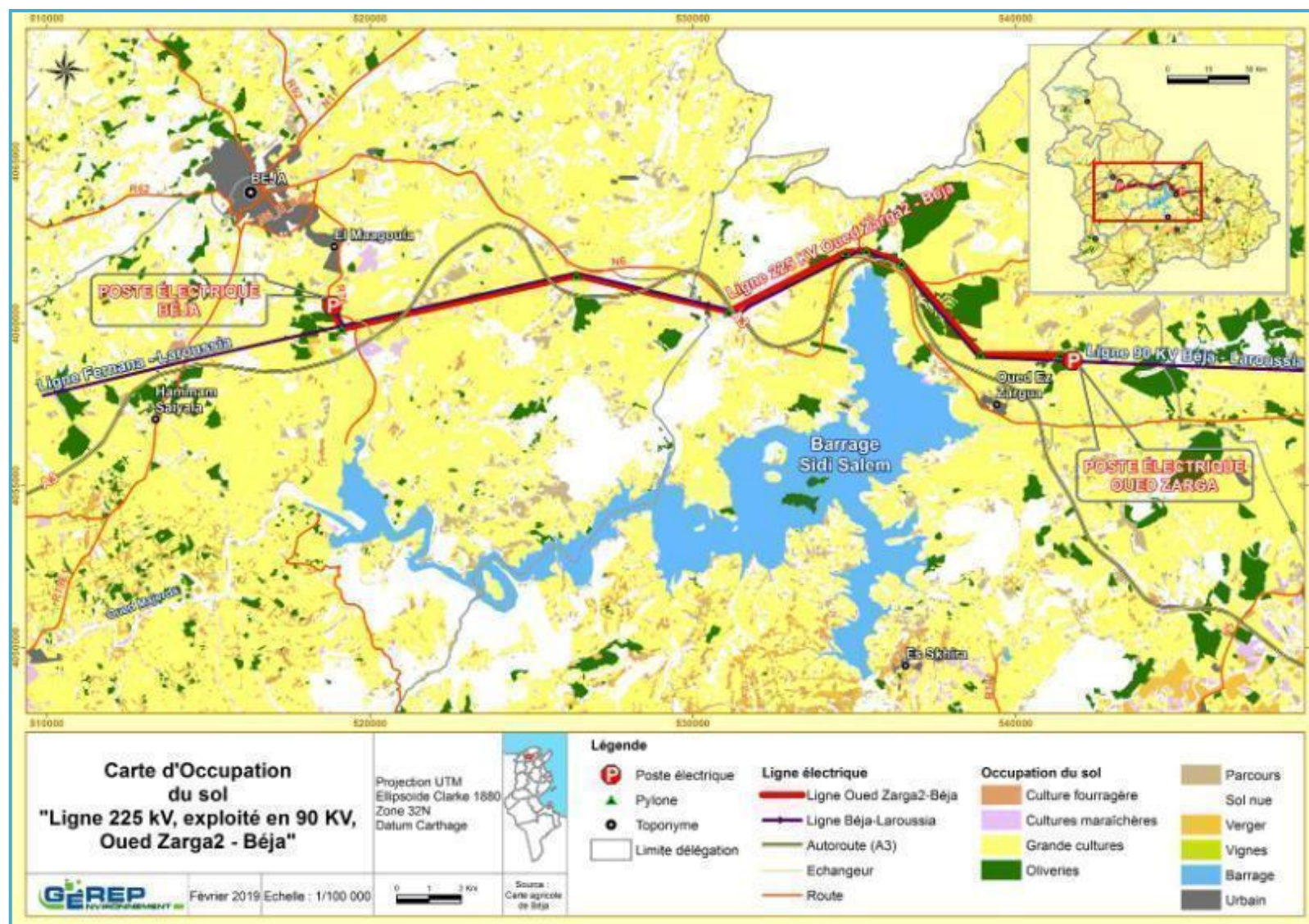


Figure 132 : Occupation des sols dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja)

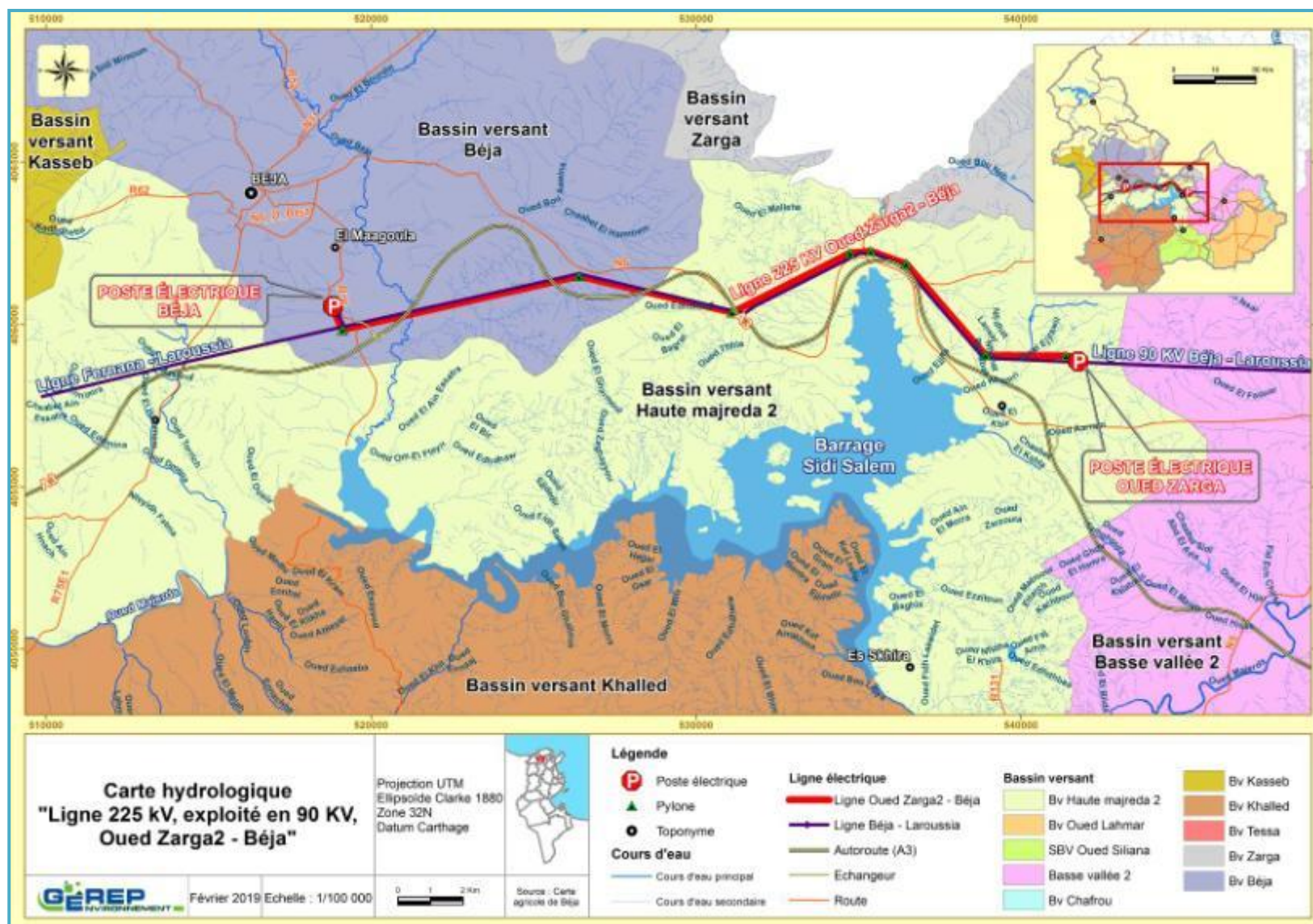


Figure 133 : Hydrologie dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja)

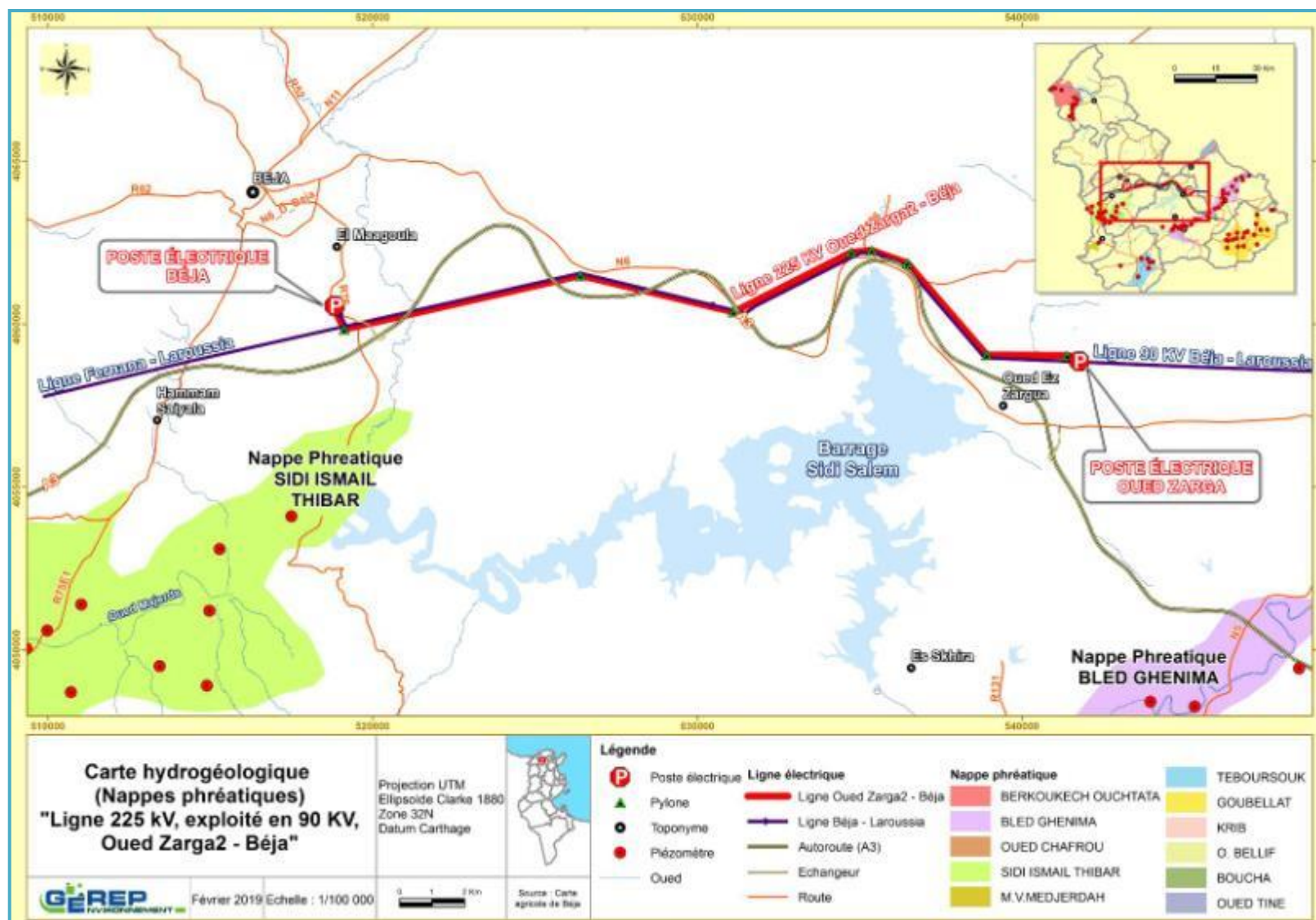


Figure 134 : Nappes phréatiques dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja).

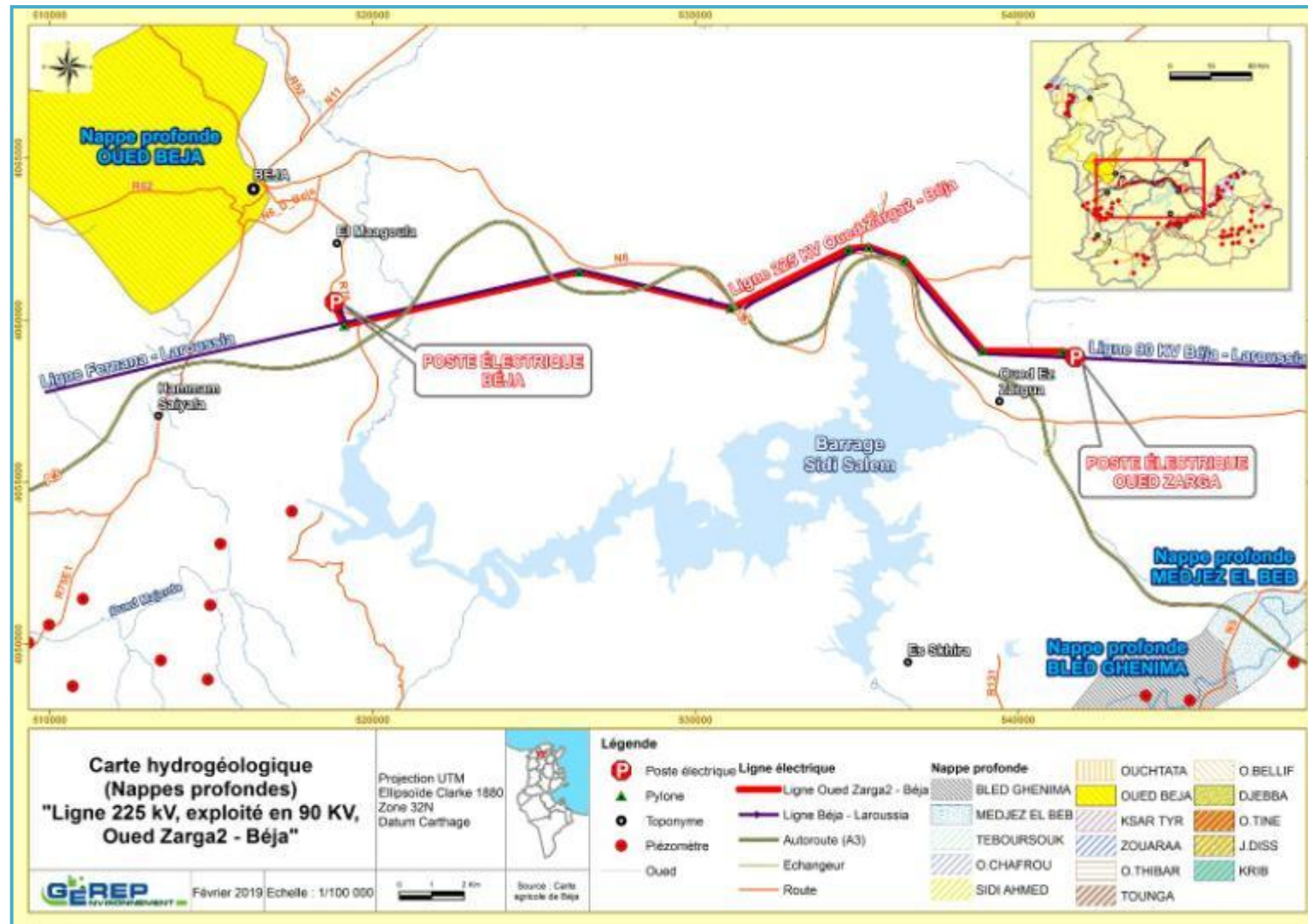


Figure 135 : Nappes profondes dans la zone de la nouvelle ligne Béja-Oued Zarga 2 (extrait de la carte agricole de Béja).

5.9.1.3 Cadre Biologique

5.9.1.3.1 La flore

La zone du projet est purement agricole, sa vocation actuelle est la céréaliculture, les oliviers et les cultures fourragères. On trouve également une couverture végétale formée par une végétation naturelle.



Figure 136 : Céréaliculture et oliviers.



Figure 137 : Végétation naturelle.

5.9.1.3.2 La faune

Les espèces les plus représentées dans la zone sont :

- Le sanglier, le lièvre, le hérisson, le renard, le chacal, l'hyène, le porc-épic, la genette, la mangouste, le cerf de berbérine, le daim et le lapin.
- Les oiseaux de passage sont représentés par la grue cendrée, la cigogne blanche, la tourterelle des bois, la grive musicienne et l'étourneau sansonnet.
- Les oiseaux migrants sont des oiseaux d'eau tels que les canards de surface, les canards plongeurs, les foulques et l'oie cendrée.

Pour la faune domestique, elle est basée sur les ovins, bovins, les avicoles et les caprins.



Figure 138 : Nid de cigogne au pylône proche au poste de Béja.

5.9.2 Environnement socio-économique

5.9.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé de l'autoroute A3, des routes nationales (RN6 et RN11), de la route régionale C56 et des routes locales.

A l'ouest de la ville de Béja et au sud de la localité d'oued Zarga il y a présence d'un réseau ferroviaire.

On relève la présence d'une décharge contrôlée et d'une station d'épuration des eaux usées à la ville de Béja, qui est raccordée au réseau divers (électricité, Télécommunication, assainissement, eau potable, etc.).

5.9.2.2 Activités économiques

La zone du projet est purement agricole basée sur les grandes cultures et l'élevage. Mais la ville de Béja comprend des activités industrielles et de service.

5.9.2.3 Santé

Dans les délégations de Béja Sud et Testour, on note la présence de 3 laboratoires, 19 centres de santé de base, et 1 hôpital régional (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.9.2.4 Social

Les conditions sociales aux délégations de Béja Sud et Testour se caractérisent par :

- La présence de 71714 habitants dont 34305 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 20278 logement dont 10396 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 18372 ménages dont 9090 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 27,93 % : 35,655 % pour les femmes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 17,745% : 29,73% pour les femmes (INS, 2014).
- La présence de 2 centres de travail social local et de 3 associations de travail sociale (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

5.10 Zone n° 10 : Ligne Jendouba – Fernana

5.10.1 Environnement naturel

5.10.1.1 Cadre climatique

Selon la carte des étages bioclimatiques du gouvernorat de Jendouba, la zone de projet est située entre les étages bioclimatiques : humide supérieur, humide inférieur et semi-aride supérieur.

5.10.1.1.1 Vents

Bien que le gouvernorat de Jendouba soit considéré parmi les zones les plus ventées du territoire national, surtout au niveau des zones formant sa façade maritime (Tabarka), les zones intérieures sont relativement protégées, grâce au relief qui les encadre. Cependant, leurs impacts sur le milieu naturel ne sont pas négligeables. Les vents ont un grand effet sur la distribution des précipitations et peuvent devenir parfois violents lorsqu'ils sont canalisés dans les vallées et les couloirs topographiques. Les vents dominants sont de direction Nord, Nord-Ouest.

En été, le sirocco ou « chhili » est peu fréquent dans la région. Il souffle pendant 10 à 20 jours à Ain-Draham, ce vent se traduit par un accroissement de la température, une carence de saturation de l'air et une forte vaporisation et par conséquent une attaque hydrique imposée à la plante.

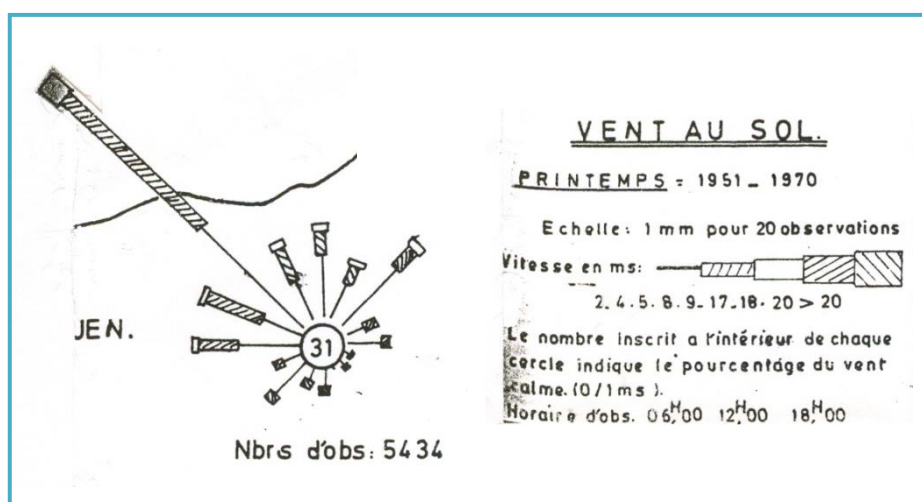


Figure 139 : Caractéristiques des vents au niveau de Jendouba (carte des vents de la Tunisie).

5.10.1.1.2 Pluviométrie et température

La pluie dans la zone du projet tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 504 mm. La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 65 mm.

La température moyenne annuelle est de 18.0 °C. Le mois le plus chaud de l'année est celui d'Aout avec une température moyenne de 27.9 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année, avec une température moyenne de 9.8 °C. Sur l'année, la température varie de 18.1 °C.

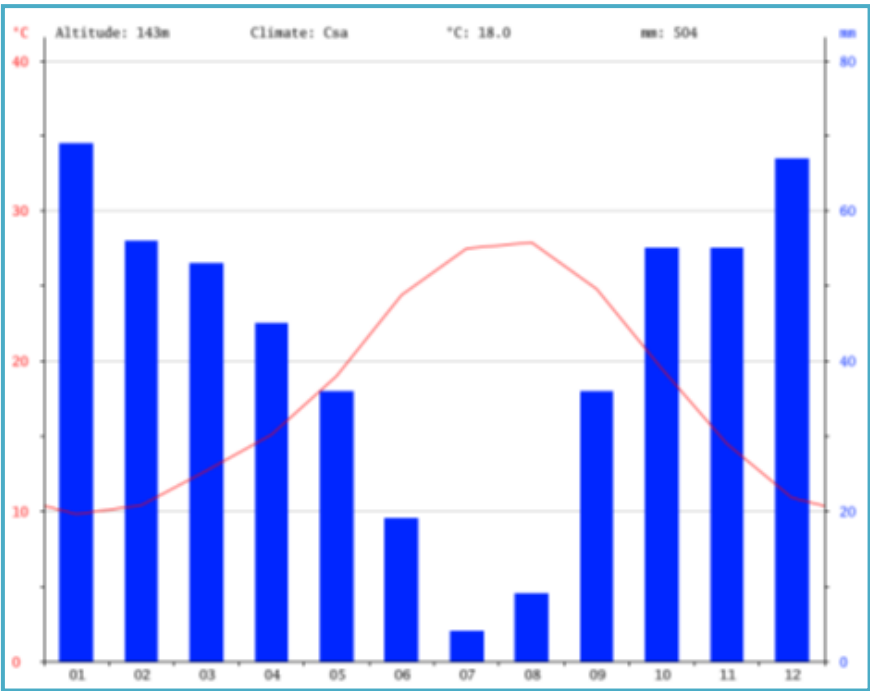


Figure 140 : Diagramme climatique à Jendouba ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

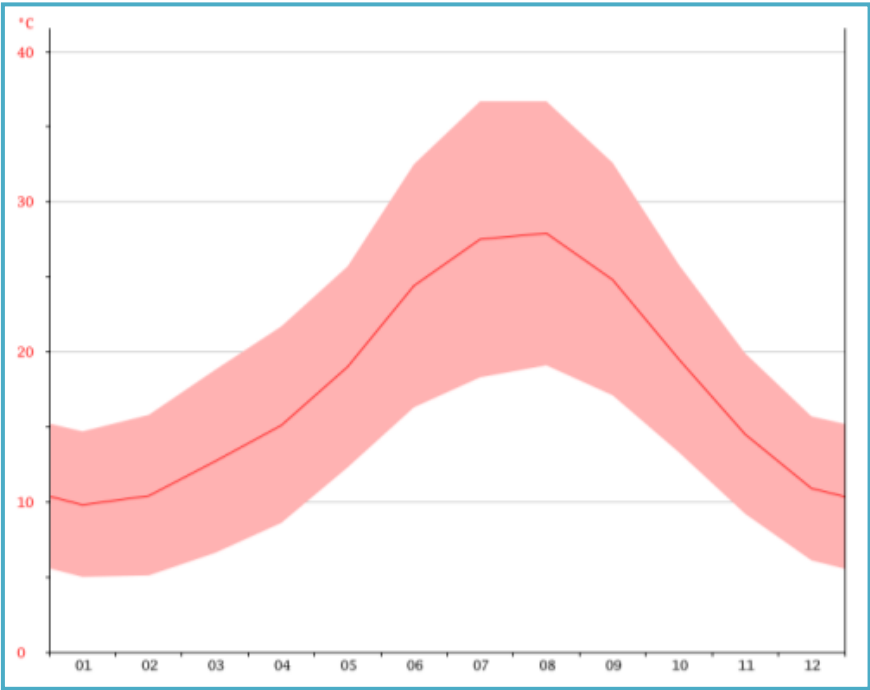


Figure 141 : Courbe de température à Jendouba ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

Tableau 16 : Tableau climatique à Jendouba ([//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/)).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	9.8	10.4	12.7	15.1	19	24.4	27.5	27.9	24.8	19.5	14.5	10.9
Température minimale moyenne (°C)	5	5.1	6.6	8.6	12.3	16.3	18.3	19.1	17.1	13.3	9.2	6.1
Température maximale (°C)	14.7	15.8	18.8	21.7	25.7	32.5	36.7	36.7	32.6	25.8	19.9	15.7
Température moyenne (°F)	49.6	50.7	54.9	59.2	66.2	75.9	81.5	82.2	76.6	67.1	58.1	51.6
Température minimale moyenne (°F)	41.0	41.2	43.9	47.5	54.1	61.3	64.9	66.4	62.8	55.9	48.6	43.0
Température maximale (°F)	58.5	60.4	65.8	71.1	78.3	90.5	98.1	98.1	90.7	78.4	67.8	60.3
Précipitations (mm)	69	56	53	45	36	19	4	9	36	55	55	67

5.10.1.2 Cadre physique

5.10.1.2.1 Relief

La ligne Jendouba-Fernana prend naissance au pied de Jbel As Sollah (poste de Fernana). Puis, elle va traverser la plaine de Fernana. Ensuite, elle va passer entre Jbel Rbia et Lahrich pour atteindre le poste de Jendouba. L'altitude varie de 600 (poste de Fernana) à 140 m. NGT (Poste de Jendouba). La pente est forte au niveau du poste de Fernana et elle est faible pour le reste de la ligne et elle est orientée vers le sud (poste de Jendouba).



Figure 142 : Poste de Jendouba.



Figure 143 : Poste de Fernana.

5.10.1.2.2 Géologie

Structuralement, la zone du projet fait partie de la Tunisie septentrionale, elle s'agit d'une zone des diapirs.

Stratigraphiquement, les formations géologiques affleurant dans la zone du projet sont :

- Pléistocène moyen et supérieur continental : Alluvions anciennes, croutes calcaires et gypseuses ;
- Mio-pliocène continental : Conglomérats, sables et argiles ;
- Miocène supérieur : Argiles, grés et conglomérats (Majerda) ;
- Oligocène-aquitainien : flyschs argilo-gréseuses (Numidian) ;
- Sénonien non subdivisés ;
- Trias : Argiles, grés, dolomies et évaporites.

5.10.1.2.3 Occupation des sols

Tout au long de l'itinéraire prévu pour la ligne, les terrains rencontrés sont à vocation agricole. On trouve, le long du tracé de la ligne, des habitations dispersées et deux villes comme Fernana et Jendouba. Les habitations sont éloignées de plus de 200 m de la ligne.



Figure 144 : Paysage dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana.

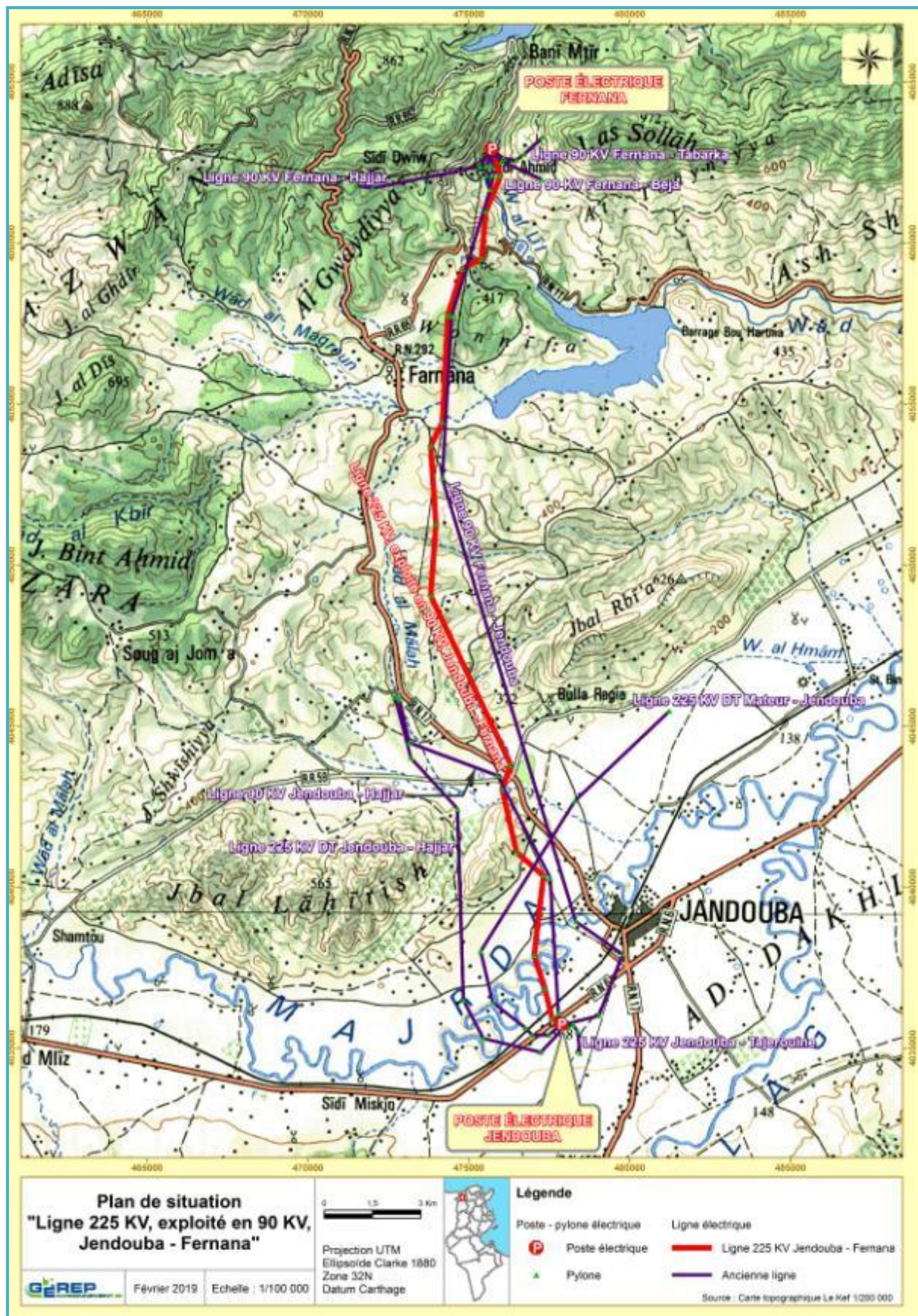


Figure 145 : Topographie dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte topographique d'El Kef 1/200000).

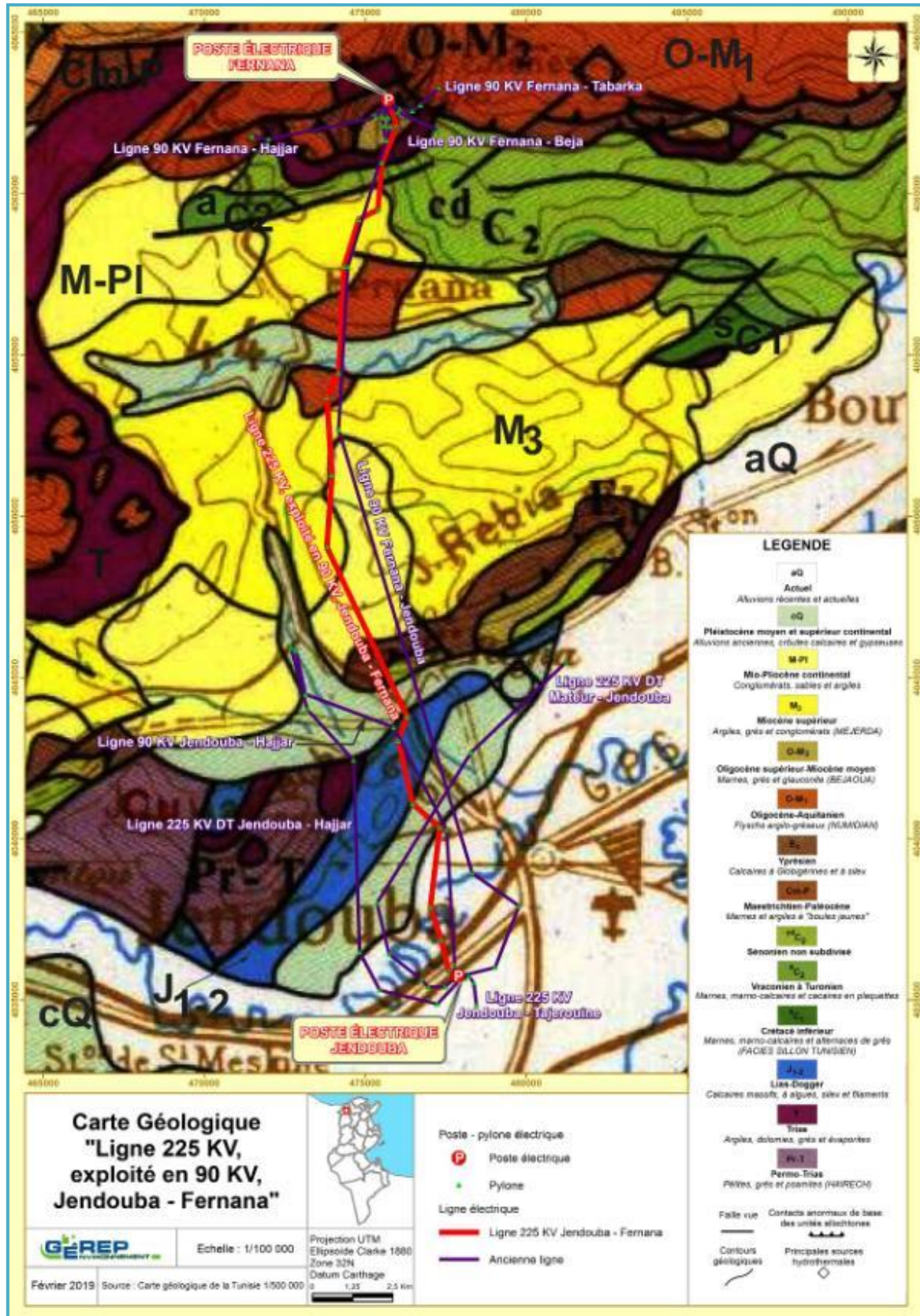


Figure 146 : Géologie dans la zone la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte géologique de la Tunisie-Nord 1/500 000).

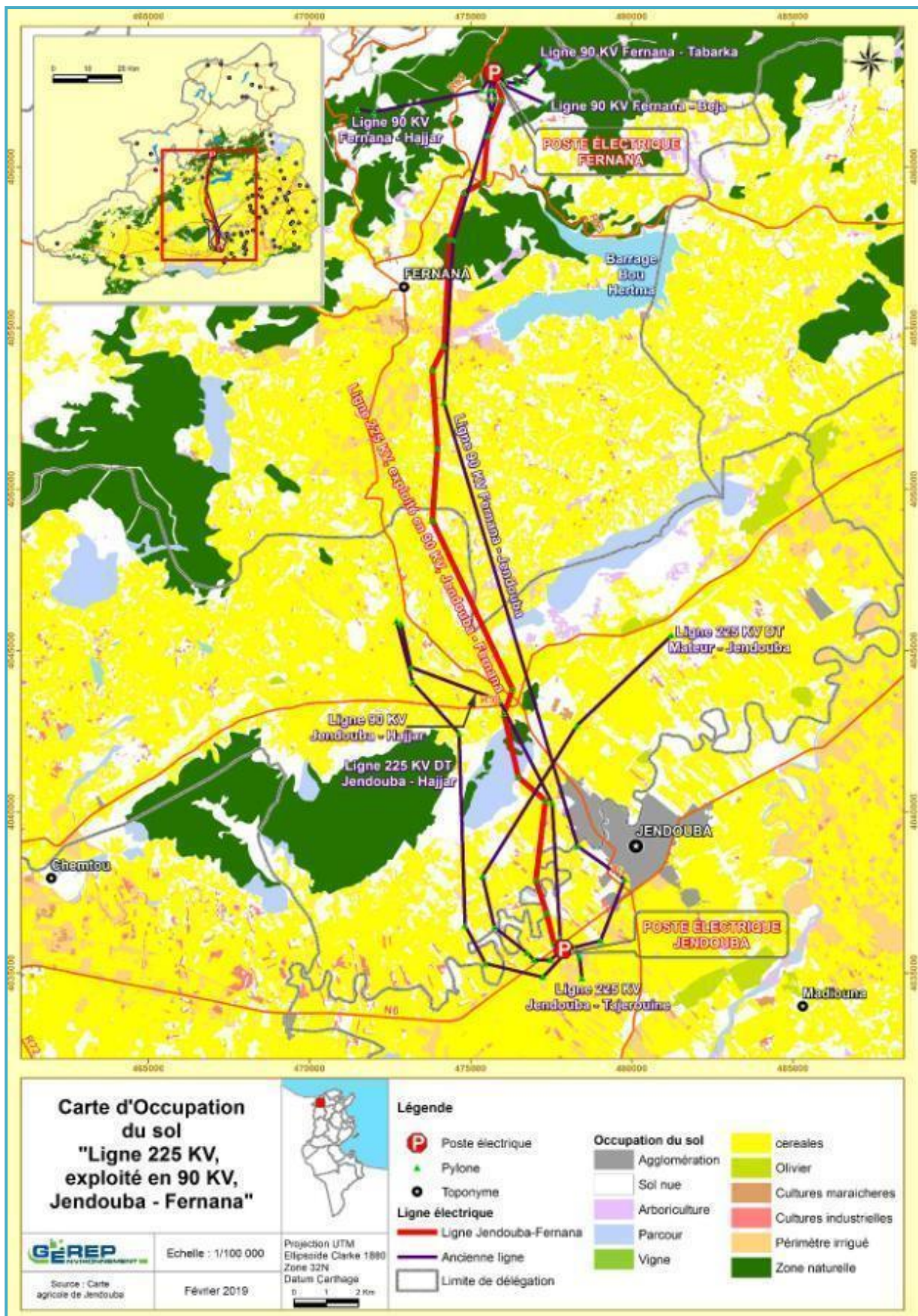


Figure 147 : Occupations des sols dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).

5.10.1.2.4 Hydrologie

La ligne projetée de Jendouba-Fernana sera implantée dans les deux bassins versants (BV) de Bou Hertma (Partie Nord) et de Haute Majerda (Partie Sud). Ces deux BV sont des sous BV du grand Majerda. On note la présence d'un barrage à l'est de la partie nord de la ligne : Barrage BouHertma.

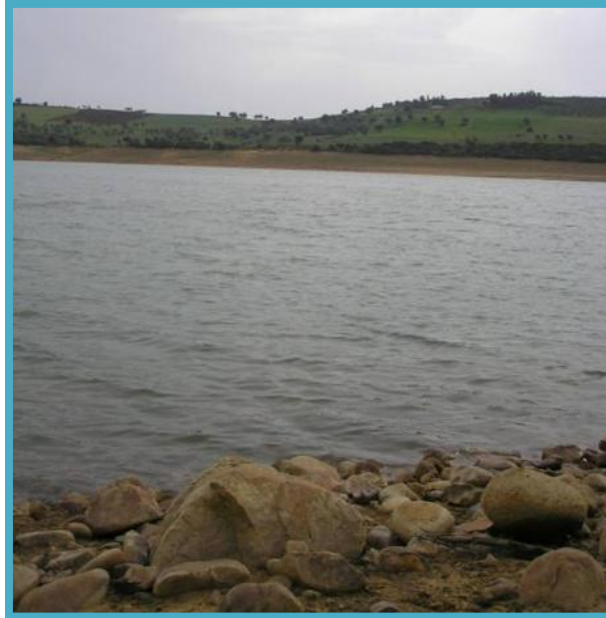


Figure 148 : Retenue du barrage Bou Hertma.

5.10.1.2.5 Hydrogéologie

Dans la zone du projet, il y a présence de :

- 3 nappes phréatiques : nappe de la vallée d'oued Ghrib et nappe de Souani (au niveau de la partie centrale de la ligne) et nappe de la moyenne vallée de Majerda, au niveau du poste de Jendouba. Ces nappes sont vulnérables à la pollution.
- Nappe profonde de Bulla-Reggia au sud de la ligne. Cette nappe est protégée contre la pollution

Les 4 nappes sont de bonne qualité.

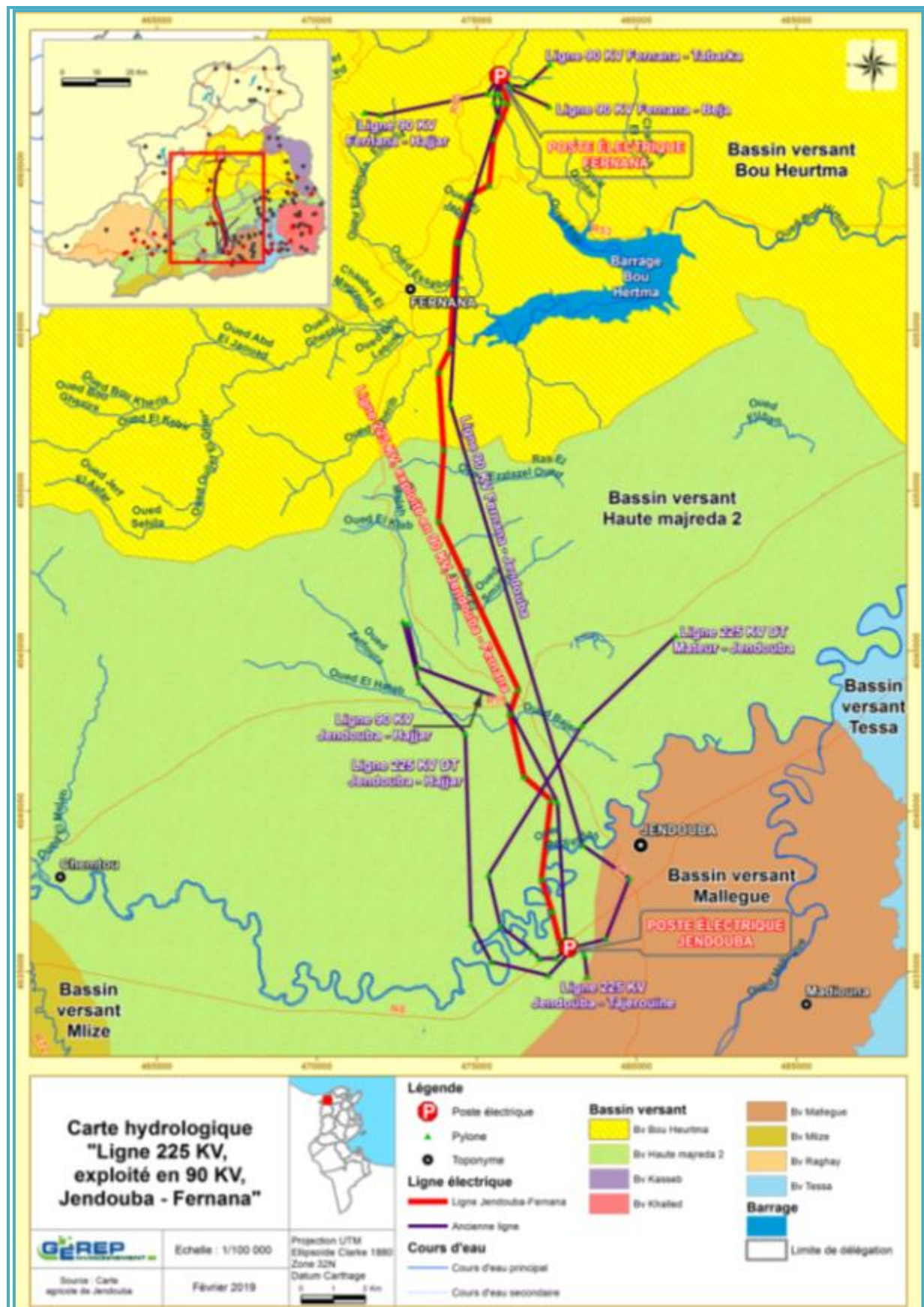


Figure 149 : Hydrologie dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).

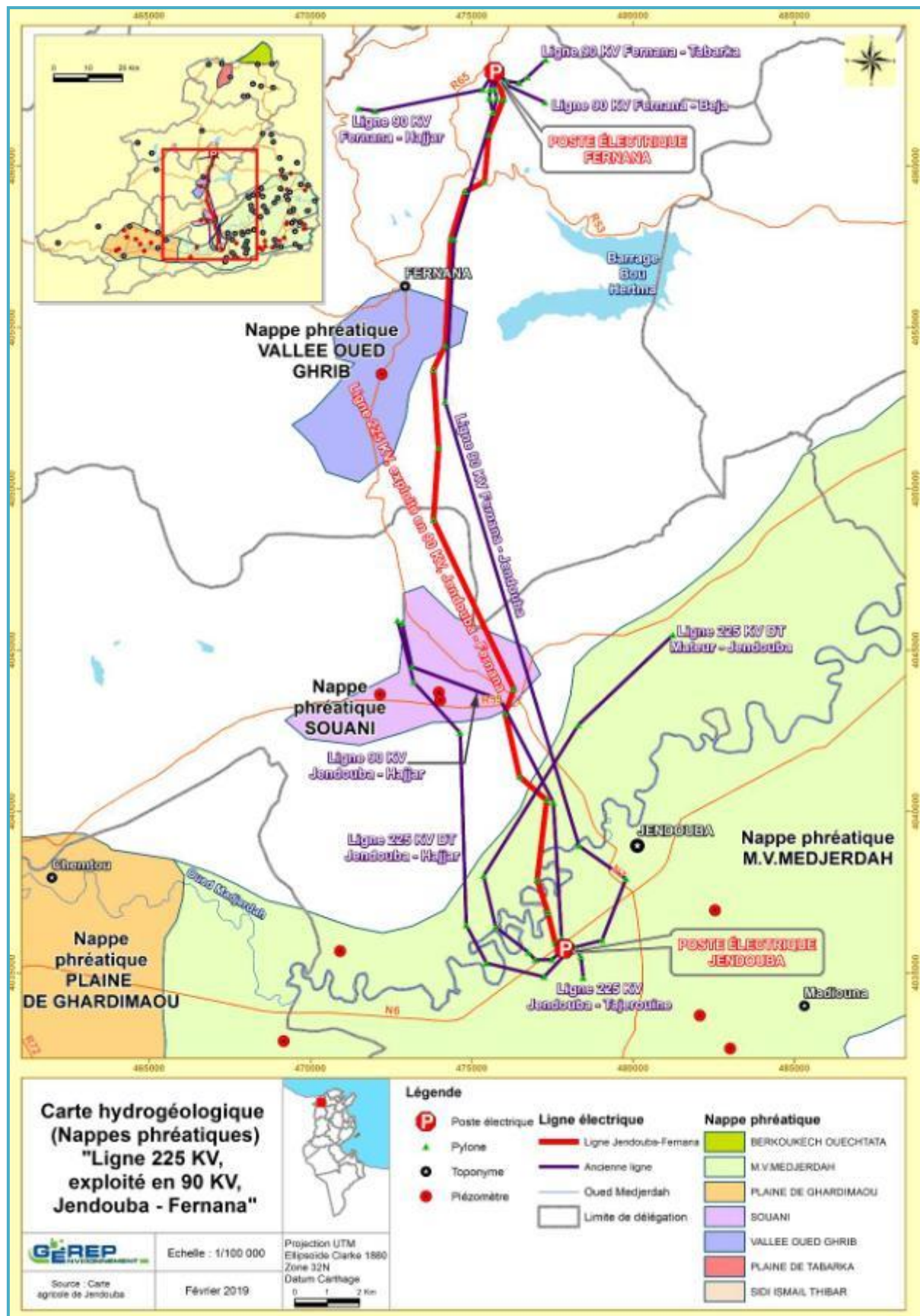


Figure 150 : Nappes phréatiques dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).

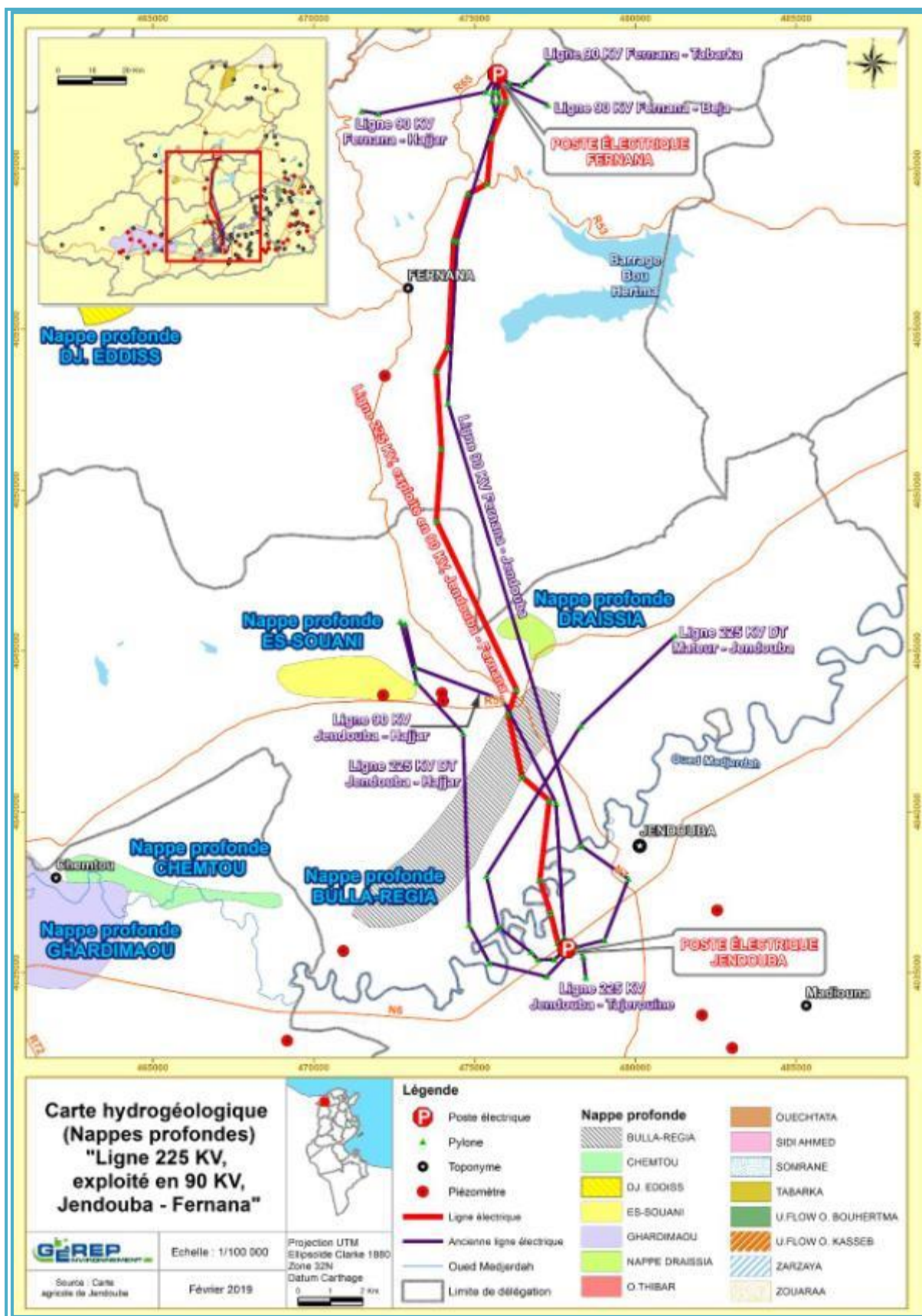


Figure 151 : Nappes profondes dans la zone de la ligne Jendouba-Fernana (extrait de la carte agricole de Jendouba).

5.10.1.3 Cadre Biologique

5.10.1.3.1 La flore

Au cours de nos prospections de terrain, nous avons remarqué tout le long de la ligne, une diversité importante de la végétation, mais il y a prédominance des céréales (blé, orge, etc.), des légumineuses (fève), de l'arboriculture (oliviers).

La ligne passe également par des forêts dans les Jbels qui sont de plus en plus denses en direction de Fernana. Elles sont constituées surtout par du chêne liège (fernan), Eucalyptus, de Pin d'alep (Zgougou), lentisque, etc.



Figure 152 : Chêne-liège (Fernan).



Figure 153 : Eucalyptus.



Figure 154 : Grandes cultures.



Figure 155 : Pin d'alep (Zgougou).

5.10.1.3.2 La faune

Dans la zone du projet, on trouve des animaux d'élevage domestiques (ovins, caprins et bovins). La faune sauvage est représentée par les rongeurs, oiseaux « hibou, Bubulcus ibis, etc. », reptiles, insectes, etc.



Figure 156 : Hibou.



Figure 157 : Nids de Cigognes aux pylônes à Le poste de Jendouba.



Figure 158 : Bubulcus ibis.

5.10.2 Environnement socio-économique

5.10.2.1 Infrastructures de la zone

Le réseau routier dans la zone du projet est composé des routes nationales (RN17, RN11 et RN6), des routes régionales (C59 et C58) et de routes locales. Au sud du projet, il y a présence d'un réseau ferroviaire.

On note la présence d'une station d'épuration des eaux usées et d'une décharge contrôlée à Jendouba.

La ville de Jendouba est raccordée aux réseaux divers : électricité, eau potable, assainissement, télécommunication, etc.

5.10.2.2 Activités économiques

La zone du projet est purement agricole. Elle est basée sur l'apiculture, grande culture, arboriculture et élevage.

Le projet est proche des villes de Jendouba et Tabarka, où sont implantées des activités industrielles, commerciales, de tourisme et le service.

5.10.2.3 Santé

Dans les délégations de Jendouba Nord, Jendouba Sud et Fernana, on note la présence de 2 laboratoires, 40 centres de santé de base, 1 hôpital de circonscription et 1 hôpital régional (Direction Régionale de la Santé Publique, 2017).

5.10.2.4 Social

Les conditions sociales aux délégations de Jendouba Nord, Jendouba Sud et Fernana se caractérisent par :

- La présence de 160806 habitants dont 50866 habitants dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 46689 logement dont 18523 logements dans le milieu communal (INS, 2014).
- La présence de 41195 ménages dont 15735 ménages dans le milieu communal (INS, 2014).
- Un taux d'analphabétisme de 32 % : 40,6% pour les femmes (INS, 2014).
- Un taux de chômage est de 36,06% : 47,09 % pour les femmes (INS, 2014).
- Le nombre de famille nécessiteuse bénéficiant du traitement gratuit est de 8191 familles (Direction régionale des affaires sociales, 2017).
- La présence de 3 unités locales de promotion sociale et de 6 associations d'aide aux handicapés (Direction régionale des affaires sociales, 2017).

6 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET INSTITUTIONNEL RELEVANT DU PROJET

6.1 Cadre réglementaire

Les activités projetées sont sources de divers impacts sur les milieux environnementale et sociale. Nous allons introduire sommairement ci-après la réglementation nationale, les politiques de la Banque Islamique de Développement (BID) et les conventions internationales concernée par ces impacts.

6.1.1 Réglementation nationale sur la protection de l'environnement

6.1.1.1 Réglementation sur l'évaluation environnementale

- Loi n° 88-91 du 2 Août 1988 portant création de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) telle qu'elle a été modifiée par la loi n°92-115 du 30 Novembre 1992.
- Décret n°2005-1991 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement comprenant un Plan de Gestion Environnemental (PGE) et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Dans son article premier, ce décret définit l'Étude d'Impact sur l'Environnement comme étant « l'étude qui permet d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects, à court, moyen et long terme de la réalisation de l'unité sur l'environnement et qui doit être présentée à l'Agence nationale de protection de l'environnement pour avis avant l'obtention de toutes autorisations administratives relatives à la réalisation de l'unité. »

Les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement sont indiquées dans l'annexe 1 dudit décret.

Les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges sont indiquées dans l'annexe 2 du décret.

Ce projet est listé dans l'annexe 2, donc il n'est pas soumis à l'étude d'impact sur l'environnement, mais à un simple cahier des charges.

Néanmoins, l'EIES est exigée par le bailleur de fonds (BID).

6.1.1.2 Gestion des eaux usées

Les rejets des eaux usées dans le milieu récepteur sont réglementés par les textes suivants (lois, décrets, arrêtés et normes) :

- Loi N° 75-16 du 31 mars 1975, portant promulgation du Code des eaux, modifiée par la loi du 26 novembre 2001 ;
- Décret N° 85-56 du 2 janvier 1985 : réglementation des rejets dans le milieu récepteur ;
- Arrêté du ministère de l'économie nationale du 20 juillet 1989 portant homologation de la norme tunisienne relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique ;

- Décret N° 94-1885 du 12 septembre 1994 fixant les conditions de déversement et de rejet des eaux résiduaires autres que domestiques dans les réseaux d'assainissement implantés dans les zones d'intervention de l'ONAS ;
- Le décret gouvernemental n° 2018-315 du 26 mars 2018/Arrêté du ministre des affaires locales et de l'environnement et du ministre de l'industrie et des petites et moyennes entreprises du 26 mars 2018, fixant les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur.

6.1.1.3 Gestion des déchets

Les déchets générés au cours des phases de travaux, d'exploitation et de fermeture du présent projet doivent être gérés conformément à la réglementation en vigueur :

- Loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, et ses textes d'application :
D'après cette loi, tout producteur de déchets est responsable de sa gestion.
- Décret n° 2001-843 du 10 avril 2001, modifiant le décret n° 97-1102 du 2 juin 1997, fixant les conditions et les modalités de reprise et de gestion des sacs d'emballage et des emballages utilisés.
- Loi n° 97-37 du 2 juin 1997, relative au transport par route des matières dangereuses.
- Décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000 fixant la liste des déchets dangereux.
- Décret n°2002-693 du 1er avril 2002 relatif aux conditions et aux modalités de reprise des huiles lubrifiantes et des filtres à huiles usagées et de leur gestion.
- Décret n°2005-3395 du 26 décembre 2005, fixant les conditions et les modalités de collectes des accumulateurs et piles usagées.
- Arrêté du 28 février 2001 du ministre de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, portant approbation des cahiers des charges fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte, de transport, de stockage et de valorisation des déchets non dangereux.
- Arrêté du 17/01/2007, relatif à l'approbation des cahiers de charges fixant les conditions et les modalités d'exercice des activités de collecte de transport, de stockage, de traitement, de recyclage et de valorisation des déchets non dangereux.

6.1.1.4 Pollution de l'air

Lors de travaux de construction de génie civil ainsi que pendant la phase d'exploitation et fermeture, il y a production de nuisances sonores et pollution de l'air. Suite à cela la disposition réglementaire applicable est :

- **Décret n° 2010-2519 du 28 septembre 2010**, fixant les valeurs limites à la source des polluants de l'air de sources fixes.
- **Décret gouvernemental n° 2018-447 du 18 mai 2018** modifiant le décret n° 2010-2519 du 28 septembre 2010, fixant les valeurs limites et les seuils d'alerte de la qualité de l'air ambiant.

6.1.1.5 Nuisances sonores

La Tunisie ne dispose pas encore de normes relatives à la nuisance sonore. Cependant, deux textes existent sur le sujet :

- La municipalité de Tunis a mis en application une circulaire municipale fixant les valeurs limites (en dB) tolérées. Le seuil tolérable est variable selon l'heure et la zone (selon le plan d'aménagement de la ville de Tunis) où a lieu la nuisance sonore et ce conformément au tableau ci-dessous.

Tableau 17: Arrêté municipal de la ville de Tunis du 26 juillet 2000 relatif au bruit.

Type de zone	Seuils en décibels		
	Nuit	Période intermédiaire 6h - 7h et 20h - 22h	Jour
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aire de protection d'espaces naturels.	35	40	45
Zone résidentielle suburbaine avec faible circulation du trafic terrestre, fluvial ou aérien.	40	45	50
Zone résidentielle urbaine.	45	50	55
Zone résidentielle urbaine ou suburbaine avec quelques ateliers, centre d'affaires, commerces ou des voies du trafic terrestre, fluvial ou aérien importantes.	50	55	60
Zone à prédominance d'activités commerciales industrielles ou agricoles.	55	60	65
zone à prédominance d'industrie lourde.	60	65	70

- Le décret n°84-1556 du 29 décembre 1984, portant réglementation des lotissements industriels, et notamment l'article 26 du cahier de charge annexé, spécifie que : *Le niveau de bruit de jour par une entreprise ne devra pas dépasser 50 décibels, mesurés au droit de la façade des habitations les plus proches de la zone d'activités. De nuit, des précautions supplémentaires devront être prises afin de ne pas provoquer de gêne aux riverains.*
- ⇒ Loi n° 2006-54 du 28 juillet 2006, modifiant et complétant le code de la route promulgué en 1999, a prévu un ensemble de dispositions pour lutter contre les nuisances sonores générées par les véhicules.
- ⇒ Dans notre cas, nous appliquerons la circulaire de la municipalité de Tunis, et notamment la ligne 5 pour l'évaluation des nuisances sonores du projet, soit 55 et 60 dB pendant la nuit et la période intermédiaire, et 65 dB pendant le jour. Ces valeurs sont mesurées au niveau des clôtures des habitations les plus proches de la zone d'activités et non pas à l'intérieur de la zone des travaux.

6.1.1.6 Champs électromagnétiques (source OMS <https://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/index4.html>)

Les lignes de transport et de distribution ainsi que les circuits et les appareils électriques des habitations génèrent des champs électriques et magnétiques dont la fréquence est égale à celle du secteur (50 Hertz, ou basse fréquence). A basse fréquence, les champs électriques ne pénètrent pas beaucoup dans l'organisme, mais accumulent une charge sur sa surface, tandis que l'exposition à des champs magnétiques provoque la circulation de courants dans l'organisme. Lorsqu'ils sont suffisamment importants, ces courants peuvent provoquer une stimulation nerveuse et musculaire.

Les champs électriques sont mesurés en V/m (Volts par mètres) et les champs magnétiques en Tesla (T) dans le Système International. Certains organismes mesurent les champs magnétiques en Gauss, que l'on peut comparer au Tesla avec $1 \text{ mG} = 0,1 \text{ } \mu\text{T}$.

Dans les habitations qui ne sont pas situées à proximité d'une ligne électrique, le champ magnétique de fond peut aller jusqu'à un maximum d'environ $0,2 \text{ } \mu\text{T}$ (microteslas). Juste au-dessous d'une ligne, les champs sont beaucoup plus intenses, avec une densité de flux magnétique pouvant atteindre plusieurs microteslas.

Chaque pays fixe ses propres normes nationales relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques. Toutefois, dans la majorité des cas, les normes nationales s'inspirent des recommandations émises par la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI). Cette organisation non-gouvernementale, qui est officiellement reconnue par l'OMS, examine les données scientifiques émanant de tous les pays du monde. En s'appuyant sur une étude approfondie de la littérature scientifique, la Commission établit des limites d'exposition recommandées. Ces recommandations sont réexaminées périodiquement et mises à jour en tant que de besoin.

Les normes européennes en matière d'exposition aux champs magnétiques sont données par la recommandation 1999/519/CE du Conseil de l'Union européenne du 12 juillet 1999 relative à l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz). Ces normes suivent les recommandations de la CIPRNI.

Tableau 18: Limites d'exposition aux champs électromagnétique de basse fréquence recommandées par la CIPRNI bruit.

	Fréquence du courant	
	50 Hz	50 Hz
	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (μT)
Limites d'exposition du public	5000	100
Limites d'exposition professionnelle	10 000	500

6.1.1.7 Ressources culturelles

Les sites du projet et leur environnement ne renferme pas de ressources culturelles physiques. Seules les possibilités de découvertes fortuites de vestiges lors de la phase de l'exploitation peuvent s'appliquer au projet.

En cas de découverte archéologique, l'entrepreneur doit se conformer à la Loi n° 94-35 du 24 février 1994, relative au Code du Patrimoine Archéologique, Historique et des Arts Traditionnels, et notamment l'article 68, qui mentionne ce qui suit :

Article 68 : En cas de découvertes fortuites de vestiges meubles ou immeubles, concernant des époques préhistoriques ou historiques, les arts et les traditions, l'auteur de la découverte est tenu d'en informer immédiatement les services compétents au Ministère chargé du Patrimoine ou les autorités territoriales les plus proches afin qu'à leur tour, elles en informent les services concernés et ce, dans un délai ne dépassant pas les cinq jours. Les autorités compétentes prennent toutes les mesures nécessaires à la conservation. Lesdites autorités veilleront, elles-mêmes, si nécessaires, à la supervision des travaux en cours.

Procédures de découvertes d'un patrimoine culturel

Le promoteur s'assurera que les dispositions pour la gestion des découvertes, définie comme patrimoine culturel physique rencontrées de façon inattendue lors de l'exécution du projet, sont en place.

Ces dispositions comprennent la notification des organismes compétents des objets ou des sites trouvés, l'alerte du personnel du projet, et l'évacuation hors de la zone des découvertes pour éviter toute perturbation ou destruction plus loin. Le promoteur ne pourra pas perturber les découvertes jusqu'à ce qu'une évaluation par un spécialiste désigné et qualifié soit faite et des actions cohérentes avec la législation nationale et la présente norme soit identifiée.

6.1.1.8 Santé et sécurité au travail

- La loi n°66-27 du 30 Avril 1966, portant promulgation du code du travail, les amendements de la loi n°96-62 du 15 juillet 1996 et les différents autres amendements adoptés.

Sont applicables notamment :

- Le livre II : relatif à l'exécution du travail,
- Le livre VII, chapitre V, relatif à la médecine du travail.

Les différents textes réglementaires en SST en Tunisie :

- Décret n°74-320 du 4 avril 1974 relatif au tableau des maladies professionnelles.
- Loi n°97-37 du 2 juin 1997, relative au transport par route des matières dangereuses.
- Loi n°96-63 du 15 juillet 1996, fixant les conditions de fabrication, d'exportation, d'importation, de transport, de stockage, d'utilisation et de commercialisation des matières explosives utilisées à des fins civiles.
- Loi n°91-39 du 8 juin 1991 relative à la lutte contre les calamités, à leur prévention et à l'organisation des secours.
- Décret n°75-503 du 28 juillet 1975 portant réglementation des mesures de protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêté du Ministère des affaires sociales du 12 juin 1987, déterminant les machines et éléments de machines qui ne peuvent pas être utilisés, mis en vente, vendus ou loués sans dispositifs de protection.
- Arrêté du ministère des affaires sociales du 5 mai 1988 déterminant le poids maximum des charges pouvant être transportées par un seul travailleur.
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables pour les marchés publics des Travaux, du 19 Octobre 1990, et notamment les articles 31 à 36.
- La Norme Tunisienne NT 09-14 (1983) qui définit les caractéristiques physiques, chimiques et microbiologiques des eaux destinées à la consommation humaine. Cette norme a été actualisé en 2013 (NT 09-14 – version 2013), mais l'arrêté d'application n'est pas encore publié.
- Code de la route.
- Code de protection de l'enfant.
- Carnet de prescription technique de haute tension des risques électrique : STEG.

6.1.1.9 Autres

- La loi n° 94-122 du 28 novembre 1994, portant promulgation du Code de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (CATU) ;
- Loi n°96-104 du 25 Novembre 1996, modifiant la Loi n° 83 - 87 du 11 novembre 1983 relative à la protection des terres agricoles ;
- Loi n° 61-20 du 31 mai 1961, portant interdiction de l'abattage et de l'arrachage des oliviers telle qu'elle a été modifiée par la loi n°2001-119 du 6 décembre 2001. Selon les termes de l'article I de cette loi, l'abattage et l'arrachage des oliviers sont soumis à l'autorisation du gouverneur ;
- Décret n° 87- 654 du 20 avril 1987 portant sur les formes et les conditions de l'occupation des routes.

6.1.2 **Réglementation nationale sur le droit régissant l'occupation foncière**

6.1.2.1 Occupation temporaire et servitude de passage

Deux décrets, datant de l'époque de la dynastie beylicale, de 1705 à 1957, encadrent le droit de servitude ou droit de passage en matière de lignes électriques :

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

6.1.2.2 Acquisition foncière, accords amiables ou expropriation

Seuls les postes électriques nécessitent d'acquérir les terrains pour leur construction.

Dans le cas où les terrains relèvent de la propriété privée, la STEG met en place une procédure de négociations à l'amiable et ne recourt à l'expropriation, régie par la loi tunisienne n° 2016-53 du 11 juillet 2016 portant sur l'expropriation pour cause d'utilité publique modifiant et complétant la loi n° 76-85 du 11 août 1976 portant refonte de la législation relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique. Il fixe le régime foncier et domanial en Tunisie. Il est considéré aujourd'hui comme le texte de référence en la matière.

6.1.3 **Conventions internationales**

La Tunisie a ratifié la majorité des conventions internationales, notamment celles relatives aux problèmes environnementaux globaux (Changement climatique, biodiversité et désertification).

Les conventions internationales qui concernent le projet sont récapitulées dans le tableau ci-dessous. Il est à noter que les différentes activités prévues dans le cadre du présent projet ne génèrent pas de risques de non-conformité avec ces conventions.

Tableau 19 : Conventions internationales.

Conventions internationales	Loi de ratification
Convention pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel, adoptée à Paris du 17 octobre au 21 novembre 1972	Loi n° 74-89 du 11 décembre 1974
Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 septembre 1975	Loi n° 76-91 du 4 novembre 1976
Protocole relatif à la coopération des États du nord de l'Afrique dans la lutte contre la désertification, adopté au Caire le 5 février 1977	Loi n° 79-1 du 25 janvier 1979
Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, adoptée à Bonn le 23 juin 1979	Loi n° 86-63 du 16 juillet 1986
Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, adoptée à New York le 9 mai 1992	Loi n° 93-45 du 3 mai 1993
Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification en particulier en Afrique, adoptée le 17 juin 1994	Loi n° 95-52 du 19 juin 1995
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, adoptée à New York le 9 mai 1992	Loi n° 93-46 du 3 mai 1993
Convention RAMSAR sur les zones humides en 1971 : La Convention est entrée en vigueur en Tunisie le 24 mars 1981	Loi n°80-9 du 3 mars 1980

6.1.4 Réglementation internationale

6.1.4.1 Standards de la Banque Islamique de Développement (BID)

La Banque Islamique de Développement, énonce dans son Principe 4.1 : Responsabilité sociale et environnementale :

✎ Les impacts économiques et sociaux des programmes et projets sont soigneusement évalués aux stades de l'évaluation et de la post-évaluation, et cet impact sur l'environnement est évalué et les risques d'effets néfastes sont adéquatement atténués.

La BID n'a pas de standards environnementaux propres, mais elle s'aligne sur les standards de la Banque Mondiale.

6.2 Cadre institutionnel

Plusieurs acteurs seront impliqués directement et indirectement dans la réalisation de ce projet, d'où l'importance d'une bonne coordination des parties prenantes à travers ses phases de préparation, de construction, d'exploitation et de suivi. Parmi les principaux acteurs dans nous citons :

– La Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz STEG :

Créée en 1962 par la loi N°62-8 du 3 Avril 1962, a créé la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG), avec pour mission la production, le transport et la distribution de l'électricité et du gaz. Elle a notamment pour mission :

- L'électrification du pays
- Le développement du réseau Gaz Naturel
- La réalisation d'une infrastructure électrique et gazière

La STEG assure la production de l'énergie électrique et du GPL, ainsi que le transport et la distribution de l'électricité et du gaz naturel au niveau national.

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

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

La STEG est le maître d'ouvrage des projets objet de cette EIES

- L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), gère le système d'EIE et contrôle l'application en matière de protection de l'environnement. L'ANPE a essentiellement pour mandat de lutter contre toutes les sources de pollution, de nuisance et toutes les formes de dégradation de l'environnement. Dans le cadre, de l'accomplissement de sa mission, l'ANPE examine les EIE et les cahiers des charges et est tenu de notifier sa réponse au pétitionnaire dans les délais réglementaires fixés par le décret d'EIE. L'autorité compétente doit s'assurer, préalablement à l'octroi de l'autorisation, que l'ANPE ne s'oppose pas à sa réalisation et le promoteur ne peut se prévaloir d'une autorisation qui ne respecte pas les dispositions dudit décret.
- Le Ministère de la culture et les départements chargés de l'application de la loi relative à la protection des biens archéologiques, des monuments historiques et des sites naturels et urbains.
- Le Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA), relevant du ministre de l'Agriculture, des Ressources en eau et de la Pêche. C'est un établissement public à caractère administratif chargé principalement de la préservation des ressources naturelles et de leur développement.
- L'Agence Nationale de Gestion des déchets (ANGed) : C'est un établissement public à caractère non administratif créé en vertu du décret n°2005-2317 du 22 août 2005. Elle est dotée de la personnalité civile et de l'autonomie financière, sous la tutelle Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement. Elle est responsable de la gestion des déchets solides.
- L'Office National de l'Assainissement (ONAS), relevant du Ministère chargé du Développement Durable, est responsable de la gestion des rejets hydriques, en conformité avec des normes établies et en vigueur pour les rejets dans le réseau public ou dans le milieu récepteur.
- Le gouvernorat, la municipalité, la délégation et l'Imada de chaque zone
- ONGs et Société civile

7 DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette partie de l'étude consiste à identifier et analyser les conséquences directes ou indirectes prévisibles sur l'environnement naturel et socio-économique des phases de pré-construction, de construction, d'exploitation et d'entretien du présent projet.

7.1 Phase pré-construction

Avant les travaux, il est nécessaire de libérer les emprises du projet. Cette phase nécessite l'acquisition des terrains pour l'intérêt public ce qui peut provoquer des impacts socio-économiques négatifs par les pertes des biens et des revenus.

Pour les lignes HT : deux décrets, datant de l'époque de la dynastie beylicale, de 1705 à 1957, encadrent le droit de servitude ou droit de passage en matière de lignes électriques.

- Ces décrets permettent aux projets des lignes électriques de traverser des propriétés privées (y compris les terrains agricoles ou utilisés à d'autres fins productives) sans avoir besoin de réaliser 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 à l'aplomb de la ligne, ni au droit des pylônes.
- Les servitudes sont indemnisables : lorsqu'elles occasionnent des dégâts sur les terrains traversés, des compensations doivent être versées.
- ⇒ Donc, on respectant ces 2 décret, aucun impact à cette phase n'est prévu.

Pour les postes : La STEG met en place une procédure de négociations à l'amiable et ne recourt à l'expropriation, régie par la loi tunisienne n° 2016-53 du 11 juillet 2016 portant sur l'expropriation pour cause d'utilité publique modifiant et complétant la loi n° 76-85 du 11 août 1976 portant refonte de la législation relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique. Il fixe le régime foncier et domanial en Tunisie. Il est considéré aujourd'hui comme le texte de référence en la matière. En effet, Le poste appartient actuellement à la propriété de la STEG.

On attire l'attention que les 6 lignes électriques seront implantées dans de terres agricoles et les sites des 6 postes sont actuellement la propriété de la STEG. Donc, le projet ne génère aucune acquisition de terrains, ni de déplacement involontaire des gens.

7.2 Phase construction

Les chantiers sont source potentielle d'impacts non négligeable sur l'environnement. Des impacts prévisionnels peuvent être générés par la préparation des sites à la construction des lignes et postes électriques, et durant les travaux des fondations des pylônes et de pose des pylônes et des câbles. Ces impacts peuvent persister même après les travaux.

7.2.1 Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel

7.2.1.1 Impacts dus au stockage des matériaux

Le stockage de certains matériaux du chantier, tels les matériaux de construction, et les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins, peut constituer une source de pollution pour les sols et les eaux de surface (par ruissellement) et la nappe (par infiltration).

Entreposés dans des aires non aménagées (sans abri contre les eaux pluviales et le ruissellement ou sur des sols perméables), ces produits peuvent contaminer le sol et être entraînés en surface vers les terres agricoles et en profondeur par infiltration, vers la nappe phréatique. De tels accidents environnementaux sont liés au non-respect des règles de stockage des produits ainsi qu'à la mauvaise gestion du chantier et de ses équipements.

7.2.1.2 Impacts dus aux ordures ménagères et rebuts de chantier

→ Les ordures ménagères

Les ordures ménagères en provenance de l'activité humaine sur le chantier ne doivent pas poser de problèmes majeurs du moment où elles sont collectées et acheminées directement par l'entreprise vers la décharge publique.

La quantité journalière estimée, pour un chantier de 50 ouvriers (nombre estimé d'ouvriers), est de 75 Kg/jour (pour une production spécifique de 1,5 Kg/ouvrier/jour).

→ Les rebuts de chantier

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

Ces rebus de chantier seront évacués au fur et à mesure de leur génération, et le risque de leur abandon sur place à la fin des travaux est écarté puisque la dernière étape du chantier est consacrée pour le nettoyage des lieux et leur remise en état.

- Les impacts de ces déchets sont donc atténués, en cas de respect des règles minimales de gestion saine du chantier.

7.2.1.3 Impacts dus aux rejets hydriques

→ Les eaux usées sanitaires

Ces eaux usées sanitaires sont produites par les ouvriers et employés du chantier.

Les travaux des lignes sont mobiles, et ne nécessitent pas une installation de chantier fixe, mais plutôt des roulottes mobiles, qui se déplacent avec les travaux.

Pour les travaux des postes, une installation de chantier est nécessaire. Avec une estimation de 15 personnes environ, qui peuvent produire environ 0,9 m³/j (sur la base de 60 l/empl/j).

Le décret gouvernemental n° 2018-315 du 26 Mars 2018 définit les valeurs limites des paramètres pour des rejets des eaux usées dans le milieu naturel, tels que :

- DBO₅ : 40 mg d'O₂/l (le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j)
- DCO : 160 mg d'O₂/l (le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j)
- MES : 40 mg d'O₂/l (le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j)

Pour les eaux usées sanitaires, ces valeurs sont nettement dépassées, et ne doivent donc pas être rejetées directement dans le milieu naturel, ou disposées dans un puits perdu.

→ Les rejets hydriques dangereux et spéciaux

Les rejets liquides dangereux et spéciaux produits par le chantier sont liés à la circulation et à l'entretien des engins de chantier, au stockage de matériaux polluants (hydrocarbures, huiles et graisses, etc.). Ces rejets peuvent avoir des répercussions potentielles sur la faune et la flore ainsi que sur les sols et les ressources en eaux, superficielles et souterraines du milieu.

Parmi les opérations pouvant engendrer la pollution du sol et des eaux souterraines et superficielles, on cite :

- La vidange non contrôlée des engins de chantier, hors de locaux appropriés, spécialement aménagés à cette fin ;
- L'approvisionnement des engins en gasoil dans des conditions ne permettant pas d'éviter ou de contenir les fuites et les déversements accidentels de ces hydrocarbures ;
- L'entretien des engins de chantier
- Certains travaux utilisant des produits polluants (peinture, graisse et lubrifiants,

→ Étant donné que le projet est proche de plusieurs villes, les opérations de vidange et d'approvisionnement en hydrocarbures sur place se limiteront donc aux engins lourds et peu mobiles.

7.2.1.4 Impacts potentiels des travaux sur le sol

La construction de la ligne n'affectera pas de manière significative le relief. Cependant, quelques modifications locales pourront être notées autour des sites d'implantation des pylônes où il y aura des travaux d'excavation, des remblayages et du passage de véhicules lourds.

Pour accéder dans l'emprise, de nouveaux chemins d'accès peuvent être construits et certains chemins existants modifiés. Parmi les travaux qui seront effectués pour construire ou modifier ces chemins, outre les travaux limités de déboisement, il s'agira des travaux de nivellement (déblais et remblais).

Lors des travaux, les mouvements de terre (excavation et remblayage) et la circulation des engins pourraient occasionner des affaissements ou tassements de sols au niveau des pylônes. Ceci peut entraîner une augmentation des risques d'érosion hydrique et une modification des formes de relief in situ.

De plus, l'utilisation d'engins et de véhicules lourds, en dehors des routes existantes lors des excavations, des travaux de fondation, et de la pose du pylône et de la ligne peut entraîner un compactage du sol. Ce phénomène sera circonscrit au niveau des surfaces des pylônes. Cet impact est donc faible

Les travaux d'aménagement pour la libération de l'emprise, ainsi que les travaux d'excavation seront source de perturbation de la faune et de la flore et de même, peuvent entraîner une altération du sol et perturber le réseau de drainage dans les zones d'eau. Le degré de perturbation sera élevé.

Les travaux affectent les composantes situées uniquement dans l'emprise, ce qui donne à cet impact une étendue ponctuelle.

L'impact se fera ressentir sur une courte période correspondant à la phase construction

7.2.1.5 Impacts potentiels des travaux sur les plantes

Les lignes traversent souvent des terres agricoles, cultivées en céréales ou en arboricultures. La libération des emprises est en général la source d'impact la plus importante sur la flore en phase construction des nouvelles lignes. Des opérations de déboisement, de dessouchement, de déblai, d'élagage (au besoin), etc. seront réalisées au cours de cette phase. Le maître d'ouvrage veillera à ce que l'implantation finale de la ligne évite tout arrachage d'arbres, et minimisera les dégâts sur les champs, bien que parfois, cela ne peut pas être évité. Dans ce cas, les agriculteurs sont indemnisés de leur perte

Les travaux d'aménagement pour la libération de l'emprise, ainsi que les travaux d'excavation seront source de perturbation de la faune et de la flore. Le degré de perturbation sera élevé

Les impacts sur la flore persisteront dans le temps (longue durée), toutefois, ils seront limités à la surface qui sera aménagée (étendue ponctuelle).

La conjugaison de ces facteurs donnera à l'impact sur la végétation une importance moyenne.

7.2.1.6 Impacts potentiels des travaux sur le paysage

Le projet sera implanté dans des zones agricoles éloignées des habitations. Cette situation réduit l'impact du chantier sur le paysage.

7.2.2 Impacts potentiels du chantier sur le milieu humain

7.2.2.1 Impacts des émissions de gaz et de poussières

Les activités nécessaires durant la construction, et les activités inhérentes au transport des matériaux et matériels se traduiront par une circulation de véhicules. La circulation de véhicules et engins de chantier associés à la présence des travailleurs de chantier va être source de gêne pour les riverains par la génération de bruit, de fumée issue de la combustion des engins de chantier qui va affecter la qualité de l'air

Les émissions atmosphériques (gaz et poussière) dépendent des distances à parcourir, de la vitesse des engins, des caractéristiques et de l'état d'humidité des routes et sols parcourus.

Dans notre cas, il y a deux types d'émissions atmosphériques :

- Les émissions atmosphériques de gaz provenant essentiellement des échappements des machines, engins et camions ;
- Les émissions atmosphériques de poussière provenant essentiellement des travaux (Fouille, terrassement, excavation, collecte/transport des déchets, etc.).

➔ Les sites des projets sont situés loin des villes et des habitations. De ce fait, les impacts engendrés par les émissions des gaz et poussières sont négligeables et temporaires.

7.2.2.2 Impacts des bruits et vibrations

Pendant la phase des travaux, les bruits et vibrations proviennent essentiellement des engins de chantier (pelles mécaniques, trax, bétonnière, etc.) et des camions et semi-remorques chargés de transporter les matériaux et les containers des équipements.

➔ Les zones des projets sont situées loin des villes et des habitations. De ce fait, les impacts engendrés par les bruits et vibrations sont négligeables et temporaires.

7.2.2.3 Impacts potentiels du chantier sur le trafic routier

Le trafic routier peut être perturbé, notamment lors des opérations de construction des postes et d'implantation des pylônes et de déroulage des câbles conducteurs. Ces perturbations sont néanmoins ponctuelles et de courte durée.

7.2.2.4 Impact potentiel du chantier sur l'hygiène, la santé et la sécurité

Un chantier mal organisé et où les mesures de sécurité ne sont pas respectées, constitue une menace à la sécurité publique et à celle des ouvriers, qui se traduit par des risques d'accident de travail sur le chantier. Le respect des règles relatives à la limitation de l'accès public au chantier, à la circulation des véhicules à l'intérieur de celui-ci et au port des équipements de protection individuels (EPI) de sécurité par les ouvriers, constitue l'élément de base que la direction de chantier est tenue d'appliquer avec rigueur.

En phase construction des lignes, les risques et nuisances proviennent, pour la plus grande part, de la circulation et du fonctionnement des véhicules et engins de chantier lors des opérations de chargement, de déchargement et de transport des matériaux de construction.

Les travailleurs sont également sujets aux risques de chutes liés à l'installation et dépose des pylônes, au risque de TMS, de contusion de choc avec les véhicules de chantiers, etc.

Les impacts sur la santé et la sécurité de la population concernent, entre autres, la poussière, le bruit et les vibrations générées par la circulation des engins et les maladies transmissibles liées à la présence des travailleurs.

La valeur de la composante environnementale est grande au regard de l'intérêt que présente la préservation de l'hygiène, la santé et la sécurité des populations et des ouvriers.

Les travaux n'affecteront que les composantes présentes dans le tracé ou dans un périmètre proche. Ils seront de courtes durées.

7.2.2.5 Coupure du courant

La ligne prévoit le passage en dessus de quelques lignes électriques de moyennes et de basses tensions. Par conséquent l'opération de déroulage nécessitera des coupures de courant dans la zone.

7.2.2.6 Impacts sur les sites archéologiques

Il n'y a pas de vestiges archéologiques connus dans les aires de passages des lignes HT ou zones de projet. Néanmoins, en cas de découverte lors des travaux de fouilles, il sera fait application des mesures indiquées dans la partie réglementation/ressources culturelles.

7.2.2.7 Impacts socio-économique

Au cours de la phase Travaux, des impacts positifs d'ordre socio-économiques seront provoqués par la création d'emplois directs et indirects, augmentation des échanges, absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi les habitants de la région.

7.3 Phase exploitation

L'exploitant des lignes HT et des postes électriques est la STEG. Nous évaluons ci-après les impacts sur l'environnement potentiels résultant des activités d'exploitation

7.3.1 Postes électriques

7.3.1.1 Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel

7.3.1.1.1 Impacts dus à la production des déchets solides

➔ Déchets solides ménagers ou assimilés

Ce sont les déchets générés par l'effectif humain qui gère les postes. Ces déchets en provenance de l'activité humaine ne doivent pas poser de problèmes majeurs, du moment où elles sont collectées, et acheminées directement par l'entreprise vers la décharge publique.

➔ Déchets solides dangereux de maintenance et entretien

Lors des activités de maintenance et de remplacement des pièces usagées ou hors services, il y a génération de divers types de déchets : pièces usagées, batteries usagées (changement une fois/20 ans), câbles, graisse, chiffons souillés, emballage de peinture ou de graisse, etc.

Pour la gestion des batteries usagées, la STEG a signé des conventions avec les sociétés Assad et Nour, qui ont pour objet, la collecte et la récupération des batteries au plomb usagées générée par la STEG (voir annexe).

En cas de mauvaise gestion de ces déchets, des impacts négatifs sur l'environnement peuvent être provoqués.

Ces déchets nécessitent des mesures d'atténuation spécifiques

7.3.1.1.2 Impacts dus aux rejets hydriques

➔ Les eaux usées sanitaires

Ces eaux usées sanitaires sont produites aux niveaux des WC et elles sont polluées. En cas de rejet de ces eaux dans des puits perdus ou directement dans la nature, des impacts majeurs sur l'environnement seront provoqués.

→ Impacts en cas de déversement de l'huile isolante d'un transformateur.

Les transformateurs, d'une taille importante, contiennent entre 16 et 20 tonnes d'huiles. Les huiles utilisées sont des huiles diélectriques, sans PCB.

La qualité des huiles est contrôlée régulièrement par les services de la STEG. En cas de défaillance de la qualité, les huiles sont régénérées sur site par une machine mobile. L'huile est régénérée sans rejet externe.



Figure 159 : Fosses de récupération d'huiles (tampon grillagé) de récupération des huiles

L'huile au niveau du transformateur sera traitée en circuit fermé donc absence de rejet. Mais, on note que le poste construit en bâtiment en zone rurale est généralement conçu avec un système spécifique pour recueillir l'eau d'extinction et l'huile. En cas d'incendie et de dommages sur le transformateur, l'huile et l'eau sont collectées sous le transformateur puis canalisées dans une cuve en béton étanche (cuve de barbotage) partiellement remplie d'eau, elle-même implantée dans une enceinte de rétention étanche pour pallier toute pollution en cas de débordement.

Concernant la gestion des huiles, la STEG n'a pas de convention avec SOTULUB.

7.3.1.1.3 Impacts sur le paysage

Les nouveaux postes seront implantés dans des zones agricoles/parcours.. Ce sont des sites loin des habitations, qui seront clôturés. L'impact sur le paysage est certain.

7.3.1.2 Impacts potentiels sur le milieu humain

7.3.1.2.1 Impacts sur la qualité de l'air

Aucun impact sur la qualité de l'air n'est à signaler suite à l'exploitation des postes.

7.3.1.2.2 Impacts sur les ressources en eau

Un poste ne doit pas perturber la nappe et le système local d'écoulement superficiel des eaux de ruissellement. Des dispositions seront prises, lors de la réalisation, pour assurer et pérenniser l'écoulement des eaux de surface et les systèmes de drainage. Cet impact est donc négligeable

7.3.1.2.3 Risque sécurité

Rappelons qu'un poste électrique est clos de façon à éviter toute intrusion et protéger les tiers des risques électriques. Les intervenants pour le compte des entreprises de travaux sont formés et

habilités aux travaux à proximité d'ouvrages électriques et interviennent avec une autorisation d'accès des exploitants.

Parmi les mesures de sécurité mises en place par la STEG, on relève :

- L'existence d'un carnet des prescriptions techniques des risques électriques (haute tension) ;
- Présences des disjoncteurs et sectionneurs.

En outre, le personnel qui intervient dans les postes est très qualifié, et formé aux mesures de sécurité.

7.3.1.2.4 Impacts sonore

Un transformateur de puissance et ses organes de refroidissement génèrent du bruit. Il comporte des bobinages sous tension placés sur un circuit magnétique en tôle d'acier. Le tout est enfermé dans une cuve en acier remplie d'huile, qui joue le rôle d'isolant et de réfrigérant. L'huile circule dans des radiateurs montés sur la cuve du transformateur. Elle est refroidie par des ventilateurs (aéro-réfrigérants) installés sur les radiateurs.

Le bruit d'un transformateur provient de deux sources :

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

7.3.1.2.5 Impacts du champ magnétique

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

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

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

dans la continuité de celle de 1999 : « au vu de cette situation [...] les politiques basées sur l'adoption de limites d'exposition arbitrairement faibles ne sont pas justifiées. »

La STEG réalise des mesures du champ électrique et magnétique. Les résultats obtenus, sur des lignes existantes, sont largement inférieurs aux limites d'exposition recommandées par la CIPRNI (voir tableau 18). La STEG réalisera ces mesures pour toutes les nouvelles lignes projetées

(voir extrait des résultats en annexes)

7.3.1.2.6 Impact sur les sites archéologique

Le présent poste est en dehors des périmètres de protection des monuments historiques.

7.3.1.3 Impacts socio-économique

Le présent projet apparaît de grande importance. En effet, il permet sans doute le développement et la promotion de toute la zone puisqu'il subvient aux besoins croissants en énergie électrique des différentes zones réceptrices. Ce projet contribue aussi à la création d'emploi.

7.3.2 Lignes haute tension

7.3.2.1 Impacts potentiels du projet sur le milieu naturel

7.3.2.1.1 Impacts dus à la production des déchets solides

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

Ces déchets peuvent constituer une source de nuisance et de dégradation des conditions d'hygiène et salubrité le long du couloir sous emprise de la ligne aérienne et de ses alentours.

On attire l'attention sur l'absence de soudure lors de cette phase.

7.3.2.1.2 Impacts dus aux rejets hydriques

Absence des rejets hydriques.

7.3.2.1.3 Impacts sur les eaux de surface et souterraines

L'exploitation d'une ligne HT ne génère pas des rejets hydriques. En outre, les pylônes seront implantés en dehors des écoulements (permanents ou occasionnels). Les fondations des pylônes ne dépassent pas les 3 mètres et dans les zones humides il sera utilisé du ciment HRS qui se solidifie assez rapidement.

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

7.3.2.1.4 Impacts sur la qualité de l'air

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

7.3.2.1.5 Impacts d'électrocution et de percussion sur la faune

L'impact de la composante aérienne des lignes HT sur la faune aviaire constitue la principale source de préoccupation durant la phase exploitation. En effet les risques de collision et d'électrocution sont présents surtout à cause de la présence d'oiseaux de grande envergure (Corbeau pie, milan noir) qui

nichent parfois sur les lignes électriques.

Risques liés au champ magnétique

Des études menées sur le magnétisme associé aux lignes HT ont montré que le champ magnétique n'a pas d'impact significatif sur la faune terrestre. Cependant, une exposition au champ magnétique chez les oiseaux peut affecter de manière générale mais pas systématique ; leur comportement, leur reproduction, leur développement, etc.

Risques de collision

Les pylônes et les lignes électriques représentent une importante cause de mortalité chez la faune aviaire (oiseaux de moyenne et grande envergure).

La percussion des pylônes et des lignes peut engendrer des blessures ou même causer la mort de l'animal, sur le coup ou après sa chute.

Les facteurs climatiques, topographiques, biologiques et techniques contribuent à augmenter le nombre de victimes. Parmi ces facteurs on note le brouillard, les vents forts, la configuration des lignes, leur disposition par rapport aux zones sensibles, la morphologie des oiseaux, leurs capacités visuelles, leurs comportements, etc.

La zone du projet ne présente pas de couloir de déplacement privilégié pour les oiseaux migrateurs. En plus les composantes aériennes prévues seront parallèles au rivage qui constitue un couloir de vol majeur ce qui réduira considérablement le risque de collision.

Le brouillard par exemple réduit la visibilité des lignes électriques pour les oiseaux, ce qui augmente le risque de collision.

Risques d'électrocution

Les lignes électriques et les pylônes peuvent être des lieux de nidification, de perchoir et de repos pour les oiseaux.

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

Les lignes HT présentent moins de risques contrairement aux lignes MT et BT, en raison de l'écartement plus important entre leurs composants. En outre, des études ont montrés que les pylônes avec isolateurs suspendus ou orientés vers le bas (modèle qui sera utilisé dans ce projet) semblent présenter de plus faibles risques. Dans le cadre de ce projet, une distance de trois (03) mètres entre les zones de perchoir potentiel et les câbles sous tension sera respectée, ce qui laisse présager une forte réduction des risques d'électrocution.

Les travaux affecteront les composantes situées uniquement dans l'emprise, ce qui donne à ce risque une étendue ponctuelle. Le degré de perturbation sera moyen.

7.3.2.1.6 Impacts visuel/Paysage

La mise en place de lignes électriques aériennes a un impact incontestable négatif sur la qualité esthétique du paysage environnant.

7.3.2.1.7 Impacts du champ électromagnétique

Les lignes projetées seront installées dans des zones rurales et agricoles, loin des zones urbaines & d'habitations, d'où l'impact est assez minime.

La STEG réalise des mesures du champ électrique et magnétique de ces lignes existantes. Les valeurs limites définies au « Tableau 18: Limites d'exposition aux champs électromagnétique de basse fréquence recommandées par la CIPRNI bruit. » ne sont jamais atteintes. Les analyses de suivi effectuées par la STEG donnent des valeurs du champ magnétique $<1 \mu\text{T}$, et des valeurs du champ électrique $<100 \text{ V/m}$. (voir en annexe), alors que les valeurs limites sont resp. de $100 \mu\text{T}$ et 5000 V/m (exposition du public)

Par mesure de sécurité, la STEG exige des hauteurs hors sol définies pour chaque type de ligne (voir Conditions de construction).

7.3.2.1.8 Impacts sur les sites archéologiques

Lors de l'étude, il n'a pas été relevé de présence de sites historiques dans l'emprise des lignes (50 m) sera étudiée. Néanmoins, les mesures règlementaires seront appliquées en cas de découvertes.

7.3.2.2 Impacts potentiels du projet sur le milieu humain

7.3.2.2.1 Impacts des bruits et vibrations

En phase exploitation deux types de bruit généré par les lignes peuvent être observés : "l'effet couronne" et le « bruit éolien ».

Les conditions météorologiques telles que l'humidité, la densité de l'air, le vent, les précipitations et l'ionisation de l'air entourant les conducteurs peuvent se produire et être à l'origine d'une micro décharge électrique (effet couronne). Les techniques proposées dans le projet pour la construction des nouvelles lignes double terre, ont fait que l'effet couronne sera maîtrisé sans aucune nuisance sonore. Le degré de perturbation est faible.

Un autre type de pollution sonore, beaucoup plus rare, est le bruit éolien qui survient lorsqu'un vent fort et régulier fait « siffler » les parties rigides des lignes, c'est-à-dire essentiellement les chaînes d'isolateurs. Ces sifflements sont plus ou moins aigus selon la force et la régularité du vent. Cependant, cet impact ne peut se produire que s'il y a la vétusté des isolateurs. Les équipements à mettre en place sont silencieux et toutes les chaînes de suspension des conducteurs et des câbles de garde seront équipées de bretelles antivibratoires, qui jouent le rôle d'amortisseurs. Ceci réduit considérablement les vibrations et le bruit de sifflement.

Le degré de perturbation sera faible car les lignes existantes seront remplacées par une nouvelle ligne en double terre.

L'impact a une étendue ponctuelle car le bruit se limite au niveau de l'emprise avec une longue durée qui concerne toute la durée de vie de la ligne.

7.3.2.2.2 Risque sécurité

D'une manière générale, les lignes électriques aériennes peuvent constituer une source de danger pour les populations vivant à proximité des pylônes et pour les agents de STEG (entretien et maintenance), notamment en cas de vent violents ou d'orages.

7.3.2.3 Impacts socio-économique

Idem que la phase exploitation des postes électriques.

8 ÉVALUATION DES IMPACTS

8.1 Méthodologie d'évaluation des impacts sur l'environnement

L'évaluation de l'impact consiste à en déterminer l'importance et par conséquent sa gravité.

L'importance de l'impact est déterminée grâce à trois variables : l'intensité, l'étendu et la durée de l'impact sur l'élément environnemental. À chaque variable est attribué un indice numérique qui est fonction de son degré relatif à l'impact étudié :

- I_I : L'indice d'intensité de l'impact.
- I_E : L'indice de l'étendue de l'impact.
- I_D : L'indice de la durée de l'impact.

L'indice total qui définit l'importance d'un impact est le résultat de la somme de ses indices correspondants selon la formule :

$$I_T = I_I + I_E + I_D$$

➤ L'intensité de l'impact : définit la gravité de l'impact sur le milieu environnemental. L'intensité des impacts est classée en faible, moyenne et forte, comme suit :

- Une intensité forte correspond généralement à une altération profonde de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une résistance élevée et intéressant l'ensemble de la population ou une proportion importante de la population de la zone du projet ;
- Une intensité moyenne correspond à une altération partielle de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une résistance moyenne et intéressant une proportion de la population de la zone du projet ;
- Une intensité faible correspond à une altération mineure de la nature ou de l'utilisation d'un élément environnemental doté d'une résistance moyenne ou faible et intéressent un groupe restreint d'individus.

➤ L'étendue de l'impact : correspond à la portée ou au rayonnement spatial de l'impact dans la région du projet. Elle est évaluée en fonction de la proportion de la population qui sera touchée par les modifications subies par un élément environnemental suite à l'implantation du projet.

On distingue 3 niveaux de l'étendu de l'impact :

- Étendue régionale lorsque l'impact sera ressenti par l'ensemble de la population de la région ou par une proportion importante de cette population ;
- Étendue locale lorsque l'impact sera ressenti par une proportion limitée de la population de la région du projet ;
- Étendue ponctuelle lorsque l'impact sera ressenti par un groupe restreint d'individus.

➤ La durée de l'impact : définit le temps nécessaire à la disparition des effets de l'impact sur le milieu environnemental. Elle est classée en 3 catégories :

- Longue : lorsque l'impact persiste des années ;
- Moyenne : lorsque l'impact se voit disparaître à moyen terme ;
- Courte : lorsque les effets de l'impact sont limités dans le temps (qqes jours ou qqes mois).

➤ Importance de l'impact

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de déterminer l'importance de l'effet environnemental sur une composante touchée par le projet (voir tableau ci-après). Le tableau suivant présente la grille de détermination de l'importance de l'effet environnemental.

Celle-ci distingue cinq niveaux d'importances variant de très forte à très faible. L'importance de chacun des impacts environnementaux est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation ou de bonification courantes intégrées au projet.

Lorsque les impacts évalués ne sont pas négligeables, des mesures d'atténuation spécifiques peuvent être proposées pour permettre une intégration optimale du projet à son environnement. Les mesures d'atténuation visent à éviter, atténuer ou compenser les impacts sociaux et environnementaux négatifs d'un projet en priorisant d'abord et avant tout d'éviter l'impact.

Dans le cas d'un impact positif, les mesures visent à le bonifier ou à l'optimiser. Les mesures proposées prennent évidemment en compte les coûts et bénéfices économiques, financiers, sociaux et environnementaux qui découlent de leur mise en place.

Tableau 31 : Grille de détermination de l'importance de l'impact environnemental

Intensité	Etendu	Durée	Importance
Forte	Régionale	Longue	Très Forte
		Moyenne	Forte
		courte	Forte
	Locale	Longue	Forte
		Moyenne	Forte
		courte	Moyenne
	ponctuelle	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		courte	Faible
	ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		courte	Faible
faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		courte	Faible
	Locale	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		courte	Très Faible
	ponctuelle	Longue	Faible
		Moyenne	Très Faible
		courte	Très Faible

8.2 Matrice d'évaluation des impacts

Importance de l'impact	Très Fort (-) : Impact négatif de très forte importance	Fort (-) : Impact négatif de fort importance	Moyen (-): Impact négatif de moyen importance	Faible (-): Impact négatif de faible importance	Impact positif
------------------------	---	--	---	---	----------------

8.2.1 Phase de pré-construction

Phase du projet	Aspect	Élément environnemental affecté		Nature de l'impact	Évaluation de l'impact			Importance de l'impact
		Naturel	Humain		Intensité	Portée	Durée	
Phase pré-construction	foncier	-	Occupants de l'emprise du projet	Expropriation des terrains et des biens pour utilité publique - servitudes	Moyenne	locale	longue	Moyenne -

8.2.2 Phase travaux

Phase du projet	Aspect	Élément environnemental affecté		Nature de l'impact	Évaluation de l'impact			Importance de l'impact
		Physique	Biologique		Intensité	Étendue	Durée	
Phase travaux	Stockage des matériaux	Sol + eau	Homme+ Faune et flore	Contamination des sols, des ressources en eaux, de la faune et flore	Forte	Locale	Courte	Moyenne -
	Déchets solides	Sol + eau	-	Déversement accidentel de déchets dangereux	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne -
	Rejets hydriques	Sol + eau	Homme+ Faune et flore	Infiltration dans le milieu naturel	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne -
	émissions atmosphériques	Air + eau de surface	Homme	Pollution de l'air ambiant (poussières)	Forte	Locale	Courte	Moyenne -

	Bruit et vibration	-	Homme	Gênes des riverains	Moyenne	Locale	Courte	Faible -
	sols et plantes (flore)	flore + sols	Homme + faune	Arrachage d'arbres, dessouchement, déblai nivellement, terrassement, circulation d'engins	Forte	Locale	Courte	Moyenne -
	Trafic routier	Milieu environnement, Air	Conducteur (Homme)	- Coupure, ralentissement, déviation de la circulation -Gênes des riverains	Moyenne	régionale	Courte	Moyenne -
	Sécurité	-	Homme	Risque d'accident	Forte	Locale	Courte	Moyenne -
	Coupure courant	-	Homme	Risque de coupure de l'électricité	Faible	régionale	Courte	Faible -
	Revenues	-	Homme	Création d'emplois	Moyenne	Régionale	Courte	Moyenne +

8.2.3 Phase exploitation

8.2.3.1 Postes électriques

Phase du projet	Aspect	Élément environnemental affecté		Nature de l'impact	Évaluation de l'impact			Importance de l'impact
		Physique	Biologique		Intensité	Étendue	Durée	
Phase exploitation	Déchets dangereux de maintenance et entretien	Sol et eau	Homme, faune et flore	Déversement accidentel de déchets dangereux (pièces électromécaniques, chiffons, batteries usagées, etc.)	forte	ponctuelle	Longue	Forte -
	Rejets hydriques (eaux usées)	Air, sol et eau	Homme, faune et flore	Rejet et/ou Infiltration des eaux usées domestiques	Moyenne	ponctuelle	Longue	Moyenne -
	Gestion des huiles des transformateurs	Air, sol et eau	Homme, faune et flore	Rejet des huiles usagées dans le milieu naturel	Forte	Locale	Longue	Forte -
	Modification du paysage, et occupation du sol	Air, sol et eau	Homme, faune et flore	Impact visuel	Faible	ponctuel	Longue	Faible -

	Sécurité	-	Homme, faune et flore	Risque d'accident	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
	Bruit et vibration	-	Homme + faune	Gênes des riverains et ouvriers	Moyenne	Locale	Longue	Moyen -
	Champ magnétique	-	Homme + faune	Santé	Faible	ponctuelle	Longue	Faible -
	Socio-économique et environnemental	-	Homme	Création d'emplois, etc.	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne +

8.2.3.2 Lignes électriques

Phase du projet	Aspect	Élément environnemental affecté		Nature de l'impact	Évaluation de l'impact			Importance de l'impact
		Physique	Biologique		Intensité	Étendue	Durée	
Phase exploitation	Déchets dangereux de maintenance et entretien	Sol et eau	Homme, faune et flore	Déversement accidentel de déchets dangereux	moyenne	ponctuelle	Longue	Moyenne -
	Oiseaux de grande taille	-	Faune	Électrocution et percussion sur les lignes des oiseaux de grandes tailles	Moyenne	régionale	Longue	forte
	Modification du paysage, de la vocation et occupation du sol	Air, sol et eau	Homme, faune et flore	Impact visuel Occupation de terrain agricole	Moyenne	régionale	Longue	Forte -
	Champ magnétique	-	Homme	Santé	Faible	locale	Longue	Faible -
	Bruit et vibration	-	Homme + faune	Gênes des riverains et ouvriers	faible	Locale	Longue	Faible -
	Sécurité	-	Homme	Risque d'accident	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne -
	Socio-économique et environnemental	-	Homme	Création d'emplois, etc.	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne -

La matrice d'évaluation des impacts établie montre que nous obtenons trois degrés d'importance : Forte, moyenne et faible.

Seulement les impacts négatifs d'une importance forte à moyenne, ayant une certitude certaine à probable, devront faire l'objet de mesures d'atténuation.

Il s'agit donc des impacts suivants :

➤ Durant la phase pré-construction

- Droit de servitude pour le passage des lignes

➤ Durant la phase de construction

- Stockage des matériaux
- Déchets solides
- Rejets hydriques
- Emissions atmosphériques (poussières)
- Sols et plantes
- Trafic routier
- Sécurité

➤ Durant la phase d'exploitation

➔ Postes électriques

- Déchets dangereux de maintenance et d'entretien
- Eaux usées
- Gestion des huiles des transformateurs
- Sécurité
- Bruit et vibration

➔ Lignes électriques

- Déchets dangereux de maintenance et d'entretien
- Électrocution et percussion des lignes des oiseaux de grandes tailles
- Modification du paysage
- Sécurité

On note l'impact socio-économique qui est positif, avec notamment le renforcement des infrastructures d'amenée de l'électricité, la création des postes d'emplois directs, sans compter les revenus indirects dus à ce projet.

9 MESURES ENVISAGÉES POUR ÉLIMINER, ATTÉNUER ET COMPENSER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Dans ce chapitre, on définit les mesures qu'il faut prendre pour prévenir, atténuer, réparer ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement humain et naturel, et à mettre en valeur ses impacts positifs.

9.1 Mesures d'atténuation des impacts en phase de pré-construction

Afin d'atténuer les impacts socio-économiques provoqués par l'utilisation des servitudes pour l'implantation des lignes, le remboursement des dégâts éventuels causés aux agriculteurs, voir la partie « CADRE D'ACQUISITION FONCIÈRE ET DE COMPENSATION », jointe à ce rapport.

9.2 Mesures d'atténuation des nuisances de la phase chantier

La phase de construction peut engendrer des nuisances dont l'atténuation requiert des mesures qui exigent une organisation adéquate du chantier et à l'application de méthodes et techniques convenables par l'entrepreneur, en cours de chantier. Les nuisances et effets environnementaux pendant la phase du chantier doivent être réduits au minimum par différentes mesures concomitantes menées parallèlement aux travaux.

Pour assurer le suivi et la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts du chantier, et d'établissement des plans de gestion, d'établir les rapports de suivi, et la correction des non-conformités, l'entreprise doit disposer d'un expert HSE confirmé.

Les principaux impacts identifiés pendant cette phase sont dus :

- Stockage des matériaux
- Déchets solides
- Rejets hydriques
- Emissions atmosphériques
- Sols et plantes
- Trafic routier
- Sécurité

9.2.1 Mesures d'atténuation des impacts potentiels du chantier sur l'environnement naturel

9.2.1.1 Mesures d'atténuation des Impacts dus au stockage des matériaux

Pour remédier à ces impacts, l'entreprise devra :

- Réaliser une aire de stockage revêtue et couverte, (ou un conteneur), qui servira à stocker les produits ou déchets dangereux (Hydrocarbures, huiles, batteries, peinture, graisse, etc...).
- Les hydrocarbures et les huiles seront stockés avec un dispositif de rétention
- Ce local disposera d'un matériel d'intervention d'urgence (bac à sable, pelle, matériel absorbant, extincteur, etc.).

- des matériaux de construction seront stockés dans une aire aménagée, protégée des écoulements d'eaux de pluie.

9.2.1.2 Mesures d'atténuation des impacts dus aux ordures ménagères et des rebuts de chantier

Pour faire face aux impacts induits, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Au démarrage du chantier, l'entreprise devra fournir un Plan de gestion des déchets, où seront définies :
 - o Les types et quantités de déchets produits
 - o Les procédures de tri, de stockage et d'élimination de chaque type de déchets
 - o Les procédures des actions correctives
 - o La formation et sensibilisation des ouvriers au PGES
- Les déchets ménagers produits par les ouvriers au cours de la journée doivent obligatoirement être ramassés et déposés dans des récipients appropriés (bennes, poubelles, sacs en plastique, conteneurs, etc.) ;
- Les rebus de chantier non dangereux seront triés et stockés dans un dépôt réservé au chantier, pour être acheminés en fin de travaux, à un recycleur en vue de leur réutilisation, soit mis au décharge publique communale ;
- Collecte des déblais excédentaires et des déchets de construction, et stockage sur un site réservé sur chantier et évacuation vers la décharge communale de Sidi Bouzid ;
- L'ensemble des ouvriers seront informés des consignes relatives aux mesures prises pour la bonne gestion des déchets solides ;
- Collecte et tri, sur site réservé, du plastique, des déchets métalliques, du bois et cartons, en vue de leur recyclage ;
- Les déchets ménagers ou assimilés sont évacués journalièrement vers la décharge communale.

9.2.1.3 Mesures d'atténuation des impacts dus aux rejets hydriques

Pour faire face aux impacts dus à la génération de rejets hydriques, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Une fosse septique étanche de collecte d'eaux usées sanitaires du chantier (cabines sanitaires, douches, etc.) ;
- Vidanger les eaux usées brutes de la fosse, chaque fois qu'elle est remplie, par une entreprise agréée par l'administration. Ces eaux seront évacuées vers la STEP la plus proche du projet ;
- Interdire le lavage des engins et véhicules sur le chantier.

9.2.1.4 Mesures d'atténuation des risques de pollution des sols et autres ressources naturelles

Ce risque provient surtout des impacts des déchets solides et liquides dangereux. Les mesures suivantes sont préconisées :

- Les rebus de chantier, considérés comme dangereux tels que les huiles usagées, déchets de maintenance, déchets électriques et mécaniques, seront collectés et stockés à part dans une aire de stockage aménagée à cet effet. Cette aire de stockage doit être revêtue et étanche,

et munie d'un dispositif de rétention pour le stockage des liquides, et gérés selon la réglementation (mise en décharge industrielle ou remis à une entreprise spécialisée et agréée pour leur traitement). Elle disposera également d'un demi-fut de sable, d'une pelle et de chiffons absorbant pour intervenir en cas de déversement accidentel de produit ou déchet dangereux. L'implantation de cette aire de stockage sera définie par le Plan de gestion des déchets à fournir par l'entreprise ;

- Récupérer les huiles et filtres usagés dans des récipients, en vue de leur recyclage auprès de la SOTULUB ;
- Les hydrocarbures, graisses, et autres produits dangereux seront stockés dans l'aire de stockage des produits dangereux définis précédemment ;
- Les opérations d'entretien doivent se faire dans un lieu approprié à l'extérieur du chantier (garages, station de service, etc.) pour éviter toute contamination des sols par les hydrocarbures et les graisses à moteurs.

9.2.1.5 Mesures d'atténuation des Impacts potentiels du chantier sur le sol

Les mesures d'atténuation suivantes devront être prises en compte afin de rendre l'impact négligeable :

- utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ;
- limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ;
- remblayer le sol après les travaux d'excavation et de terrassement ;
- utiliser rationnellement des matériaux de construction (sable, gravats, ciments) ;
- retirer les matériaux de déblais ;
- maintenir le couvert végétal original pour minimiser l'érosion ;
- réaliser le décapage du terrain le plus tard possible avant le début des travaux d'excavation ;
- maintenir le couvert végétal naturel existant sur les sols en limitant le décapage des surfaces ;
- cesser tout travail de terrassement ou d'excavation près d'un plan d'eau durant la période de fortes pluies ;
- bien nettoyer les sites après les travaux en enlevant les déchets solides (les restes de béton, les sachets plastiques) qui peuvent empêcher la circulation normale des eaux de ruissellement ;
- remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment).

9.2.1.6 Mesures d'atténuation des Impacts potentiels du chantier sur les plantes

Pour minimiser les impacts sur la végétation, la STEG et les différentes parties prenantes devront mettre en œuvre les recommandations suivantes

- privilégier les zones de passage à faible valeur floristique ;
- Utiliser dans la mesure du possible les couloirs d'emprise existants
- Utiliser au maximum les couloirs existants pour l'accès aux pylônes
- respecter la procédure administrative avant tout abattage : avant la procédure d'abattage aviser le service forestier concerné et le propriétaire pour constat, avis sur les techniques et les modalités d'abattage des arbres, réimplantation etc. ;
- indemniser le propriétaire pour la végétation détruite ;

- ne pas perturber les écosystèmes adjacents au tracé.

9.2.2 Mesures d'atténuation des impacts potentiels du chantier sur les perceptions humaines

9.2.2.1 Mesures d'atténuation des impacts dus aux gaz et poussières

Les mesures suivantes seront mises en place :

- Couverture des bennes de transport de sable, agrégats et du remblai ;
- Arrosage réguliers des voies d'accès et de circulation du chantier, pour éviter la production de poussière ;
- Clôturer l'emprise du chantier ;
- Entretenir régulièrement les engins de chantier pour éviter le rejet excessif de gaz d'échappement.

9.2.2.2 Mesures d'atténuation des impacts du chantier sur le trafic routier

Au démarrage du chantier, l'entreprise des travaux devra fournir un plan de circulation, qui prévoit toutes les mesures nécessaires pour éviter des impacts négatifs du chantier sur la circulation et la sécurité des usagers de la route

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Indiquer les voies de circulation dans l'emprise du chantier, et les voies de liaison entre le chantier et la route publique ;
- Assurer l'entretien des chaussées dégradées par les engins de chantier, les véhicules de transport et d'approvisionnement, pour éviter toute nuisance aux usagers ;
- Mettre en place une signalisation routière indiquant les travaux, la circulation des engins et camions, la limitation de vitesse, etc.
- o effectuer la traversée des routes en deux temps (d'une demi-chaussée à l'autre) et mettre en place au besoin des dispositifs de ponts léger pour rétablir le double sens durant les périodes d'inactivité (la nuit, heures de pauses, etc.) ;
- o remettre en état les chaussées à l'issue du chantier ;

9.2.2.3 Mesures d'atténuation des impacts sur la sécurité humaine

Au démarrage du chantier, l'entreprise des travaux devra fournir un plan de gestion de la santé et de la sécurité, présentant l'ensemble des mesures à mettre en œuvre pour les employés d'une part et la population d'autre part.

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Disposer d'une assurance « accidents de travail »
- La limitation de la durée des travaux constitue une bonne action pour limiter les impacts de la phase chantier à l'environnement humain ;
- Équiper les ouvriers d'EPI : casque, souliers de chantier, gants, lunettes, boîte à pharmacie) ;

- Sensibilisation et formation des ouvriers et des intervenants sur le chantier sur les règles et les moyens de sécurité sur le site ;
- Garantir la sécurité autour du chantier en interdisant aux personnes non concernées d'y accéder ;
- Renforcement des barrières de signalisation et protection ;
- Renforcement des mesures de contrôle et de sécurité ;
- Assurer une formation et sensibilisation des ouvriers et des sous-traitants sur les risques HSE au chantier.
- utiliser des équipements (véhicules de chantier) conformes ;
- informer et sensibiliser les riverains sur le chantier.
- mettre à place des toilettes mobiles ;
- sensibiliser le personnel sur les méthodes de manutention mécanique et manuelle ;
- déclarer les travailleurs au niveau de l'Inspection du travail ;

9.2.2.4 Mesures d'atténuation des impacts de fin de chantier

A la fin du chantier, le ou les entreprises effectueront la remise en état de lieu. Une attention particulière sera apportée au rétablissement des lieux dans leur état normal. Cela comprend :

- Enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants, des déblais, etc. ;
- Remise en état de lieux affectés par le chantier ;
- Remise en état des routes et voies d'accès affectés par le chantier.

9.3 Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation

9.3.1 Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation pour les postes électriques

9.3.1.1 Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides

➔ Déchets solides ménagers ou assimilés

Ces déchets devront être collectés et acheminés directement par l'entreprise vers la décharge publique ou le centre de transfert le plus proche.

➔ Déchets solides dangereux de maintenance et entretien

Les principaux déchets produits durant les opérations de maintenance et entretien des postes, ou en cas d'incident, sont :

- Les pièces électromécaniques usagées, les batteries usagées, les lampes usagers, les emballages de peinture ou de graisse, les chiffons souillés, etc.

Ces déchets dangereux seront stockés dans des zones aménagées à l'abri du vent et de la pluie pour être récupéré par des entreprises de recyclage/valorisation autorisées par l'état

Les déchets métalliques non dangereux seront cédés après des appels d'offres, à des sociétés spécialisées dans la récupération de ferraille, selon les procédures appliquées aux entreprises nationales.

Les batteries usagées seront collectées et cédées à une entreprise autorisée pour la gestion de ce type des déchets dangereux, telles les sociétés Assad ou Nour (des conventions ont été établies par la STEG avec ces sociétés, pour la récupération et recyclage des batteries usagées).

Le stockage de ces déchets pourrait être fait dans les ateliers de maintenance du district.

9.3.1.2 Mesures d'atténuation des impacts dus aux rejets hydriques

→ Les eaux usées sanitaires

Ces eaux usées sanitaires ne doivent pas être rejetées directement dans le milieu naturel, ou disposées dans un puits perdu, mais collectées dans une fosse septique étanche, qui sera vidangée régulièrement ou bien branchées avec le réseau d'égout (ONAS).

→ L'huile isolante des transformateurs

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Entretien périodiquement le transformateur ;
- S'assurer de l'étanchéité de la cuve de barbotage ;
- Gérer les rejets des huiles conformément au décret N°2002-693, et notamment son article 12, qui préconise :

Les détenteurs des huiles lubrifiantes et des filtres à huile usagées sont tenus de :

- collecter les huiles lubrifiantes et les filtres à huile usages dans des conteneurs réservés à cet effet, places dans des stations couvertes revêtues et accessibles aux véhicules de collecte de ces déchets. Ces stations doivent être aménagées de manière à permettre aux détenteurs un contrôle continu des conteneurs pour s'assurer de l'absence de fuites d'huiles,
 - prendre les mesures nécessaires afin d'assurer l'entretien et la maintenance des conteneurs et des stations de collecte des huiles usagées et des filtres à huile usagés,
 - collecter les huiles lubrifiantes usagées provenant de leurs installations et de les stocker dans des conditions de séparation évitant leur mélange avec tous autres produits, telles que l'eau ou l'essence, ainsi qu'avec toute autre catégorie de déchets,
 - livrer les huiles lubrifiantes et les filtres à huile usages exclusivement aux personnels autorisés à exercer les activités de gestion de ces déchets, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur,
 - tenir un registre coté et paraphé où sont consignées consécutivement les quantités d'huiles et de filtres neufs qui sont achetées et les quantités d'huiles lubrifiantes usagées qui sont livrées aux personnes autorisées.
- De ce fait, la STEG devra établir une convention avec la SOTULUB, seul recycleur d'huiles industrielles autorisé en Tunisie

9.3.1.3 Mesures d'atténuation des impacts sur la Sécurité

Pour faire face à ces impacts, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre :

- Respecter les mesures indiquées au carnet des prescriptions techniques des risques électriques (haute tension) ;
- Installer des disjoncteurs et sectionneurs ;
- Renforcer la signalisation indiquant le danger ;
- Lancer une étude de danger et de sécurité.
- Assurer une formation continue du personnel du poste, et du personnel d'entretien et de maintenance, aux mesures de sécurité.

9.3.1.4 Mesures d'atténuation des impacts dus aux Bruits et vibrations

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Entretenir régulièrement le noyau des transformateurs et les ventilateurs de refroidissement ;
- La mise en place de dispositifs insonorisant dès la conception du poste, afin que le bruit généré par le fonctionnement des appareils ne dépasse pas la valeur admise (baffles, murs épais, etc.).

Les installations du poste devront respecter la réglementation sur le bruit en vigueur lors de l'installation des nouveaux transformateurs (milieu professionnel, 80 dB).

9.3.2 Mesures d'atténuation des nuisances de la phase exploitation pour les lignes électriques

9.3.2.1 Mesures d'atténuation des impacts dus aux déchets solides

→ Déchets solides ménagers ou assimilés

Ces déchets devront être collectés et acheminés directement par l'exploitant vers la décharge publique ou le centre de transfert le plus proche.

→ Déchets solides dangereux de maintenance et entretien

Les principaux déchets produits durant les opérations de maintenance et entretien des postes, ou en cas d'incident, sont :

- Les pièces électromécaniques usagées, les emballages de peinture ou de graisse, les chiffons souillés, etc.

Ces déchets dangereux seront récupérés par l'exploitant et stockés dans l'atelier de maintenance du district concerné. Aucun déchet ne devra rester sur site.

Ces déchets seront stockés dans des zones aménagées à l'abri du vent et de la pluie pour être récupéré par des entreprises de recyclage/valorisation autorisées par l'état

Les déchets métalliques non dangereux seront cédés après des appels d'offres, à des sociétés spécialisées dans la récupération de ferraille, selon les procédures appliquées aux entreprises nationales.

9.3.2.2 Mesures d'atténuation des impacts de l'électrocution et de percussion des oiseaux

Ces mesures concernent surtout les zones proches de couloir de migration ou de zones de nidification : cas de la ligne Béja-Oued Zarga 2, Ligne Jendouba-Fernana, Msaken Nord-Bouficha.

Les oiseaux feront l'objet d'une attention particulière dans les aménagements de la ligne haute tension. Cette classe est en effet celle qui subit le plus d'impacts sur l'environnement

La mortalité des oiseaux causée par une ligne haute tension dépend de multiples facteurs dont le principal est la présence de couloir de migration ou de zones de nidification.

Les mesures de réduction d'impact suivantes peuvent être mises en place :

- Installer un système d'effarouchement :

Il s'agit de silhouette artificielle de rapace (effaroucheurs), fixé sur le support afin que les oiseaux survol celle-ci et évite les câbles.

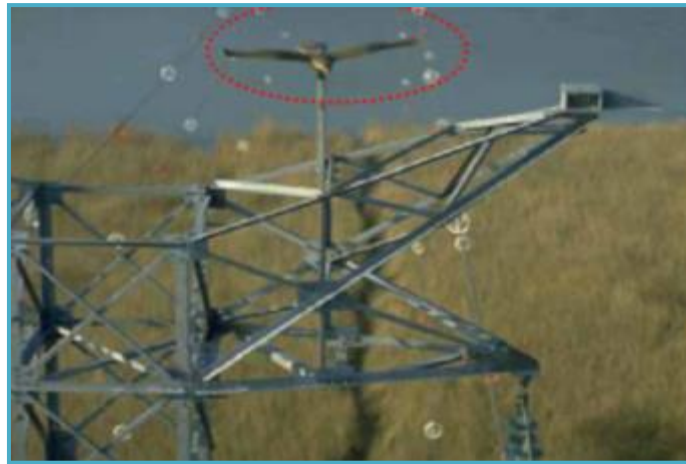


Figure 160 : Système d'effarouchement.

- Installer des perchoirs artificiels :

Ils sont destinés surtout aux grands oiseaux pour éviter pour qu'ils ne se posent pas directement sur les câbles conducteurs.



Figure 161 : Perchoirs positionnés à environ 50 cm au-dessus des conducteurs.

- Installer les supports pour cigognes :

Pour limiter les impacts sur les cigognes, la STEG prévoit l'installation des plateformes sur les pylônes pour que ces derniers puissent disposer des nids.



Figure 162 : Photos montrant des supports pour la nidification des oiseaux.

9.3.2.3 Mesures d'atténuation de l'impact sur le paysage

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

Il est également à signaler que :

- Les pylônes à mettre en place sont galvanisés et leur aspect brillant s'estompe assez rapidement dans la nature.
- Les distances séparant les pylônes qui sont de l'ordre de 500 m atténuent l'impact négatif de cet aspect visuel.

9.3.2.4 Mesures d'atténuation des impacts sur la Sécurité

Parmi ces mesures, on notera les précautions suivantes :

- Pour éviter les risques sur le trafic aérien, un balisage diurne représenté par la peinture en rouge et blanc des pylônes doit être réalisé. Un balisage supplémentaire diurne et nocturne par la pose des balises lumineuses sur tous les pylônes doit aussi être réalisé à moyen terme ;
- Mise en place des plaques signalétiques au niveau de tous les pylônes à une hauteur de 2,5 à 3 mètres portant la mention « Danger mort » ;
- Respecter les mesures indiquées au carnet des prescriptions techniques des risques électriques (haute tension) ;
- Installer un câble de garde et d'un puits de terre au niveau de chaque pylône : pour le risque de rupture d'une ligne ;
- Installer des isolateurs en porcelaine ou en céramique aux pylônes : pour le risque de coupe-circuit.

10 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)

La mise en œuvre et le suivi du PGES sont des étapes très importantes du processus de l'évaluation environnementale. Le contrôle, la surveillance et le suivi, l'audit, l'évaluation et d'autres outils permettent une évaluation et un contrôle continu des effets des différents projets après l'approbation finale. Ils servent à identifier les impacts qui se présentent, à vérifier si ceux-ci se situent dans les limites prévues et exigées par la législation, à déterminer l'application correcte et le fonctionnement efficace des mesures d'atténuation et à garantir l'obtention des avantages environnementaux attendus.

Globalement, le PGES consiste en l'établissement :

- *D'un plan d'atténuation des effets négatifs socio-environnementaux, en précisant les responsabilités, et les coûts des différentes actions ;*
- *D'un plan de surveillance et de suivi de ces mesures ;*
- *D'un plan de renforcement des capacités (appui technique, formation et sensibilisation) pour la mise en œuvre du PGES.*

10.1 Programme d'atténuation des impacts négatifs sur l'environnement

Le tableau ci-contre récapitule les impacts potentiels, leurs mesures d'atténuation, leur coût et l'organisme responsable de leurs réalisations pendant les phases de construction, d'exploitation et d'entretien.

Tableau 20 : Programme d'atténuation des impacts de la phase de pré-construction du projet.

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DT)	Observations
Pré-construction	Servitude, compensation	Préparation d'un Cadre d'Acquisition Foncière et de Compensation (CAFC)	STEG	Avant phase travaux	Voir CAFC	-
Coût total de la phase pré-construction (DT)					Voir CAFC	-

Tableau 21 : Programme d'atténuation des impacts de la phase travaux du projet.

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
Phase travaux	Gestion des impacts du chantier	L'entreprise des travaux doit disposer d'un responsable HSE qui sera le vis-à-vis du responsable PGES de la STEG	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Toute la période du chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges
	Gestion des déchets solides	Établissement d'un plan de gestion des déchets solides, comprenant : - Les types et quantités de déchets produits - Les procédures de tri, de stockage et d'élimination de chaque type de déchets - Les procédures des actions correctives - La formation et sensibilisation des ouvriers au PGES		Au démarrage du chantier		
		– Les déchets ménagers produits par les ouvriers au cours de la journée doivent obligatoirement être ramassés et déposés dans des récipients appropriés (bennes, poubelles, sacs en plastique, conteneurs, etc.) ; – Les rebus de chantier non dangereux seront triés et stockés dans un dépôt réservé au chantier, pour être acheminés en fin de travaux, à un recycleur autorisé en vue de leur réutilisation, soit mis en décharge communale ; – Collecte des déblais excédentaires et des déchets de construction, et stockage sur un site réservé sur chantier et évacuation vers la décharge communale ;		Durant tout le chantier		

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
		– L'ensemble des ouvriers seront informés des consignes relatives aux mesures prises pour la bonne gestion des déchets solides ; – Collecte et tri, sur site réservé, du plastique, des déchets métalliques, du bois et cartons, en vue de leur recyclage auprès d'entreprises autorisées ; – Les déchets ménagers ou assimilés sont évacués journalièrement vers la décharge communale.				
	Gestion des rejets hydriques	-Pour les eaux usées sanitaires, installer une fosse septique étanche, vidangée régulièrement, et à évacuer vers la STEP la plus proche. -Interdire le lavage des engins et véhicules sur le chantier	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier		
	Risque de pollutions des sols et autres ressources naturelles	-Les déchets de chantier, considérés comme dangereux, tels que les huiles usagées, déchets de maintenance, déchets électriques et mécaniques, seront collectés et stockés à part dans une aire de stockage aménagée à cet effet. - Cette aire de stockage doit être revêtue et étanche, et munie d'un dispositif de rétention pour le stockage des liquides, et gérés selon la réglementation (mise en décharge industrielle ou remis à une entreprise spécialisée et agréée pour leur traitement). Elle disposera également d'un demi-fut de sable, d'une pelle et de chiffons absorbant pour intervenir en cas de déversement accidentel de produit ou déchet dangereux. L'implantation de cette aire de stockage sera définie par le Plan de gestion des déchets à fournir par l'entreprise. -Récupérer les huiles et filtres usagés dans des récipients, en vue de leur recyclage auprès de la SOTULUB. -Les hydrocarbures, graisses, et autres produits dangereux seront stockés dans l'aire de stockage des produits dangereux définis précédemment -Les opérations d'entretien et de vidange des engins et camions doivent se faire dans un lieu approprié à l'extérieur	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier		

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
		du chantier (garages, station de service, etc., et non dans l'emprise du chantier).				
	Émissions de gaz et de poussière	- Couverture des bennes de transport de sable, agrégats et du remblai ; - Arrosage régulier des voies d'accès et de circulation du chantier, pour éviter la production de poussière ; - Clôturer l'emprise du chantier ; - Entretenir régulièrement les engins de chantier pour éviter le rejet excessif de gaz d'échappement.	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier		
	Bruits et vibrations	-Éviter les travaux de nuit : Les horaires à éviter sont de 8h à 20h, sauf pour des travaux non bruyants et en cas de nécessité ; -Limiter les emprises du chantier au minimum nécessaire ; - Limiter la vitesse des véhicules sur le site de construction, généralement ne dépassant pas 20 km/h ; - Utilisation d'engins et équipements silencieux (utiliser des engins et équipement bien entretenus, les groupes électrogènes à remplacer par branchements de chantier par le réseau STEG, utiliser des camions ou camionnettes au lieu des tracteurs, etc.).	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier		
	Sols	– utiliser des engins de chantier légers pour éviter l'affaissement du sol ; – limiter l'emprise du chantier à la surface strictement nécessaire ; – remblayer le sol après les travaux d'excavation et de terrassement ; – utiliser rationnellement des matériaux de construction (sable, gravats, ciments) ; – retirer les matériaux de déblais ; – maintenir le couvert végétal original pour minimiser l'érosion ; – réaliser le décapage du terrain le plus tard possible avant le début des travaux d'excavation ; – maintenir le couvert végétal naturel existant sur les sols en limitant le décapage des surfaces ;	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
		– cesser tout travail de terrassement ou d'excavation près d'un plan d'eau durant la période de fortes pluies ; – bien nettoyer les sites après les travaux en enlevant les déchets solides (les restes de béton, les sachets plastiques) qui peuvent empêcher la circulation normale des eaux de ruissellement ; – remettre en état les sols en tenant compte des horizons de sols rencontrés (terre végétale notamment).				
	plantes	– privilégier les zones de passage à faible valeur floristique ; – Utiliser dans la mesure du possible les couloirs d'emprise existant – Utiliser au maximum les couloirs existants pour l'accès aux pylônes – respecter la procédure administrative avant tout abattage : avant la procédure d'abattage aviser le service forestier concerné et le propriétaire pour constat, avis sur les techniques et les modalités d'abattage des arbres, réimplantation etc. ; – indemniser le propriétaire pour la végétation détruite ; – ne pas perturber les écosystèmes adjacents au tracé.	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges
	trafic routier	- fournir un plan de circulation, qui prévoit toutes les mesures nécessaires pour éviter des impacts négatifs du chantier sur la circulation et la sécurité des usagers de la route – Indiquer les voies de circulation dans l'emprise du chantier, et les voies de liaison entre le chantier et la route publique ; – Assurer l'entretien des chaussées dégradées par les engins de chantier, les véhicules de transport et	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
		d'approvisionnement, pour éviter toute nuisance aux usagers ; – Mettre en place une signalisation routière indiquant les travaux, la circulation des engins et camions, la limitation de vitesse, etc. – o effectuer la traversée des routes en deux temps (d'une demi-chaussée à l'autre) et mettre en place au besoin des dispositifs de ponts léger pour rétablir le double sens durant les périodes d'inactivité (la nuit, heures de pauses, etc.) ; – remettre en état les chaussées à l'issue du chantier ;				
	Santé et sécurité humaine	- Établir un plan de gestion de la santé et de la sécurité, présentant l'ensemble des mesures à mettre en œuvre pour les employés d'une part et la population d'autre part – Disposer d'une assurance « accidents de travail » – La limitation de la durée des travaux constitue une bonne action pour limiter les impacts de la phase chantier à l'environnement humain ; – Équiper les ouvriers d'EPI : casque, souliers de chantier, gants, lunettes, boîte à pharmacie) ; – Sensibilisation et formation des ouvriers et des intervenants sur le chantier sur les règles et les moyens de sécurité sur le site ; – Garantir la sécurité autour du chantier en interdisant aux personnes non concernées d'y accéder ; – Renforcement des barrières de signalisation et protection ; – Renforcement des mesures de contrôle et de sécurité ;	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DTN)	Observations
		– Assurer une formation et sensibilisation des ouvriers et des sous-traitants sur les risques HSE au chantier. – utiliser des équipements (véhicules de chantier) conformes – informer et sensibiliser les riverains sur le chantier. – mettre à place des toilettes mobiles ; – sensibiliser le personnel sur les méthodes de manutention mécanique et manuelle ; – déclarer les travailleurs au niveau de l'Inspection du travail.				
	Impacts de fin de chantier	- Enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants, des déblais -Remise en état de lieux affectés par le chantier -Remise en état des routes et voies d'accès affectés par le chantier -Replantation des arbres enlevés pour le besoin du projet	Entreprise des travaux + contrôle par responsable PGES– STEG/AT	Durant tout le chantier	Inclus dans le marché des travaux	Exigé dans le cahier des charges
Coût total de la phase travaux (DTN)					0	-

Tableau 22 : Programme d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation et entretien des postes électriques.

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DT)	Observation
Phase d'exploitation	Gestion des impacts du poste	La STEG doit disposer d'un responsable HSE qui sera chargé de la mise en œuvre et suivie du PGES	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation		
	Gestion des déchets solides ménagers	Collecte et élimination des déchets vers la décharge communale ou le centre de transfert la plus proche.	STEG	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	A Inclure dans le cahier des charges
	Déchets solides dangereux de maintenance et entretien (Les pièces électromécaniques usagées, les batteries usagées, les lampes usagers, les emballages de peinture ou de graisse, les chiffons souillés, etc.	-Ces déchets dangereux seront stockés dans des zones aménagées à l'abri du vent et de la pluie pour être récupéré par des entreprises de recyclage/valorisation autorisées par l'état -Les déchets métalliques non dangereux seront cédés après des appels d'offres, à des sociétés spécialisées dans la récupération de ferraille, selon les procédures appliquées aux entreprises nationales. -Les batteries usagées seront collectées et cédées à une entreprise autorisée pour la gestion de ce type des déchets dangereux, telles les sociétés Assad ou Nour (des conventions ont été établies par la STEG avec ces sociétés, pour la récupération et recyclage des batteries usagées). -Le stockage de ces déchets pourrait être fait dans les ateliers de maintenance du district.	STEG	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	A Inclure dans le cahier des charges
	Gestion des eaux usées sanitaires	- Réalisation de canalisations étanches et d'une fosse septique étanche pour les eaux usées sanitaires -Vidange régulière de la fosse Ou bien bancher le poste au réseau ONAS	STEG	Durant les travaux de construction de la station	Inclus dans le coût du projet	A Inclure dans le cahier des charges
	Gestion des huiles isolantes du transformateur	-Entretien périodiquement le transformateur -S'assurer de l'étanchéité de la cuve de barbotage -Gérer les rejets des huiles conformément au décret N°2002-693. établir une convention avec la SOTULUB, seul recycleur d'huiles industrielles autorisées en Tunisie	STEG	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	A Inclure dans le cahier des charges
	Sécurité	— - Respecter les mesures indiquées au carnet des prescriptions techniques des risques électriques (haute tension) ;	STEG	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	A Inclure dans le cahier des charges

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DT)	Observation
		– Installer des disjoncteurs et sectionneurs ; – Renforcer la signaliser indiquant le danger ; – Lancer une étude de danger et de sécurité. – Assurer une formation continue du personnel du poste, et du personnel d'entretien et de maintenance, aux mesures de sécurités.				
	Bruit et vibration	-Entretien régulièrement le noyau des transformateurs et les ventilateurs de refroidissement -La mise en place de dispositifs insonorisant dès la conception du poste	STEG	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les couts d'exploitation	A Inclure dans le cahier des charges
Coût total de la phase exploitation et entretien-postes (DT)					0	-

Tableau 23 : Programme d'atténuation des impacts de la phase d'exploitation et entretien des lignes électriques.

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DT)	Observation
Phase d'exploitation	Gestion des impacts des lignes	La STEG doit disposer d'un responsable HSE qui sera chargé de la mise en œuvre et suivie du PGES	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	
	Gestion des déchets solides ménagers et DIB	Collecte et élimination des déchets vers la décharge contrôlée ou le centre de transfert la plus proche.	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	
	Déchets solides dangereux de maintenance et entretien (Les pièces électromécaniques usagées, les emballages de peinture ou de graisse, les chiffons souillés, etc.	- Ces déchets dangereux seront récupérés par l'exploitant et stockés dans l'atelier de maintenance du district concerné. Aucun déchet ne devra rester sur site. -Ces déchets seront stockés dans des zones aménagées à l'abri du vent et de la pluie pour être récupéré par des entreprises de recyclage/valorisation autorisées par l'état -Les déchets métalliques non dangereux seront cédés après des appels d'offres, à des sociétés spécialisées dans la récupération de ferraille, selon les procédures appliquées aux entreprises nationales.	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	
	Électrocution et de percussion sur la faune	--Installer un système d'effarouchement -Installer des perchoirs artificiels -Installer les supports pour cigognes	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	
	Paysage	L'atténuation de cet impact sera pris en compte au niveau du choix de l'itinéraire de la ligne, et ce, en évitant les reliefs assez visibles et les zones fréquentées, historiques et touristiques. Il est également à signaler que : → Les pylônes à mettre en place sont galvanisés et leur aspect brillant s'estompe assez rapidement dans la nature. → Respect des distances séparant les pylônes (de l'ordre de 500 m)	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	

Activité du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier de mise en œuvre	Estimation budgétaire (DT)	Observation
	Sécurité	-Un balisage diurne représenté par la peinture en rouge et blanc des pylônes doit être réalisé. Un balisage supplémentaire diurne et nocturne par la pose des balises lumineuses sur tous les pylônes doit aussi être réalisé à moyen terme ; -Mise en place des plaques signalétiques au niveau de tous les pylônes à une hauteur de 2,5 à 3 mètres portant la mention « Danger mort » ; -Respecter les mesures indiquées au carnet des prescriptions techniques des risques électriques -Installer un câble de garde et d'un puits de terre au niveau de chaque pylône : pour le risque de rupture d'une ligne ; -Installer des isolateurs en porcelaine ou en céramique aux pylônes : pour le risque de coupe-circuit.	STEG/AT	Durant toute la période d'exploitation	Inclus dans les coûts d'exploitation	
Coût total de la phase exploitation et entretien-lignes (DT)					0	-

10.2 Plan de contrôle et de suivi environnemental et social

Objectifs généraux

Les principaux objectifs généraux recherchés dans la mise en place d'un programme de gestion environnementale sont :

- Le respect des exigences légales et réglementaire en matière environnementale et sociale ;
- La prise en compte des aspects et exigences socio-économiques dans le cadre du projet ;
- L'intégration des concepts environnementaux à la gestion courante des opérations ;
- La sensibilisation de toutes les parties prenantes du projet au respect de l'environnement et faciliter leur implication ;
- L'aboutissement à des objectifs de performances environnementales et sociales.

Objectifs particuliers

Il s'agit de mettre en place un plan d'action permettant d'atteindre les objectifs fixés par le programme de gestion environnementale (PGES).

Il s'agit donc d'identifier les actions à réaliser ou à adopter selon un ordre de priorités clairement défini. Les actions seront planifiées sur la période des travaux, évaluées régulièrement et adaptées s'il le faut, en tenant compte de l'évolution du système de gestion environnementale dans le temps. Ce plan d'action devra contenir les informations suivantes :

- La tenue d'un registre de conformités (réglementaires, procédurales, etc.) ;
- Les aspects à corriger ou à maintenir à partir du registre de conformité ;
- Les impacts significatifs sur la situation environnementale et sociale ;
- Les actions proposées pour corriger ou améliorer la situation ;
- Les priorités d'actions ;
- Les personnes responsables des actions ;
- Les budgets programmés.

Paramètres de suivi

Une veille constante doit être mise en place par la mesure d'un certain nombre de paramètres de suivi. Ces paramètres permettront d'obtenir un état de la situation environnementale, et selon le cas, enclencher un certain nombre de mesures et d'actions afin de rétablir et/ou améliorer la situation et sociale.

Les principales mesures de suivi sont :

- Évaluation initiale des indicateurs ;
- Suivi et contrôle du chantier : respect des mesures d'atténuation des impacts de la phase travaux ;
- Suivi et contrôle de l'exploitation : respect des mesures d'atténuation des impacts de la phase exploitation ;
- Établissement des rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGES.

Rôles et responsabilités

Le tableau ci-dessous résume les différentes actions à entreprendre dans le cadre du plan de gestion environnementale (PGES), des responsables de chaque action et des supports de présentation des résultats obtenus. Le responsable PGES est un ingénieur de la STEG, accompagné éventuellement par l'Assistance Technique (AT).

Activité	Support et résultat	Responsable
Définition des paramètres environnementaux et physico-chimique à suivre	Rapport sur l'évolution des paramètres	Responsable PGES de la STEG/Appui technique
Évaluation de la sensibilisation de la population	Rapport sur les actions de sensibilisation	
Suivi et contrôle du chantier	Rapport sur l'avancement des travaux et le respect des mesures d'atténuation	
Suivi et contrôle de l'impact des travaux sur la population	Analyses et rapport sur les plaintes reçues	
Rapport d'évaluation et de synthèse de l'application du PGES de la phase travaux	Rapports périodiques	
Suivi et contrôle de l'exploitation des postes et des lignes	Rapport sur le respect des mesures d'atténuation	
Suivi et contrôle de l'impact de l'exploitation des postes et des lignes sur la population	Analyses et rapport sur les plaintes reçues	
Rapport d'évaluation et de synthèse de l'application du PGES de la phase exploitation	Rapports périodiques	

10.3 Contrôle et suivi des indicateurs environnementaux durant la phase du projet

Les paramètres de suivi environnemental durant la phase des travaux nécessaires à contrôler sont indiqués dans le tableau suivi.

10.4 Rapports de suivi et de synthèse sur l'application du PGES

Plusieurs types de rapports seront élaborés. Ils ont tous pour objectif de présenter une évaluation pertinente des travaux, et de la situation de l'environnement pour les zones traversées, les milieux sensibles et les milieux récepteurs.

▪ Le rapport d'activité du responsable PGES

Il porte spécifiquement sur les indicateurs que le responsable PGES et son assistant observent à travers les visites de terrain, les analyses périodiques qu'ils font établir pour les indicateurs de pollution.

Les rapports sur l'état initial du site et les rapports d'évaluation ou d'audit devront faire référence aux conditions initiales, et porteront analyse des écarts entre les réalisations et les objectifs.

Ils établiront un diagnostic sur l'origine des écarts observés et proposeront les mesures pour y remédier.

▪ Le rapport sur les indicateurs de performance du PGES

Ce sont les indicateurs liés spécifiquement aux mesures d'atténuation proposées dans le PGES.

Indicateurs	Niveau de performance
Travaux	
Stockage des matériaux	100% conforme
Gestion des déchets solides et rebuts du chantier	100% conforme
Gestion des rejets hydriques	100% conforme
Mesure de poussière	90 % des mesures conformes à la norme
Etat des sols	0% nuisances
Etat des plantes	0% nuisances
Plainte des riverains	0 plainte
État du réseau routier	Bon état
Sécurité du chantier	0 accident majeur touchant les ouvriers ou la population
Exploitation des postes électriques	
Gestion des déchets et rejets du chantier	Aucune infraction
Gestion des huiles des transformateurs	0% infractions
Sécurité	0 accident majeur touchant les ouvriers ou la population
Mesure de bruit et vibration	90 % des mesures conformes à la norme
Plainte des riverains	0 plainte
Exploitation des lignes électriques	
Gestion des déchets et rejets du chantier	Aucune infraction
Électrocution et de percussion sur la faune	0 mort
paysage	0 infractions sur les mesures préconisées
Sécurité	0 accident majeur touchant les ouvriers ou la population
Plaintes des riverains	0 plainte

Tableau 24 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase travaux du projet.

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	Localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)
Mise en œuvre du PGES travaux	Existence d'un spécialiste HSE dans l'équipe de l'entreprise	Toutes les activités du chantier	Présence durant les réunions de chantier, avec un CV justifiant la spécialité	durant toute la période de travaux	-	Responsable HSE Entreprise de construction et contrôle par responsable PGES STEG/AT	Inclus dans le marché travaux
	Existence d'un expert HSE du maitre d'ouvrage, ou d'un AT	Toutes les activités du chantier	Présence durant les réunions de chantier, avec un CV justifiant la spécialité	durant toute la période de travaux	-		
Déchets solides	Établissement d'un plan de gestion des déchets solides	-	Remise par l'entreprise et approuvé par le maitre d'ouvrage ou l'AT	Au démarrage du chantier	Les textes règlementaires de gestion des déchets en vigueur		
	Gestion des déchets solides ménagers ou assimilés	Camp de chantier Zone des travaux	Visuel et données enregistrées : - Tri des déchets recyclables réalisé - Disponibilité de suffisamment de conteneurs pour les déchets ménagers ou assimilés -Évacuation journalière de ces déchets vers la décharge communale -Rapport de suivi	A chaque visite et/ou réunion de chantier, et au moins 1fois par mois	Loi n°96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et leur élimination		
	Gestion des rebus de chantier	Camp de chantier Zone des travaux	Visuel et données enregistrées : -Évacuation régulière -Tri des déchets valorisables (bois, plastiques, métaux, carton et papiers, etc.) réalisé -Valorisation (documents justificatifs sur les entreprises de recyclage conventionnées)	Mensuel			
Rejets hydriques	Gestion des eaux usées sanitaires	Fosse septique étanche	Vérification de l'état de la fosse septique et de son étanchéité	Mensuel	Décret gouvernemental n° 2018-315 du 26 Mars 2018		
Risque de pollutions des sols et autres	Aire de stockage des déchets dangereux	Dans le chantier	Vérification de l'aire de stockage des produits et déchets dangereux et de sa conformité	mensuel	Loi n°96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et leur élimination		

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	Localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire (DT)
ressources naturelles			Gestion des dangereux Rapports de suivi		Décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000, fixant la liste des déchets dangereux.		
Qualité de l’air	Poussières	Air ambiant du chantier	Prélèvement et analyses des poussières (PM10)	Trimestrielle	Décret gouvernemental n° 2018-447 du 18 mai 2018 PM 10 : 60 µg/m³	Responsable HSE Entreprise de construction et contrôle par responsable PGES STEG/AT	28 000
Bruit et vibration	Bruit et vibration	Les différentes sources	Sonomètre	Trimestrielle	Arrêté municipale de la ville de Tunis du 26/07/2006		14 000
Etat des sols et plantes	Respect des mesures du PGES	Zones des travaux	visuel	Mensuel	Mesures d’atténuation du PGES		Inclus dans le marché travaux
Nuisances à la population	Plaintes	aux environs du site	Registre des plaintes	Mensuel	Aucune plainte		
Trafic routier	Établir un plan de circulation	Zones des travaux	Visuel rapport	Au démarrage des travaux	Conforme et approuvé par le maitre d’ouvrage		
	mesures du PGES	Réseau routier	Visuel	Au démarrage, durant et fin des travaux	Respect des mesures du PGES		
Sécurité des travailleurs et visiteurs	Établir un plan de gestion de la santé et de la sécurité	Zones des travaux	rapport	Au démarrage du chantier	Rapport remis et approuvé par le maitre de l’ouvrage ou AT		
	Assurances de chantier de l’entreprise (suivant CCAG)	chantier	Visuel	Au démarrage des travaux	Assurances fournies		
	Sécurité et signalisation du chantier	Site du chantier et accès	Visuel	Mensuel	Signalisation du chantier effectuée et mesures de sécurité appliquées		
	Nb d’accidents de travail	Sur chantier	Rapport	Mensuel	0 accident		
	Formation sensibilisation des ouvriers et sous-traitants	Sur chantier	Visuel, rapports	Au démarrage et durant les travaux	Justificatifs des actions réalisées		
Coût de la phase travaux (DT)							42 000

Tableau 25 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase d'exploitation et entretien des postes électriques.

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	Localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire DT
Nuisances à la population	Plaintes	Aux environs du site	Registre des plaintes	Mensuel	Aucune plainte	Responsable PGES STEG/AT	Inclus dans cout d'exploitation
Eaux usées sanitaires	Étanchéité du réseau et de la fosse septique Évacuation régulières des eaux usées	Postes	Contrôle visuel	Mensuel	Aucune fuite décelée - Aucun débordement détecté ou signalé		
Déchets solides	Bonne exécution des opérations de Collecte, stockage, tri et élimination des déchets	Postes	Contrôle visuel	mensuel	Conformes aux mesures préconisées		
Déchets solides dangereux de maintenance et entretien	Présence d'un stockage approprié gestion conforme	Postes	Contrôle visuel, présence d'un registre et une convention	Annuel	Loi n°96-41 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et leur élimination Décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000, fixant la liste des déchets dangereux. Conformes aux mesures préconisées		
Huiles isolantes	Transformateur bien entretenus Étanchéités des cuves Bonne gestion	Cuves de barbotage	Contrôle visuel, présence d'un registre et bonne gestion	Annuel	Conformes aux mesures préconisées		
Sécurité	Respect des mesures de sécurité nombre d'accidents de travail	Postes	Contrôle visuel et registre des accidents	Mensuel	Conformes aux mesures préconisées -o accidents	Responsable PGES STEG/AT	
Bruit et vibration	Intensité du bruit	différentes sources du bruit	olfactif	Trimestrielle	Arrêté municipale de la ville de Tunis du 26/07/2006 65 dB	Responsable PGES STEG/AT	
Coût de la phase exploitation-postes (DT)							0
Coût Total du volet suivi environnemental et social							0

Tableau 26 : Programme de contrôle et de suivi environnemental et social de la phase d'exploitation et entretien des lignes électriques.

Composante Environnementale	Paramètres de Suivi	Localisation	Type de Contrôle (Méthode et Équipement)	Fréquence	Norme Applicable	Responsable	Estimation Budgétaire DT
Nuisances à la population	Plaintes	Aux environs des lignes	Registre des plaintes	Mensuel	Aucune plainte	responsable PGES STEG/AT	Inclus dans cout d'exploitati on
Déchets solides	Bonne exécution des opérations de Collecte, stockage, tri et élimination des déchets	Lignes	Contrôle visuel	mensuel	Conformes aux mesures préconisées		
Électrocution et de percussion sur les oiseaux	mesures préconisée	lignes	Contrôle visuel et présence d'un registre	Annuel	Conformes aux mesures préconisées 0 oiseaux morts		
Déchets solides dangereux de maintenance et entretien	Présence d'un stockage approprié gestion conforme	Postes	Contrôle visuel, présence d'un registre et une convention	Annuel	Conformes aux mesures préconisées		
Électrocution et de percussion sur la faune	mesures préconisée	lignes	Contrôle visuel et présence d'un registre	Annuel	Conformes aux mesures préconisées		
Paysage	Implantation des lignes	des lignes	Contrôle visuel	A l'implantation	Itinéraire des lignes atténuant l'impact sur le paysage	STEG	
Sécurité	Respect des mesures du PGES-	lignes	-Contrôle visuel et présence d'un registre -0 accident	Mensuel	0 accidents	responsable PGES STEG/AT	
Bruit et vibration	Bruit et vibration	Les différentes sources	auditif	lors des périodes venteuses	Bruits limité	responsable PGES STEG/AT	
<u>Cout de la phase exploitation-lignes (DT)</u>							0
<u>Coût Total du volet suivi environnemental et social</u>							0

10.5 Renforcement des capacités

10.5.1 Ressources nécessaires pour la mise en place du PGES

Pour la mise en œuvre et le suivi du PGES, il est nécessaire de désigner « un responsable PGES » pour ce projet au niveau central, et des responsables PGES au niveau de chaque District, chargés des suivis des travaux. La STEG dispose d'une direction Sécurité et Environnement, qui sera en mesure d'assurer la coordination de la mise en œuvre et du suivi du PGES.

La réussite du plan d'action nécessite des ressources humaines compétentes, mais également l'intégration et l'harmonisation du système de gestion environnementale avec les autres systèmes en place, ainsi que l'assignation des différentes tâches et fonction au personnel adéquat. Il est important, après identification des besoins en compétence, de s'assurer que toute personne, dont la tâche peut avoir un impact significatif sur l'environnement, reçoive la formation adéquate.

Outre la formation du personnel, le volet de la communication est également important. La communication a deux sens : entrant et sortant :

➤ La communication interne

Elle permet, dans les deux sens, d'assurer le transfert de l'information et des données entre les différents niveaux de responsabilité, et aux différents endroits. Ce plan doit définir qui communique quoi, par quel moyen et à quel moment.

➤ La communication externe

Elle permettra :

- De recevoir et de traiter les plaintes des personnes externes à l'entreprise ;
- De communiquer en externe sur la réalisation du projet et des résultats obtenus.

La STEG promoteur devra disposer d'une cellule de communication et aspects sociaux, qui sera chargée d'assurer toutes les actions de communication, d'enquêtes sociales, de gestion des plaintes, etc.

10.5.2 Appui technique

La Direction Sécurité et Environnement décidera de l'opportunité de contracter un Appui Technique externe.

L'appui technique à la STEG se traduira par la mise en place d'une mission d'assistance technique externe pour la durée du projet, et qui comportera un expert PGES, dont les interventions seront continues, durant toute la durée de réalisation du projet. Celui-ci pourra être appuyé par des missions ponctuelles d'experts spécialisés dont la présence serait requise par le projet.

Les actions qui seront développées par la mission d'appui intéressent les thèmes suivants :

- Mise en œuvre des procédures de suivi et contrôle du PGES.
- Assistance technique pour le suivi du PGES, notamment l'assistance pour le suivi et contrôle des impacts du projet et des mesures d'atténuations prévues.

10.5.3 Mise en œuvre d'un programme de formation et sensibilisation

L'expertise environnementale disponible au niveau de La STEG est assez développée. Néanmoins dans le cadre du projet, il est recommandé que les techniciens de la Direction Sécurité et Environnement, mais surtout des différents Districts, bénéficient d'une formation complémentaire sur les thèmes qui ont été identifiés et ceux qui seront identifiés par la STEG et la Mission d'Appui technique.

Les thèmes principaux comprennent d'une manière non limitative :

- Formation sur les impacts environnementaux et sociaux ;
- Formation sur les techniques d'atténuation des impacts environnementaux et sociaux ;
- Formation sur le PGES et ses implications ;
- Formation sur les procédures de caractérisation environnementale
- Formations sur les lois et réglementations en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets solides, rejets hydriques, émissions atmosphériques et nuisances sonores ;
- Mesures de protection de l'avifaune
- Formation sur la communication et la gestion des aspects sociaux ;
- Formation sur l'hygiène et la sécurité.

Tableau 27 : Programme de renforcement des capacités.

Activité	Thèmes	Planification	Responsabilité	Calendrier	Estimation Budgétaire DT
Renforcement des capacités de la STEG dans le suivi de la mise en œuvre du PGES	Formation sur la communication participative et la gestion des aspects sociaux	Service communication (2 cadres siège)	STEG	Au démarrage de l’exploitation	2 500
	Formation sur les impacts environnementaux et sociaux ; Formation sur les techniques d’atténuation des impacts environnementaux et sociaux ; Formation sur le PGES et ses implications ; Formation sur les procédures de caractérisation environnementale Formations sur les lois et réglementations en matière de protection de l’environnement et de gestion des déchets solides, rejets hydriques, émissions atmosphériques et nuisances sonores ; Mesures de protection de l’avifaune Formation sur la communication et la gestion des aspects sociaux ; Formation sur l’hygiène et la sécurité	12 Cadres techniques (10 Différents Districts + 2 siège))		Au démarrage de l’exploitation	30 000
Campagne de sensibilisation du personnel d’exploitation sur la manipulation du matériel et équipements	Formations Brochures Panneaux d’affichage	Techniciens d’exploitation et de maintenance (Districts)		Pendant l’exploitation	25 000
Coût Total (DT)					57 500

10.5.4 Campagne de sensibilisation

La campagne de sensibilisation doit toucher essentiellement la population concernée par le projet, et notamment les propriétaires des parcelles traversées par les lignes. Elle sera une continuité des Consultations Publiques réalisées lors de cette étude.

Elle sera de plusieurs formes :

- Panneaux d'affichages ;
- Brochures et dépliants ;
- Réunions de contacts avec la population ;
- Spots dans des radios locales.

Cette campagne devra également intégrer les responsables et élus locaux, les ONGs régionales et locales, les organisations professionnelles, etc.

Les sujets de cette campagne seront :

- Une description du projet et ses bienfaits ;
- Les impacts environnementaux du projet ;
- Les mesures d'atténuations des impacts environnementaux ;
- Le PGES ;
- Le Cadre d'Acquisition Foncière et de Compensation
- L'implication de la population dans la réussite du projet.

Le coût de cette campagne, qui sera réalisée par la STEG, est estimé à : **30 000 DT**

10.6 Coût total du plan de gestion environnemental et social

Les couts du plan de gestion environnementale ont été évalués en coûts d'investissement relatif aux mesures d'atténuation et en coûts d'exploitation correspondant aux mesures de suivi. Ces coûts incluent la charge de la sensibilisation et de la formation du personnel aux problèmes environnementaux liés à leurs activités.

Le tableau suivant récapitule les coûts environnementaux estimatifs à engager.

<i>Mesures</i>	Coûts (DT)	A la charge de l'Entreprise (DT)	A la charge de la STEG (DT)
<u>Programme d'atténuation</u>			
Phase construction	0		
Phase exploitation	0		
Coût (DT)	0		
<u>Programme de contrôle et de suivi</u>			
Phase construction	42 000	42 000	0
Phase exploitation	0	0	0
Coût (DT)	42 000		
<u>Renforcement des capacités</u>			
Formation	57 500		57 500
sensibilisation	30 000		30 000
Coût (DT)	92 500		
Coût total du PGES en (DT)	129 500	42 000	87 500
<u>Assistance Technique (optionnel)</u>			
Expert PGES (24 mois x 7 000)	168 000		168 000
Coût du PGES avec AT en (DT)	297 500	42 000	255 500

11 CADRE D'ACQUISITION FONCIÈRE ET DE COMPENSATION

11.1 Objectifs

Le projet requiert une **servitude aérienne** au niveau des lignes électriques, terrestre au niveau des câbles souterrains et des pylônes et une **acquisition foncière** au droit du poste. La servitude et l'acquisition foncière vont générer une restriction de l'utilisation des terres nécessaires pour le projet, entraînant un déplacement économique des utilisateurs de ces terres, propriétaires comme exploitants agricoles. Ce déplacement est de deux natures :

- **Temporaire**, lié à la perte d'accès et aux dégâts causés aux terrains agricoles situés dans le couloir de la ligne pendant les travaux.
- **Permanent** en phase d'exploitation, par la perte (limitée) de surfaces agricoles ou par la gêne aux activités agricoles sous les lignes et les pylônes.

Il risque de causer une **perte de revenus** temporaire à permanente pour les propriétaires et exploitants agricoles des terrains se trouvant dans le couloir de la ligne électrique. De ce fait, il peut entraîner des privations voire un appauvrissement des personnes affectées.

Pour cela, il est nécessaire de mettre en place un cadre d'acquisition foncière et de compensation pour le projet. Ce cadre fournit des lignes directrices et des recommandations à la STEG pour atténuer les conséquences négatives du déplacement sur les personnes affectées et pour garantir que ces personnes soient correctement informées et consultées.

Le cadre d'acquisition foncière et de compensation est un document simplifié par rapport au plan de réinstallation et de restauration des moyens de subsistance qui est préconisé dans le cas général. Cette procédure simplifiée a été choisie pour les raisons suivantes :

- Le projet ne donne pas lieu à un déplacement physique nécessitant une réinstallation ;
- Le déplacement économique sera limité ;
- La STEG dispose déjà d'une procédure d'acquisition foncière et de compensation, celle-ci doit simplement être complétée pour sa mise en conformité ;
- L'ampleur exacte du déplacement économique étant encore inconnue (le tracé des lignes n'est pas finalisé), il n'est pas possible de développer un document plus précis à ce stade du projet.
- La STEG produira en temps utile les documents qui compléteront le cadre d'acquisition foncière et de compensation : une description du calcul des compensations, une analyse socio-économique et un rapport décrivant l'ensemble du processus.

11.2 Droit foncier tunisien

11.2.1 Statuts fonciers existants

Dans le régime foncier tunisien, régis par le Code des droits réels, plusieurs statuts fonciers coexistent :

- Les terres **privées** (ou *melk*¹) : parmi les terres privées, on distingue :
 - Les terres **immatriculées au Livre foncier** (loi foncière du 1er juillet 1885), refondu par le Code des droits réels (loi du 12 février 1965).
 - ↳ Ce titre assure une protection complète contre tout type d'usurpation ou d'appropriation des terres.
 - ↳ Moins de la moitié des terres qui pourraient être immatriculées le sont (3.9 millions d'hectares sur 9.2 millions)². Cela peut être dû à un manque de connaissance de la procédure ou au coût et aux délais nécessaires pour l'immatriculation.
 - ↳ Près de 60% des titres enregistrés au Livre foncier ne seraient pas à jour³: les terrains titrés font en effet souvent l'objet de transferts de propriété (héritage, vente ou donation) qui ne sont pas enregistrés. Le propriétaire d'un terrain peut donc parfois être différent de celui inscrit dans le titre.
 - Les terres faisant l'objet **d'actes notariés** : terres dont les documents de propriété sont des actes notariés. Ces terres ne sont pas enregistrées au Livre foncier et sont donc moins bien protégées juridiquement.
 - Les terres faisant l'objet de **certificats de possession** : le certificat de possession est un document administratif délivré aux exploitants de terres agricoles non titrées. Ce certificat est délivré à la demande d'un agriculteur qui peut démontrer d'une possession « paisible, publique, continue, non interrompue et non équivoque » de terres agricoles pendant cinq années consécutives. C'est un document qui permet à l'agriculteur de percevoir des crédits agricoles et de faire valoir un droit de préemption lors de l'immatriculation des terres.
 - Les terres ne comportant aucune preuve de propriété (terres coutumières ou autres).
- Les terres **collectives** (loi N°64-28 du 4 juin 1964): terres qui découlent de la propriété de tribus ou de collectivités ethniques.
 - Ce droit s'applique surtout aux terres du sud tunisien et ne s'applique donc pas à la zone du projet.
- Les terres domaniales à vocation agricole⁴: ces terres appartiennent au domaine de l'État qui les met en valeur en recourant à diverses stratégies telles que l'affectation, le bail ou l'usufruit accordé à établissements publics, des Unités coopératives de production agricole (UCPA), de jeunes agriculteurs ou techniciens agricoles, ou des Sociétés de mise en valeur et de développement agricole (SDMVA), etc.⁵.

1 Terme arabe qui signifie propriété rurale individuelle ou familiale.

2 CDCGE (2014). Le cadre juridique tunisien de la propriété, de l'occupation des propriétés d'autrui et des procédures y applicables.

3 Voir FAO (http://www.fao.org/gender-landrights-database/country-profiles/countries-list/national-legal-framework/land-legislation/en/?country_iso3=TUN)

4 Régies par le Régime des immeubles domaniaux agricoles

5 Mohamed Gharbi, *Terres privées, collectives et domaniales en Tunisie*, disponible sur : http://www.fao.org/docrep/w8101t/w8101t07.htm#P9_2117

11.2.2 Droit foncier et genre

Bien que le droit foncier tunisien n'exclue pas la femme de l'accès à la propriété foncière, les droits maritaux institués par le Code du Statut Personnel (promulgué le 13 août 1956) et hérités de la charia restreignent l'accès des femmes à la propriété foncière et privilégient les hommes en instaurant les deux règles suivantes :

- Les époux héritent l'un de l'autre mais différemment selon qu'il y a progéniture ou non : pour le mari le quart ou la fille hérite de la moitié de la part du fils.
- Ces restrictions ne sont pas conformes aux exigences d'égalité entre les hommes et les femmes promues par les droits de l'homme et les institutions financières internationales.

11.2.3 Droit régissant l'occupation foncière

11.2.3.1 Occupation temporaire et servitude de passage

Deux décrets, datant de l'époque de la dynastie beylicale, de 1705 à 1957, encadrent le **droit de servitude** ou **droit de passage** en matière de lignes électriques:

- **Décret du 12 octobre 1887** relatif à l'établissement, à l'entretien et à l'exploitation des lignes télégraphiques et téléphoniques.
- **Décret du 30 mai 1922**, relatif à l'établissement, à l'entretien et à l'exploitation des lignes de transport électrique.
 - Ces décrets permettent aux projets de lignes électriques de traverser des propriétés privées (y compris les terrains agricoles ou utilisés à d'autres fins productives) sans avoir besoin de réaliser 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 à l'aplomb de la ligne, ni au droit des pylônes.
 - Les servitudes sont indemnisables : lorsqu'elles occasionnent des dégâts sur les terrains traversés, des compensations doivent être versées.
 - Les compensations concernent les **exploitants des terrains traversés** qu'ils en soient propriétaires ou non. Lorsqu'un terrain est détenu par un propriétaire mais exploité par une autre personne, c'est cette dernière qui est en droit de percevoir la compensation.
 - Le passage d'une ligne électrique est **proscrit** à travers toute propriété clôturée et en surplomb de bâtiments existants. Le droit tunisien minimise donc de facto les impacts qu'un projet de ligne pourrait avoir sur le déplacement physique en le proscrivant.

Dans le cadre du droit de servitude, la STEG conclut avant le début des travaux des **accords d'occupation temporaire** avec les propriétaires et/ou exploitants agricoles. Les mêmes accords sont conclus avec les propriétaires et exploitants agricoles utilisant les terrains où seront implantés les pylônes, même si l'occupation sera d'une durée beaucoup plus longue.

Ces accords donnent lieu au versement de compensations lorsque des dégâts sont occasionnés sur les cultures.

11.2.3.2 Acquisition foncière, accords amiables ou expropriation

Seuls Le poste électrique nécessite d'acquérir les terrains pour leur construction. La STEG privilégie des terrains relevant du domaine de l'État afin d'éviter de réaliser une acquisition foncière auprès d'un propriétaire privé.

Dans le cas où les terrains relèvent de la propriété privée, la STEG met en place une procédure de négociations à l'amiable et ne recourt à l'expropriation, régie par la loi tunisienne n° 76-85 du 11 août 1976 relative à **l'expropriation pour cause d'utilité publique** telle que modifiée par la loi n° 2003-26 du 14 avril 2003, que lorsque le propriétaire s'oppose à l'achat de ses terrains.

11.3 Procédure existante de gestion du déplacement économique

11.3.1 Principes

La STEG minimise le plus possible les impacts de la construction de ses lignes électriques, en choisissant soigneusement la localisation des lignes et des pylônes.

Afin de gérer au mieux les impacts de l'emprise des lignes, la STEG met en place pour chaque projet de ligne une procédure d'identification, d'information et de compensations des propriétaires ou exploitants agricoles se trouvant sur le passage de la ligne électrique.

Cette procédure de gestion du déplacement économique vise à :

- Identifier et obtenir l'accord des propriétaires et/ou des exploitants agricoles pour le passage de la ligne et pour l'occupation temporaire des terrains pendant les travaux.
- Réaliser la compensation des dégâts causés aux cultures traversées par les lignes pendant les travaux.

11.3.2 Responsabilités

A la STEG, la gestion des affaires foncières pour les projets de ligne est partagée entre :

- La direction responsable des projets (DEQ en phase chantier ou DTPE en phase d'exploitation);
- Les services juridiques : les services juridiques centraux du PAJA (Projets Activités Juridiques et Assurances), sont rattachés à la Direction Générale, chaque District dispose également d'une Unité Juridique qui assiste les services techniques pour la réalisation du processus de compensations.
- Les Districts (et leurs agences), qui payent les compensations et reçoivent les réclamations.

Le constructeur de la ligne exerce une partie des tâches d'identification des personnes affectées, sous supervision de la DEQ. Le constructeur est par ailleurs soumis de par son contrat à l'obligation de minimiser les dégâts lors de travaux.

Les autorités locales (délégations) jouent un rôle de relais d'information entre les personnes affectées et la STEG.

11.3.3 Élaboration du tracé préliminaire de la ligne

La STEG (DEQ) fait un tracé initial en ligne droite entre deux postes ou les 2 limites de la ligne. Elle fait ensuite un deuxième tracé à l'aide de Google Earth et les cartes topographiques de l'État-major.

A ce stade, la STEG met en œuvre un premier niveau de réduction des impacts sociaux et environnementaux par le contournement des espaces protégés et des zones résidentielles et maisons individuelles, conformément au droit tunisien.

Une fois le tracé préliminaire de la ligne réalisé, la STEG lance un appel d'offre pour identifier le constructeur.

11.3.4 Réalisation des plans parcellaires et identification de la zone cadastrale affectée

Le constructeur réalise :

- Une visite contradictoire avec la STEG pour confirmer le tracé initial de la ligne.
- Des plans parcellaires pour l'ensemble de la ligne.

11.3.5 Zone d'investigation/détermination des titres fonciers correspondant au plan cadastral

Une fois la liste des parcelles réalisée, le superviseur STEG du projet ou le constructeur se rend au Tribunal immobilier afin d'obtenir, là où le cadastre est à jour, les numéros des titres fonciers correspondant aux numéros des parcelles.

La zone qui fait l'objet des investigations foncières s'étend aux 50 mètres entourant la ligne (25 mètres de chaque côté). Cette zone est large afin de laisser au constructeur la possibilité de dévier la ligne (déviation maximum de 20° par rapport à l'axe d'alignement) sans avoir à identifier à nouveau les propriétaires du terrain.

11.3.6 Détermination de la liste des propriétaires potentiellement affectés

La propriété foncière est gérée par le **Ministère des domaines de l'État et des affaires foncières** (MDEAF). A l'échelle régionale, ce sont les **Directions régionales des domaines de l'État et des affaires foncières** qui sont en charge de la gestion de la propriété foncière de l'État. Ce sont ces directions qui sont en charge de la mise en œuvre locale des procédures de servitude et d'expropriation.

En matière de **gestion des affaires foncières locales** (création des titres, consultations des titres ou copie d'un titre foncier), c'est la **Conservation de la Propriété Foncière** et ses directions régionales qui interviennent.

Le constructeur ou le superviseur STEG se rend à la Direction régionale des Domaines de l'État et des affaires foncières pour obtenir :

- Les noms des propriétaires correspondant aux titres fonciers.
- Le statut foncier de chacune des parcelles (privée, terre domaniale agricole, domaine de l'État, etc.).
- Les éventuels accords de location dont les terrains titrés font l'objet (bail, usufruit, etc.) et qui permettent d'identifier les exploitants agricoles qui ne seraient pas les propriétaires du terrain.
- Les éventuels accords de partage du terrain entre tous les héritiers en cas de décès du propriétaire sont normalement enregistrés dans le titre foncier.

Le superviseur STEG réalise ensuite les listes des propriétaires potentiellement affectés par le projet. Ces listes sont déposées auprès de chaque gouvernorat concerné par le projet et affichés par les autorités locales aux bureaux du gouvernorat pendant un mois.

11.3.7 Dépôt du dossier d'autorisation du projet auprès des ministères concernés

La liste des propriétaires fait partie du dossier d'autorisation de construction de la ligne électrique qui est constitué par la STEG pour le Ministère de l'industrie, de l'énergie et des mines. Ce dernier remet le dossier aux ministres suivants (liste non-exhaustive) :

- Ministre de l'intérieur
- Ministre de la défense nationale
- Ministre de l'agriculture
- Ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique, des technologies de l'information et de la communication
- Ministre du transport
- Ministre de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable
- Ministre de la culture

Les ministères peuvent demander à réaliser des visites contradictoires des sites du projet. Chaque ministère rend ensuite son avis sur le projet au ministère de l'énergie. En cas de non-objection au projet par ces ministères, ce ministère de tutelle soumet une demande d'accord auprès du Premier ministre, chef du gouvernement.

11.3.8 Publication de l'arrêté autorisant le projet

Après approbation du dossier, le chef du gouvernement publie un arrêté autorisant la construction et l'exploitation de la ligne électrique.

Cet arrêté autorise les agents du ministère de l'énergie, de la STEG et de l'entreprise contractante *«pénétrer dans les propriétés non bâties et non fermées de murs ou autre clôtures équivalentes et énumérées dans les listes déposées au siège des gouvernorats »*.

L'arrêté, publié au Journal Officiel, est affiché au siège des gouvernorats concernés et notifié de façon individuelle aux propriétaires. Le format de notification est inconnu (courrier, visite, etc.).

Cet arrêté a valeur de date limite d'éligibilité : toute construction ou mise en valeur réalisée après la parution dudit décret sera considéré comme illégale et fera l'objet d'une procédure judiciaire de la part de la STEG.

11.3.9 Confirmation de la propriété foncière

Une fois cette étape réalisée, la STEG demande aux propriétaires de fournir une preuve de leur droit foncier, ou aux exploitants de leur droit d'usage des terrains, soit en apportant le titre foncier en question au District de la STEG ou au siège social, soit en obtenant du Délégué de la délégation⁶ où se trouve le terrain de signer un document reconnaissant l'occupation des sols par la personne concernée.

⁶ La Délégation est une division administrative du Gouvernorat. Le Délégué est le représentant de l'État.

11.3.10 Signature d'un accord STEG/propriétaire

Une fois que chaque propriétaire est identifié, la STEG demande de signer un accord l'autorisant à entrer et à entreprendre des travaux sur le terrain concerné moyennant compensation des dégâts occasionnés (voir exemple d'accord ci-après). Lorsque le propriétaire et l'exploitant sont deux personnes distinctes, la compensation est versée à l'exploitant et non pas au propriétaire, même si l'accord autorisant l'accès à la propriété devrait être signé par le propriétaire.

Selon les études d'impact du projet, ces accords ne sont pas toujours signés dans les faits et se limitent parfois à des accords oraux.

11.3.11 Confirmation du tracé final de la ligne

Le constructeur entreprend ensuite le piquetage de la ligne et les relevés topographiques, qui permettent d'identifier les zones d'implantation des pylônes d'alignement et de déviation (correspondant aux sommets), puis de préparer la première phase de génie civil.

A l'issue du piquetage, le constructeur réalise le Plan en long du profil de la ligne pour chaque alignement qui permet de visualiser le tracé en long de la ligne.

11.3.12 Travaux et calcul des compensations

Lors de la phase de travaux, c'est la Direction Construction Équipement de Transport d'Électricité (de la DEQ) à la STEG qui prend en charge les compensations.

Un expert judiciaire agricole indépendant, approuvé par le Ministère de la justice, est mandaté par cette direction pour réaliser les évaluations du montant des compensations.

Lorsqu'un projet de construction de ligne concerne deux Districts, chaque District gère les indemnisations sur sa portion de ligne, mais un seul expert est désigné pour estimer le montant des compensations sur tout le linéaire.

Chaque phase de travaux (réalisation des fondations, assemblage du pylône, tirage du câble, etc.) peut générer des dégâts sur les terrains agricoles, et un terrain peut donc faire l'objet de plusieurs séries de compensations.

L'expert rend ensuite un rapport d'expertise permettant d'évaluer l'ensemble des dégâts sur les terrains agricoles.

11.3.13 Signature de l'accord de compensation

Sur la base de ce rapport, la STEG propose le montant des compensations aux propriétaires/exploitants. Ceux-ci peuvent l'accepter, auquel cas le montant leur est remis par chèque bancaire via les Districts ou les agences de la STEG. Ils doivent ensuite signer un accord confirmant la réception du montant de la compensation et s'engageant à en faire le partage avec les ayants-droit de la parcelle.

Dans le cas où une parcelle a fait l'objet d'un partage entre les héritiers du propriétaire qui n'a pas encore été enregistré au tribunal immobilier mais que ces héritiers se sont manifestés à la STEG, la STEG paie chacun des héritiers en fonction de sa quote-part.

11.3.14 Compensation des dégâts en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, pour toute opération de maintenance qui pourrait causer des dégâts sur les terrains agricoles, c'est la Direction de la Production et du Transport d'Électricité qui réalise la compensation. Un expert agricole est à nouveau mandaté pour évaluer les dégâts.

11.3.15 Montant des compensations

La procédure de la STEG, conformément à la loi tunisienne, prend uniquement en charge la compensation des dommages instantanés causés pendant la phase de travaux aux terrains agricoles exploités.

- Selon nos informations, elle n'indemnise pas les dommages permanents liés à la perte de surfaces cultivables au droit des pylônes, comme c'est le cas par exemple en France (dans le cadre d'accords entre RTE et les syndicats d'agriculteurs⁷). Voir à ce sujet le paragraphe suivant sur le calcul du montant des compensations.
- Elle n'indemnise pas non plus les dommages causés à des terrains non exploités (pas d'indemnisation pour la perte de la valeur foncière du terrain).

En ce sens, la procédure de la STEG couvre le déplacement économique temporaire mais pas le déplacement économique permanent.

11.3.16 Réclamations et plaintes

La STEG n'a pas de procédure formalisée de résolution des plaintes spécifique aux projets de construction de ligne électrique. Les personnes affectées peuvent recourir à différents canaux pour déposer leur plainte :

- Le District de la STEG
- Le siège ou le Bureau des Relations avec le Citoyen (BRC) de la STEG
- Le bureau du chef de la délégation

Les plaintes sont ensuite transmises aux services juridiques des Districts, qui les traitent.

Il arrive que certains propriétaires refusent la pose d'un pylône dans leur champ. Ces cas sont rares selon la STEG. Lorsqu'ils se produisent, ils sont gérés par un Comité interne à la STEG qui est en charge de traiter spécialement les cas d'opposition qui paraissent irrésolubles. Si elle le peut, la STEG tentera de dévier le pylône pour éviter le champ mais si c'est impossible, elle pourra tenter une action en justice contre le propriétaire qui refuse de se plier à l'arrêté interministériel.

En cas de contestation du montant⁸, le propriétaire peut engager une négociation avec la STEG pour résoudre le désaccord à l'amiable. La plupart du temps, la négociation à l'amiable permet de mettre fin au conflit. Le cas échéant, il peut s'adresser aux tribunaux compétents qui a priori devraient être en mesure de proposer une « résolution impartiale des litiges ».

⁷ RTE, EDF, APCA, FNSEA (2005). *Protocoles passage de lignes électriques. Dommages permanents, dommages instantanés.*

⁸ Selon la STEG, ces cas sont rares

11.4 Conformité avec les exigences de la BID

La procédure de la STEG en matière d'occupation et d'acquisition foncière se conforme à la législation tunisienne, qui est généralement conforme aux bonnes pratiques internationales et en conformité avec les principes islamiques.

Cette procédure présente cependant des points de non-conformité avec les standards internationaux :

- il n'existe pas de description complète et précise de la procédure pouvant être mise à disposition du public ;
- prise en compte limitée du droit coutumier : les personnes incapables de produire un titre foncier ou toute autre preuve écrite de propriété foncière ou d'autorisation d'exploitation ne peuvent prétendre à une compensation. Cependant, une lettre des autorités locales (comme par exemple un certificat d'exploitation délivré par un chef de secteur ou omda) peut servir de preuve ;
- le profil socio-économique des PAPs est inconnu car aucune enquête socio-économique n'est réalisée dans le cadre du projet, ni dans le cadre de la procédure d'étude d'impact ;
- il n'y a donc pas de possibilité de connaître les personnes vulnérables parmi les PAPs ;
- les détails de calcul du montant des compensations sont déterminés par des experts agricoles indépendants mais ne sont pas disponibles dans les rapports d'expertise ;
- les dommages permanents ne sont pas compensés ;
- les compensations sont versées par chèque bancaire via les agences de la STEG au chef du ménage (pas de versement au nom des deux conjoints) ;
- les compensations sont parfois versées au propriétaire/exploitant des terres qui doit les redistribuer à tous les ayants-droit (cas des terrains hérités entre plusieurs frères et sœurs): ceci peut induire un risque de détournement de la compensation.
- absence de mesures de restauration des moyens de subsistance prévues ;
- absence d'information et de consultation des riverains du projet autres que les personnes directement affectées par l'occupation des terres.
- absence de documents standardisés : chaque chef de projet développe ses outils de recensement et de suivi des compensations.
- certains accords verbaux avec les propriétaires/exploitants ne sont pas documentés
- absence de mécanisme de plainte dédié et/ou indépendant.
- absence d'audit final et pas de suivi de la satisfaction des propriétaires/exploitants par rapport au processus de compensation (évaluation ex-post).

11.5 Principales mesures recommandées pour le projet

Pour corriger les manques de conformité identifiés, la STEG mettra en œuvre les recommandations suivantes.

11.5.1 Procédure en vigueur

La STEG clarifiera la procédure de compensation à l'échelle de la DEQ en publiant une Procédure opérationnelle interne⁹.

Ce document doit détailler étape par étape le déroulement de la procédure, de l'identification des propriétaires/exploitants au versement des compensations. Il doit présenter les rôles et responsabilités de chacun des acteurs internes de la procédure (DEQ, agences/districts, direction juridique, etc.). Il doit aussi clarifier le rôle des autorités locales (gouvernorats et délégations) dans chacune des étapes en précisant qui, entre la STEG et les autorités, est l'entité responsable ou exécutrice.

11.5.2 Matrice d'éligibilité

La STEG, bien qu'elle compense même sur la base de documents délivrés par les chefs de secteur ou omda, devra confirmer qu'elle compense pour les dégâts agricoles causés à leurs cultures les exploitants agricoles ne disposant pas de titres fonciers ou de documents écrits prouvant le caractère légal de leur activité (bail, accords d'usufruit) lorsque leur usage dudit terrain et sa mise en valeur sont avérés.

11.5.3 Identification des PAPs et enquêtes socio-économiques

- Créer **une base de données « Recensement des personnes affectées »** qui permette de recenser l'ensemble des propriétaires/exploitants situés sur le tracé des lignes électriques. Cette base de données devrait prendre la forme d'un fichier Excel qui sera commun à tous les départements de la STEG qui doivent gérer le déplacement physique et/ou économique de personnes.

Cette base de données doit présenter des **informations essentielles sur les personnes affectées** :

- Nom, prénom, âge du propriétaire et/ou de l'exploitant
- Types de biens affectés (terrains, bâtiments, etc.)
- Surface des terrains affectés, source d'impact (numéro de pylône ou de tronçon de ligne)
- Activités économiques menées sur le terrain (type de cultures agricoles, etc.)
- Statut foncier du terrain et titre foncier existant
- Estimation du montant des compensations par l'expert judiciaire
- Accord sur le montant ou litige en cours (référence à la base de données des plaintes)
- Date de versement de la compensation, etc.

⁹ La STEG a déjà soumis au Consultant un document présentant le Cadre juridique et administratif régissant le passage des lignes de transport électrique. Ce document doit être formalisé et partagé entre tous les départements de la STEG qui sont impliqués dans le déplacement et la réinstallation.

- Recueillir des informations sur la **situation socio-économique des personnes affectées**.

Au regard des faibles impacts du projet, les informations socio-économiques doivent rester **sommaires** : statut marital, nombre d'enfants, personnes vulnérables dans le ménage, activités économiques, niveau de vie, sources de revenus, etc. Ces informations sont confidentielles et la STEG doit s'engager à ne pas les divulguer sans l'accord des personnes concernées.

Ces informations pourront être collectées par le biais d'un **questionnaire** socio-économique remis aux propriétaires/exploitants lors des premières réunions avec ceux-ci puis saisi dans la base de données « recensement des personnes affectées ».

Ces informations doivent servir à identifier les personnes ou ménages vulnérables parmi les personnes affectées afin d'accorder un suivi dédié à ces personnes, et également de déterminer si des mesures de restauration des moyens de subsistance sont nécessaires.

Les enquêtes doivent permettre d'identifier les usagers habituels ou coutumiers des terres qui ne seraient pas en possession de documents officiels prouvant leur usage.

Cette base de données pourra être mise à disposition sur demande.

11.5.4 Compensations

La STEG décrira dans un rapport écrit publié avant le début des travaux le barème des compensations telles qu'il est déterminé par l'expert et informera les personnes concernées de ce barème. Elle complètera les compensations si celles-ci ne répondent pas aux bonnes pratiques internationales.

Pour les **dommages instantanés** (c'est-à-dire les dégâts pendant les travaux), la STEG démontrera dans ce rapport que les compensations évaluées par les experts judiciaires sont conformes aux règles suivantes (pour cela, consulter entre autre les barèmes de compensation utilisés par les experts):

- Pour les **cultures annuelles** : pour les cultures qui ne peuvent être récoltées, compensation basée sur le prix du marché et la valeur de la spéculation sur les marchés locaux.
- Pour l'**arboriculture** : la compensation pour les **arbres non productifs** doit inclure le prix d'achat d'un arbre du même âge et le coût de plantation de cet arbre. Pour les **arbres productifs**, le montant des compensations doit être basé sur l'âge et la productivité de l'arbre et inclure une compensation pour la perte de revenus occasionnée jusqu'à la fin de durée de productivité de l'arbre.

La STEG démontrera que les calculs des experts judiciaires tiennent compte des **dommages permanents** comme les restrictions d'usage et la gêne aux activités agricoles au droit des pylônes.

Si le montant des compensations fournies n'est pas conforme avec ces exigences et s'avère inférieur, la STEG complètera le montant des compensations issues de l'expertise.

Les compensations sont versées sur des comptes en banque communs aux deux conjoints.

11.5.5 Mesures de restauration des moyens de subsistance

La mise en place d'une procédure généralisée de mesures de restauration des moyens de subsistance pour les projets de lignes électriques semble **peu pertinente** :

- Le contexte économique local est tourné vers **une agriculture commerciale**, rarement de subsistance, avec des exploitations de tailles moyennes à grandes (de 5 à plus de 50 h).
- L'impact des travaux de construction est très temporaire (quelques mois seulement) et les dégâts occasionnés aux cultures sont compensés financièrement.
- L'emprise permanente des pylônes reste limitée (25 à 100 m² pour un pylône d'alignement) et les cas où plusieurs pylônes seraient implantés dans le même champ seront sans doute rares (la distance moyenne entre deux pylônes est de 450 mètres).

Il est donc fort peu probable qu'un propriétaire/exploitant agricole perde, du fait de l'implantation des pylônes, une surface agricole significative qui entraînerait une perte de rentabilité économique et une diminution conséquente de ses revenus.

11.5.6 Information, communication et dialogue

- **Documenter** toutes les réunions organisées avec les propriétaires/exploitants par la réalisation de procès-verbaux et la signature de liste de présence par les participants.
- Organiser **des réunions d'information et de consultation avec les communautés riveraines** des lignes. Un Plan de Participation des Parties Prenantes est élaboré pour le projet (noté PEPP) qui fournit les détails des actions de communication et d'information organisées. La communication vise :
 - à informer les personnes riveraines et les personnes directement affectées par le projet de l'impact des lignes et des câbles électriques pendant les travaux et à long terme
 - à informer les usagers des terres affectées sur la procédure d'acquisition des terres et de compensations décrite ici.
- Enregistrer les réunions organisées dans une **base de données** (fichier Excel) qui permette d'en assurer le suivi.

11.5.7 Suivi, documentation et archivage

La STEG mettra en place un suivi régulier et une documentation du processus de compensation:

- Scanner l'ensemble des documents relatifs aux personnes affectées (titres fonciers, accords de compensation signés, etc.) et les enregistrer sur un serveur commun.
- Obtenir une **documentation signée** pour tous les accords entre la STEG et les propriétaires/exploitants. Tout accord non-signé pourra être considéré comme non valide lors d'audits ultérieurs.
- Confirmer notamment que les compensations sont versées aux exploitants des terrains des domaines de l'État.
- Tenir à jour la liste des personnes affectées avec leurs caractéristiques socio-économiques, les montants des compensations reçues, la date des compensations, la preuve des accords et des versements etc.

11.5.8 Mécanisme de gestion des plaintes

La STEG mettra en œuvre un mécanisme de gestion des plaintes dédié au projet. Le Plan de Participation des Parties Prenantes (PPPP) décrit le fonctionnement de ce mécanisme de gestion des plaintes.

11.5.9 Audit et rapport d'évaluation ex-post

La STEG réalisera un **audit du processus de compensation** sous forme d'enquête de satisfaction auprès des personnes affectées une fois le versement des compensations et la construction de la ligne terminée (afin de nourrir d'éventuelles améliorations pour les futurs projets). Cette enquête sera confiée à un bureau indépendant ou à la Direction Audit de la STEG et donnera lieu à la publication d'un rapport d'audit.

Ce rapport sera intégré à un rapport d'évaluation ex-post du processus de compensation dont le contenu est présenté ci-dessous :

- Besoins fonciers réels pour le projet (pour les phases travaux et exploitation)
- Statut foncier des terrains affectés, la liste des propriétaires et exploitants (y compris les personnes vulnérables) qui utilisent ces terrains et l'usage fait des terrains (liste demandée en section 5.5.3).
- Communication (supports, formats, etc.) et les réunions organisées avec les personnes affectées pour les informer du projet, de ses impacts et des procédures en vigueur.
- Montant des compensations versées et les accords signés des propriétaires/exploitants concernés.
- Résumé des cas de contestation ou de plaintes enregistrées concernant le projet en général et le processus d'acquisition du droit de passage.

11.5.10 Résumé de la documentation à fournir par la STEG

En résumé, la STEG préparera ou fournira les documents suivants pour encadrer la procédure :

Avant le projet

- Procédure opérationnelle interne décrivant la procédure actuelle et les responsabilités
- Description des principes d'éligibilité et des principes de compensation
- Préparation de la base de données des PAPs et du questionnaire socio-économique permettant d'évaluer l'impact du projet sur leurs revenus
- Après l'appel d'offres, au cours de l'étude réalisée par le constructeur
- Rapport sur les enquêtes socio-économiques réalisées

Après la construction

- Documentation de la procédure
- Évaluation indépendante
- Pendant toute la durée du financement
- Poursuite de la documentation dans le cadre du rapport annuel du PAES.

11.6 Le projet servitude

C'est un projet crée par la STEG en vue d'assister les unités Techniques et administratives régionale dans le traitement des certaines oppositions. Le projet a pour mission (source : STEG):

- Le traitement des oppositions qui peuvent surgir et ce par l'intervention auprès des propriétaires ou exploitant et par le constat sur les lieux des oppositions et l'entretien avec le propriétaire en vue d'étudier les solutions envisageables qui permettent le passage de la ligne.
- Assister les diverses unités dans leurs démarches pour l'obtention des diverses autorisations et arrêtés interministériels.
- La mise en place d'un groupe de travail pour la révision des modalités d'indemnisation des propriétaires en s'inspirant des exemples européens (tel que le « protocole de passages des lignes électriques » entre les associations d'agriculteurs et RTE).

12 CONSULTATIONS PUBLIQUES

12.1 Objectifs de la CP

Durant l'élaboration de l'étude, des consultations publiques régionales ont été réalisées. Elles ont pour objet la présentation du projet et les résultats de l'EIES, et ce en vue :

- Informer et sensibiliser le public sur le projet ;
- De consulter les avis du public cible (Administrations, autorités régionales, populations, propriétaires, personnes affectées du projet, riverains, ONG, etc.) ;
- D'identifier les préoccupations et les jugements de valeur par rapport au projet en question ;
- D'identifier les principaux enjeux et impacts environnementaux et sociaux ;
- Prendre en considération les soucis des acteurs potentiels impliqués par la réalisation du projet y compris ses composantes connexes ;
- Collecter les suggestions, les avis, les recommandations, etc.;
- Enrichir le contenu de l'étude d'impact environnemental et social objet du présent projet au vu des commentaires les plus pertinents.

Le programme des consultations publiques a été réalisé comme suit :

1. Une consultation publique tenue à Kairouan le 16/04/2019, et relative aux projets :

- Poste 225/33 kV de Zaafrana (Kairouan)
- Poste 225/33 kV de Jammel (Monastir)
- Entrée/Sortie double ternes double faisceaux 400 kV de la ligne simple terne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariem (Exploitée en 225kV)
- Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana

2. Une consultation publique à Manouba, le 17/04/2019, relative au projet :

- Poste 225/90/33 kV de Sanhaja (Manouba)

3. Une consultation publique à Gabès, le 19/04/2019, relative aux projets :

- Poste 150/33 kV de Noyel (Kébili)
- Poste 225/33 kV de Ben Guerdène (Médenine)
- Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat

4. Une consultation publique à Béja, le 24/04/2019, relative aux projets :

- Poste 225/33 kV de Bir Chaabène (Kasserine)
- Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Oued Zarga2 – Béja
- Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Jendouba – Fernana
- Ligne simple terne 225 kV Tajerouine–Bir Chaabane

Tableau n°28 : implantation des projets, lieux et dates des CP

Projets	Lieu du projet			Consultations publiques	
	Gouvernorat	Délégation	Commune la plus proche	Lieux	Dates
Poste 225/33 kV de Zaafrana	Kairouan	Kairouan Nord, Kairouan Sud et Sidi El Hénî	Kairouan et Sidi El Hénî	Siège du gouvernorat de Kairouan	16 avril 2019
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Msaken II - Kairouan sur le poste de Zaafrana	Kairouan et Sousse				
Entrée/Sortie double ternes double faisceaux 400 kV de la ligne simple terne Msaken Nord-Bouficha sur le poste de Chott Mariam (Exploitée en 225kV)	Sousse				
Poste 225/33 kV de Jemmel	Monastir	Jammel			
Poste 225/90/33 kV de Sanhaja (Manouba)	Manouba	Oued Ellil	Oued Ellil	Siège du gouvernorat de Manouba	17 avril 2019
Entrée/Sortie double ternes de la ligne simple terne 225 kV Bouchemma- Tataouine sur le poste de Zarat	Gabes	Mareth	Mareth et Zarat	Siege du gouvernorat de Gabès	19 avril 2019
Poste 225/33 kV de Ben Guerdène	Médenine	Ben Guerdène	Ben Guerdène		
Poste 150/33 kV de Noyel	Kébili	Douz sud	Douz		
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Oued Zarga2 – Béja	Béja	Béja Sud et Testour	Béja et Testour	Siege du gouvernorat de Béja	24 avril 2019
Ligne 225 kV, exploitée en 90 kV, Jendouba – Fernana	Jendouba	Jendouba Nord, Jendouba Sud et Fernana	Jendouba et Fernana		
Poste 225/33 kV de Bir Chaabène	Kasserine	Thala			
Ligne simple terne 225 kV Tajerouine–Bir Chaabène	Kef et Kasserine	Thala, Jerissa et Tajerouine			

12.2 Programme de la CP

Il comprend les points suivants L'agenda de la consultation publique s'est réalisé autour de quatre axes (voir programme en annexe) :

- Présentation du projet ;
- Présentation (sur PP en arabe) des résultats de l'EIES ;
- Présentation du cadre d'acquisition foncière et de compensation.
- Distribution des brochures explicitant le processus et la démarche pour les plaintes, ainsi que des fiches formulaires de plaintes
- Débats avec les participants
- Collecte des fiches de plaintes ou réclamation
- Clôture

12.3 Préparation de la CP

12.3.1 Préparation des documents

Afin de rendre l'information accessible à tous, des présentations expliquant les composantes du projet et les résultats de l'EIES en arabe ont été élaborés en power point pour être projetés par data show lors de la CP aux présents.

Des résumés en arabe & en français de l'EIES provisoires ainsi que des fiches d'enregistrement des avis/suggestions/remarques/questions en arabe & en français ont été distribuées aux présents lors de cette consultation (voir annexe).

12.3.2 Invitations

Les habitants, les ONGs et les représentants des autorités locales & régionale et des représentants des administrations publiques ont été invités et informés de la tenue de la consultation et ce à travers plusieurs moyens :

- Des affiches (enseignes) indiquant la date, le lieu et l'objet de la consultation pour informer les habitants et les ONGs ;
- Des invitations directes (par téléphone et par des fax) des ONGs, des représentants des autorités locales et des administrations publiques.

→ La liste des invitées à la consultation publique est indiquée en annexe.

12.4 Déroulement de la CP tenue à Kairouan le 16/04/2019

12.4.1 Lieu du déroulement de la CP

Siège du gouvernorat de Kairouan

12.4.2 Participants

20 personnes ont participé à la CP, représentants les institutions suivantes (voir annexe):

- Gouvernorat de Béja (1)
- STEG (6)
- 3 chefs délégations
- Union régional de Travail – Béja (1)
- ANPE-Béja (2)
- ONGs (1)
- ONPC (1)
- Arrondissement des forêts de Béja (1)
- Direction régionale de Ministère du développement (1)
- DR Béja de la propriété de l'état (2)
- 1 membre de bureau d'études

12.4.3 Compte-rendu du déroulement de la CP

La réunion a démarré à 11h, par l'intervention de M. Wicem ELGEBI, secrétaire général du gouvernorat de Kairouan, qui a souhaité la bienvenue à tous les présents et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Puis, il a passé la parole à M. Sofien ELGHANOUCI, Chef district STEG à Kairouan, qui a indiqué l'importance du projet à l'échelle régionale ainsi que nationale, et il a demandé au responsable de la direction de sécurité & de l'environnement de la STEG de partager toutes les documents et informations disponibles concernant ce projet aux districts régionaux.

M. Moura Ayedi, direction de sécurité & de l'environnement de la STEG, a présenté brièvement les composantes du projet.

Ensuite, M. Nabil Eddouri (Direction d'équipement-STEG) et M. Sofien ELLEUCH (bureau d'études) ont présenté dans deux brefs exposés, les 3 thèmes suivants :

- ✓ Présentation du projet ;
- ✓ Les résultats d'EIES : impacts, mesures d'atténuation, PGES, etc. ;
- ✓ Les résultats du cadre d'acquisition foncière et de compensation.

Suite à ce cadrage introductif, la parole a été accordée à la salle durant environ deux heures, pendant laquelle des questions, observations, critiques et suggestions ont été exprimés.

Enfin, M. Sofien ELGHANOUCI, Chef district STEG à Kairouan, a clôturé la consultation vers 13h 30 mn.

N.B. : Une lecture des fiches d'enregistrement des avis/suggestions/remarques/questions qui ont été distribuées aux présents a aussi été réalisée afin de faciliter une compréhension commune du contenu par les invités.

Plusieurs invités ont présentées leurs plaintes/observations/remarques oralement. Un total de 07 fiches a été recueilli (voir annexe).

→ L'illustration photos de cette CP est en annexe.

12.4.4 Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques

Le premier constat à propos la consultation publique est globalement celui de la non-objection des présents concernés pour l'exécution du projet.

On note que les invitées ont réitéré leur forte adhésion et motivation pour le projet vue sa pertinence et ils ont demandé d'accélérer sa réalisation.

Ils ont également exprimé leur contentement et satisfaction de la nouvelle approche de communication et de dialogue. Dans ce sens, ils ont également relaté la plus-value de l'intervention du bureau d'études en tant que tierce partie et son rôle pour asseoir une ambiance de confiance et de dialogue constructif.

Le tableau ci-dessous synthétise les avis/suggestions/question/remarques des présents et les réponses des responsables du bureau d'études et de la STEG :

Avis/suggestions/question/remarques	Nombres	Réponses
Il faut un point focal pour le mécanisme de gestion des plaintes (MGP).	1	Chaque plaignant peut enregistrer sa plainte aux districts régionaux de la STEG. Puis, les plaintes seront transférées à la direction de l'équipement de la STEG pour les étudier, analyser, et répondre le plaignant.
Le poste de Zaafrana est-il proche du lit d'oued ?	1	Non
Il faut identifier les propriétaires des terrains où les LHT seront implantées.	2	La STEG va effectuer des plans topographiques et parcellaires pour identifier ces personnes. Elle va aussi enquêter ces propriétaires et identifier le coût de compensation.
La vocation des sols pour le poste de Zaafrana est-elle agricole, de sauvegarde, d'interdiction ou autres ?	1	C'est une zone agricole autres.
Il faut adresser une lettre aux DR de l'agriculture pour avis ?	1	Des lettres sont déjà envoyées par la STEG aux différentes administrations publiques (DR de l'agriculture, DGF, équipement, etc.) pour avis.
Il faut adresser une lettre à la direction générale des forêts (DGF) pour avis ?	1	C'est une zone agricole autre. Une lettre sera envoyée par la STEG aux DR de l'agriculture pour confirmer ce zonage et pour avis.
La vocation des terrains pour les pylônes sera changée ?	1	Non. Le changement de vocation des terrains d'une vocation agricole à industrielle concerne seulement les postes électriques.
Quels sont le type/nature des huiles des transformateurs ?	2	Elles sont des huiles minérales et non des huiles PCB et leur élimination/traitement sera effectuée par la STEG selon la réglementation en vigueur.
Qu'elle est la destination des rejets des huiles ?	1	
Ce type de projet n'est pas soumis à l'étude d'impact sur l'environnement pour avis de l'ANPE.	1	L'EIES est exigée par le bailleur de fonds (BID)
Qu'elle est l'énergie utilisée pour le fonctionnement du projet ?		Il s'agit des postes de transformation électriques et non des centrales électriques.
Est-ce que le projet va améliorer la stabilité de réseau en réduisant les chutes de tension en ligne	3	Oui
Est-ce que le projet va créer des emplois ?	2	Oui, le projet va créer des emplois directs et indirects durant les deux phases travaux et exploitation.
Il faut respecter les mesures d'atténuation	3	Un responsable PGES sera désigné pour suivre le plan de contrôle et de suivi du PGES.
Est-ce que les commentaires des habitants seront pris en compte dans l'étude.	1	Oui
C'est un bon projet/programme et il faut accélérer sa réalisation	Tous les présents	-

12.5 Déroulement de la CP tenue à Manouba le 17/04/2019

12.5.1 Lieu du déroulement de la CP

Siège du gouvernorat de Manouba

12.5.2 Participants

13 personnes ont participé à la CP, représentants les institutions suivantes (voir annexe):

- Président de la commune d'oued Ellil
- Gouvernorat de Béja (1)
- Conseil régional de Manouba (1)
- STEG (4)
- Arrondissement des forêts de Manouba (1)
- ANPE- (1)
- Commissariat régional au tourisme de la Tunisie-nord (1)
- Direction régionale de Ministère du développement (1)
- DR de la propriété de l'état (1)
- 1 membre de bureau d'études

12.5.3 Compte-rendu du déroulement de la CP

La réunion a démarré à 11h, par l'intervention de M. le secrétaire générale du gouvernorat de Manouba, qui a souhaité la bienvenue à tous les présents et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Puis, il a passé la parole à M. Chakib BEN AISSA, chef district STEG à Manouba, qui a présenté brièvement les composantes du projet et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Ensuite, M. Nabil Eddouiri (Direction d'équipement-STEG) et M. Sofien ELLEUCH (bureau d'études) ont présenté dans deux brefs exposés les 3 thèmes suivants :

- ➔ Présentation du projet ;
- ➔ Les résultats d'EIES : impacts, mesures d'atténuation, PGES, etc. ;
- ➔ Les résultats du cadre d'acquisition foncière et de compensation.

Suite à ce cadrage introductif, la parole a été accordée à la salle durant environ deux heures pendant laquelle des questions, observations, critiques et suggestions ont été exprimés.

Enfin, le secrétaire générale du gouvernorat de Manouba, a clôturé la consultation vers 13h.

N.B. : Une lecture des fiches d'enregistrement des avis/suggestions/remarques/questions qui ont été distribuées aux présents a aussi été réalisée afin de faciliter une compréhension commune du contenu par les invités.

Plusieurs invités ont présentées leurs plaintes/observations/remarques oralement. Un total de 07 fiches a été recueilli (voir annexe).

- ➔ L'illustration photo de cette CP est montrée en annexe.

12.5.4 Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques

Les participants accueilli favorablement la réalisation du projet.

On note ainsi que les invitées ont réitéré leur forte adhésion et motivation pour le projet vue sa pertinence et ils ont demandé d'accélérer sa réalisation.

Le tableau ci-dessous synthétise les avis/suggestions/question/remarques des présents et les réponses des responsables du bureau d'étude et de la STEG :

Avis/suggestions/question/remarques	Nombres	Réponses
Le site du poste de Sanhaja appartient actuellement au domaine privé de l'état.	2	La STEG recherche toujours des terrains appartenant au domaine de l'état, pour implanter ses projet, afin d'éviter les impacts négatifs sur les propriétaires privés.
La vocation du terrain du poste est agricole autres : zone d'entretien	2	Le changement de vocation du terrain d'agricole à industrielle est en cours.
Il faut bien sécuriser le poste.	3	La direction de la sécurité à la STEG est responsable à cette tâche, qui a une grande expérience dans ce domaine. Les postes seront bien gardés.
Il faut intégrer le projet dans son milieu.	1	Il est programmé l'implantation d'arbres à haute tige autour du terrain du poste.
Il faut bien gérer les déchets solides domestiques.	1	La quantité des déchets solides domestiques est faible (de l'ordre de 6 kg/j : 4 ouvriers). Ces déchets seront collectés journalièrement et transférés dans les conteneurs de la commune d'oued Ellil.
Il faut tenir compte des risques d'incendie des forêts.	1	Il y a présence d'une ceinture de sécurité autour du poste.
L'implantation du projet est bonne : loin des sites archéologiques, habitants, zones humides, etc.	4	-
Il faut respecter les mesures d'atténuation	3	Un responsable PGES sera désigné pour suivre le plan de contrôle et de suivi du PGES.
C'est un bon projet/programme et il faut accélérer leur réalisation	Tous les présents	-

12.6 Déroulement de la CP tenue à Gabès le 19/04/2019

12.6.1 Lieu du déroulement de la CP

Siège du gouvernorat de Gabès

12.6.2 Participants

23 personnes ont participé à la CP, représentants les institutions suivantes (voir annexe):

- Gouvernorat de Gabès
- STEG (12)
- CRDA Gabès (1)
- ANPE- (1)
- Arrondissement des forêts de Gabès
- Direction régionale de l'environnement
- DR Kébili de la propriété de l'état
- Gouvernorat de Gabès
- 2 membres de bureau d'études

12.6.3 Compte-rendu du déroulement de la CP

La réunion a démarré à 11h, par l'intervention de M. Mongi THAMER, gouverneur de Gabès, qui a souhaité la bienvenue à tous les présents et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Puis, il a passé la parole à M. Nabil ELORFI, chef district STEG à Gabès, qui a présenté brièvement les composantes du projet, a indiqué que tous les intervenants (société civile, administrations publiques, la presse et autorités locales) ont été invités et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Ensuite, M. Nabil Eddouiri (Direction d'équipement-STEG) et M. Sofien ELLEUCH (bureau d'études) ont présenté dans deux brefs exposés les 3 thèmes suivants :

- ➔ Présentation du projet ;
- ➔ Les résultats d'EIES : impacts, mesures d'atténuation, PGES, etc. ;
- ➔ Les résultats du cadre d'acquisition foncière et de compensation.

Suite à ce cadrage introductif, la parole a été accordée à la salle durant environ deux heures pendant laquelle des questions, observations, critiques et suggestions ont été exprimés.

Enfin, M. le gouverneur de Gabès, a clôturé la consultation vers 13h.

N.B. : Une lecture des fiches d'enregistrement des avis/suggestions/remarques/questions qui ont été distribuées aux présents a aussi été réalisée afin de faciliter une compréhension commune du contenu par les invités.

Plusieurs invités ont présentées leurs plaintes/observations/remarques oralement. Un total de 10 fiches a été recueilli (voir annexe).

- ➔ L'illustration photo de cette CP est montrée en annexe.

12.6.4 Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques

Les participants accueilli favorablement le projet, et ont fait part globalement de leur non objection au projet.

Le tableau ci-dessous synthétise les avis/suggestions/question/remarques des présents et les réponses des responsables du bureau d'étude et de la STEG :

Avis/suggestions/question/remarques	Nombres	Réponses
Il faut accélérer la phase travaux, surtout pour Zarat et Ben Guerdène : il faut que les travaux s'achèvent avant l'achèvement des travaux des stations de dessalement de Zarat et Ben Guerdène (SONEDE).	2	Il y a une coordinations entre la STEG et la SONEDE sur ce volet.
Le poste de Ben Guerdène est-il proche de la future zone logistique.	1	Oui
Il faut identifier les propriétaires des terrains où la LHT Zarat sera implantée.	3	La STEG va effectuer des plans topographique et parcellaire pour identifier ces personnes. Elle va aussi enquêter ces propriétaires et identifier les coûts de compensation.
Ce type de projet est-il soumis à l'étude d'impact sur l'environnement pour avis de l'ANPE.	1	Non, l'EIES est exigée par le bailleur de fonds (BID)
Il faut changer les vocations des terrains ?	1	Le changement de vocation des terrains d'une vocation agricole (zones agricoles autres) à industrielle concerne uniquement les postes électriques. Il est en cours de préparation.
Il faut envoyer une lettre pour avis avec un plan détaillé du projet aux CRDA.	2	La STEG va envoyer des lettres et des plans (en cours de réalisation) du projet à tous les intervenants pour avis.
Tenir compte de l'impact des champs électromagnétiques.	1	Les valeurs de ce champ sont analysées régulièrement par la STEG suivi par la STEG, et elles sont inférieures aux seuils définis par l'OMS
Es ce qu'il est possible de brancher le poste Zarat à la ligne existante de Jerba qui est plus proche de poste	3	Non, car la ligne est très ancienne et elle nécessite des travaux de renouvellement.
Il faut compenser les propriétaires.	2	Chaque propriétaire sera compensé.
Il faut tenir compte de l'extension urbaine (PAU) de la ville de Zarat et éviter de traverser la forêt d'eucalyptus de Zarat.	4	Il y a des contraintes techniques et économiques qui vont orienter le choix du tracé de la ligne. Mais, on va tenir compte de ces remarques (vérifier cette possibilité).
Il est préférable que la ligne de Zarat passe au sud de la ville de Mareth	6	

(proche de la Station d'épuration) puis elle traverse la zone entre les deux villes de Mareth et Zarat.		
Il faut bien sécuriser les postes.	1	La direction de la sécurité à la STEG est responsable à cette tâche, qui a une grande expérience dans ce domaine. Les postes seront bien gardés
Il faut respecter les mesures d'atténuation	2	Un responsable PGES sera désigné pour suivre le plan de contrôle et de suivi du PGES.
C'est un bon projet/programme et il faut accélérer leur réalisation	Tous les présents	-

12.7 Déroulement de la CP tenue à Béja le 24/04/2019

12.7.1 Lieu du déroulement de la CP

Siège du gouvernorat de Béja

12.7.2 Participants

23 personnes ont participé à la CP, représentants les institutions suivantes (voir annexe):

- Gouvernorat de Béja
- STEG (6)
- Union régional de Travail – Béja (1)
- ONGs (1)
- ONPC (1)
- ANPE- (1)
- Arrondissement des forêts de Béja
- Direction régionale de l'environnement
- DR Béja de la propriété de l'état
- 1 membre de bureau d'études

12.7.3 Compte-rendu du déroulement de la CP

La réunion a démarré à 10h, par l'intervention de M. Slim TISAOU, gouverneur de Béja, qui a souhaité la bienvenue à tous les présents et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Puis, il a passé la parole à M. Jomaa SOUISI, STEG, qui a présenté brièvement les composantes du projet, a indiqué que tous les intervenants (société civile, administrations publiques, la presse et autorités locales) ont été invités et a rappelé l'ordre du jour de la réunion.

Ensuite, M. Nabil Eddouiri (Direction d'équipement-STEG) et M. Sofien ELLEUCH (bureau d'études) ont présenté dans deux brefs exposés les 3 thèmes suivants :

- ✓ Présentation du projet ;
- ✓ Les résultats d'EIES : impacts, mesures d'atténuation, PGES, etc. ;
- ✓ Les résultats du cadre d'acquisition foncière et de compensation.

Suite à ce cadrage introductif, la parole a été accordée à la salle durant environ deux heures pendant laquelle des questions, observations, critiques et suggestions ont été exprimés.

Enfin, M. le gouverneur de Gabès, a clôturé la consultation vers 12h 30 mn.

N.B. : Une lecture des fiches d'enregistrement des avis/suggestions/remarques/questions qui ont été distribuées aux présents a aussi été réalisée afin de faciliter une compréhension commune du contenu par les invités.

Plusieurs invités ont présentées leurs plaintes/observations/remarques oralement. Un total de 6 fiches a été recueilli (voir annexe).

→ L'illustration photo de cette CP est montrée en annexe.

12.7.4 Synthèse des Avis/suggestions/question/remarques

Les participants accueilli favorablement le projet, et ont fait part globalement de leur non objection au projet.

Le tableau ci-dessous synthétise les avis/suggestions/question/remarques des présents et les réponses des responsables du bureau d'étude et de la STEG :

Avis/suggestions/question/remarques	Nombres	Réponses
Il faut tenir compte des risques d'incendie.	1	Il y a présence d'une ceinture de sécurité autour du poste ainsi que des mesures de sécurité dans les pylônes.
En cas d'incendie, est-ce que les propriétaires seront compensés par la STEG ?	1	Oui
Il faut identifier les propriétaires des terrains où les LHT seront implantée.	2	La STEG va effectuer des plans topographiques et parcellaires pour identifier ces personnes. Elle va aussi enquêter ces propriétaires et identifier le coût de compensation.
Ce type de projet est-il soumis à l'étude d'impact sur l'environnement pour avis de l'ANPE.	1	Non, l'EIES est exigée par le bailleur de fonds (BID)
Il faut s'éloigner de la zone militaire entre Béja et Oued Zarga.	1	La LHT oued zarga 2-Béja est loin de cette zone.
La fiche d'enregistrement des avis/suggestions/question/remarques est une bonne idée.	2	-
Est-ce qu'il y a un projet programmé par la STEG de utilisation d'énergie renouvelable.	1	Oui, il s'agit de la centrale hydraulique du barrage de Sidi Barrak.
Il faut envoyer une lettre pour avis avec un plan détaillé du projet aux CRDA.	3	La STEG va envoyer des lettres et des plans (en cours de réalisation) du projet à tous les intervenants pour avis.
Tenir en compte aux champs électromagnétiques.	1	Les valeurs de ce champ sont analysées régulièrement par la STEG suivi par la STEG, et elles sont inférieures aux seuils définis par l'OMS
Il est préférable que la LHT Oued Zarga 2 – Béja sera implanté dans le DPR de l'autoroute A3.	4	Il y a des contraintes techniques et économiques qui vont orienter le choix du tracé de la ligne. Mais, on va tenir compte de ces remarques. (vérifier cette possibilité et envoyer une lettre d'avis à la Société Tunisie autoroute).
Il faut respecter les mesures d'atténuation	2	Un responsable PGES sera désigné pour suivre le plan de contrôle et de suivi du PGES.
C'est un bon projet/programme et il faut accélérer leur réalisation	Tous les présents	-

13 CONCLUSION

Dans le présent rapport, nous avons étudié les impacts et les conséquences directes et indirectes du présent projet sur l'environnement naturel et social. Et nous avons évalué les mesures envisageables pour réduire et éliminer les conséquences dommageables du projet.

L'évaluation environnementale a permis de déterminer que les principaux impacts négatifs consistent en :

- Durant la phase pré-construction
 - Droit de servitude pour le passage des lignes
- Durant la phase de construction
 - Stockage des matériaux
 - Déchets solides
 - Rejets hydriques
 - Emissions atmosphériques (poussières)
 - Sols et plantes
 - Trafic routier
 - Sécurité
- Durant la phase d'exploitation
 - ➔ Postes électriques
 - Déchets dangereux de maintenance et d'entretien
 - Eaux usées
 - Gestion des huiles des transformateurs
 - Sécurité
 - Bruit et vibration
 - ➔ Lignes électriques
 - Déchets dangereux de maintenance et d'entretien
 - Électrocution et percussion des lignes des oiseaux de grandes tailles
 - Modification du paysage
 - Sécurité

Les mesures d'atténuations environnementales et sociales permettront d'éliminer, et sinon d'atténuer les impacts négatifs jugés significatifs.

Sur la base d'une comparaison des impacts positifs et des impacts négatifs du projet, et en considérant les mesures environnementales et sociales d'accompagnement du projet (qui permettront de réduire et compenser globalement les impacts négatifs) et que le Maître d'ouvrage « STEG » veillera à leur application, il ressort que le projet de réalisation du projet est acceptable sur les plans environnemental et social.

Les impacts négatifs identifiés méritent une attention particulière au moment de la réalisation et l'exploitation des activités projetés. A cet effet, la STEG s'attachera à mettre en œuvre et à suivre le Plan de Gestion environnementale et Social établi

Des consultations publiques ont été organisées dans différentes régions. Il en ressort que la population et les institutions accueillent favorablement ce projet, et insiste pour sa mise en œuvre, malgré quelques préoccupations.

Le coût total du PGES, sans assistance Technique extérieure, est estimé à 129 500 DT, dont 87 500 à la charge de la STEG, et 42 000 DT à la charge des entreprises chargées de la réalisation.

Si la STEG décide de recourir à une assistance Technique extérieure, le coût total du PGES est estimé à 297 500 DT, dont 255 500 à la charge de la STEG, et 42 000 DT à la charge des entreprises chargées de la réalisation.

14 Références bibliographiques

-  Carte des vents de la Tunisie
-  Carte géologie de Ben Guerdène 1/100 000.
-  Carte géologie de la Tunisie 1/500 000.
-  Carte géologique de Mareth 1/100 000.
-  Carte topographique d'El Kef 1/200 000.
-  Carte topographique de Béja 1/200 000.
-  Carte topographique de Kasserine 1/200 000.
-  Carte topographique de Mareth 1/100 000.
-  Carte topographique de Sousse 1/200 000.
-  Carte topographique de Tozeur 1/200 000.
-  Carte topographique de Tunis NE 1/25 000.
-  Carte topographique de Tunis NO 1/25 000.
-  Carte topographique de Zarzis 1/200 000.
-  Cartes agricoles des gouvernorats de Manouba, Béja, Jendouba, Kef, Kasserine, Kairouan, Sousse, Monastir, Kébili, Gabès et Médenine.
-  CGDR, 2017 : Gouvernorats de Manouba, Béja, Jendouba, Kef, Kasserine, Kairouan, Sousse, Monastir, Kébili, Gabès et Médenine en chiffres.
-  DGRE, 2005 : Qualité des eaux souterraines en Tunisie.
-  Données climatiques des sites en Tunisie : [//fr.climate-data.org/](http://fr.climate-data.org/).
-  INS, 2014 : Statistiques de la population en Tunisie.
-  LOT N° 1 : REGION DE TUNIS (BE : TPE).
-  SETG, 2016 : CADRE D'ACQUISITION FONCIERE ET DE COMPENSATION (BE : RSE International).
-  STEG, 2005 : EIES DES PROJETS DE TRANSPORT D'ELECTRICITE.
-  STEG, 2009 : Carnet prévention du risque électrique.
-  STEG, 2019 : Spécifications des lignes et postes hautes tensions.

16 ANNEXES

16.1 Annexe 1 : documents des Consultations Publiques

→ Photos illustrant le déroulement de la CP de Kairouan du 16/04/2019





→ **Photos illustrant le déroulement de la CP de Gabès du 119/04/2019**



→ **Photos illustrant le déroulement de la CP de Béja du 24/04/2019**



→ Liste de présence à la CP de Kairouan du 16/04/2019

القيروان، في 16/04/2019

الموضوع:

استشارة عمومية حول دراسة الآثار البنية والاجتماعية لمشروع نقل الطاقة الكهربائية - المخطط 13

المحطة الكهربائية: جمال... زعفرانة
الخط الكهربائي: زعفرانة... مسالكين

قائمة الحضور

الاسم واللقب	المهنة	الهاتف	الامضاء
1 منصف القابسي	خبر علم احياء	98657072	
2 ابي الشامل	الوزارة الوطنية للطاقة	98100880	
3 خالد بورادي	الوزارة الوطنية للطاقة	98303755	
4 خير الله الحايقي	الوزارة الوطنية للطاقة	98240805	
5 محمد راجحي	مستشار الطاقة	98555585	
6 عامر ريشير	الديوان الوطني للتخطيط	96442302	
7 نور الدين بلحاج	الإدارة العامة للتخطيط	98586147	
8 زكريا قبيصة	مدير مشروع للتخطيط	54788499	
9 نافع مكني	إستشار	87119898	
10 أمينة هلم الله	رئيسة مصلحة والشؤون القانونية	98900094	
11 اسكنة الغرياني	مدير مصلحة العقار	77236294	
12 أمال الخديري	مستشار على مقرارية التشغيل	23313810	
13 الهادي المحمدي	مديرية الاشراف على المشاريع	9887634	
14 عبد الممنع الهليل	مدير شركة النقل	98760168	
15 راجح البكوتلي	المدير الجهوي للمياه	98409655	
16 أمال المصطفى	رئيسة مصلحة البيئة والتنمية	98603522	
17 فتيان الغنوشي	رئيس مصلحة STAG	98274221	
18 مراد عباد	إدارة الملائمة والبيئة STAG	20810160	
19 مريم بيسيس	إدارة السلامة والبيئة STAG	23566313	
20 نبيل الكويدي	إدارة التجهيز STAG		
21 نعيلى الحليمي	رئيس دائرة التربة	97154647	
22 ذكوان السويسي	إدارة المراقبة للحماية المدنية	28631613	
23 مكيان العنصر	GEREP	22352442	

→ Liste de présence à la CP de Manouba du 17/04/2019

ولاية منوبة				
دائرة العمل الاقتصادي والاستثمار				
بطاقة حضور				
الموضوع : استشارة عمومية في إطار انجاز محطة تحويل الكهرباء والغاز جهد عالي بصنهاجة وادي الليل				
التاريخ والساعة : الاربعاء 17 افريل 2019 الساعة التاسعة صباحا				
المكان : مقر الولاية				
ع.ر	الاسم و اللقب	الصفة	رقم الهاتف	الإمضاء
1	عبد منور الطاهري	مدير / حماية البيئة	98215450	الطاهري
2	د. محمد الهادي ناسلبي	دكتور / دكتور الطاهري	52198445	الطاهري
3	نسيم عمار	ادارة النسيج الجوهري	70615855	الطاهري
4	رضا الكرم	رئيس بلدية وادي الليل	97631279	الطاهري
5	أيمن الدويهي	رئيس مصلحة أول STEG		الطاهري
6	سيفان العيش	مكتب دراسات GERE	22952442	الطاهري
7	نسيمة الخيازي	رئيسة المكتب الجهوي	98313462	الطاهري
8	محمد الوادعي	المندوب الجهوي للسياحة	71840622	الطاهري
9	مراد عتياد	الوكالة التونسية للتوباد والغاز	20810160	الطاهري
10	علي الطاهر مولى	م. ح. اسلاك الد.م	98611524	الطاهري

→ Liste de présence à la CP de Gabès du 19/04/2019

تأريخ... في 19/04/2019...

الموضوع:

استشارة عمومية حول دراسة الآثار البيئية والاجتماعية لمشروع نقل الطاقة الكهربائية - المخطط 13

المحطة الكهربائية: النويثل... من قِبل
الخط الكهربائي: الوزارة

قائمة الحضور

الاسم واللقب	المهنة	الهاتف	الامضاء
1. بدر عبد المصطفى	رئيس مصلحة STEG	23630148	
2. نبيل التويج	مراقب STEG	22397726	
3. حلمي العريسي	مفتي الشؤون البيئية	95810622	
4. خالد الأحمدي	رئيس دائرة بولاية مدنين	98517500	
5. صلاح الدين القمودي	ممثل التيار الكهربائي بولاية مدنين	97207658	
6. محمد معاتي	مستشار السلامة بولاية قابس	24436722	
7. جمال عطية	مفتي الشؤون البيئية بولاية قابس	97408834	
8. محمد عبد الواحد	مفتي الشؤون البيئية بولاية قابس	95020193	
9. عمر تلمس	المندوب الجهوي للتربية بولاية قابس	94450228	
10. بلال جاد	رئيس دائرة القابلية بولاية قابس	53262788	
11. الضويحي جنيح	رئيس دائرة ولاية قابس	96447442	
12. الفتيحة تنعارة	خبر علم بولاية قابس	98657072	
13. منصف القالب	رئيس مصلحة STEG	21860921	
14. فؤاد بن جعفر	رئيس مصلحة STEG	24966918	
15. الكرمي حمودة	رئيس دائرة STEG	24454449	
16. لمياء الحب	إدارة السلامة بولاية STEG	20810160	
17. مراد عباد	رئيس مصلحة STEG	23860459	
18. فوزي حاجي	رئيس مصلحة STEG	98200833	
19. جمال الصراحي	رئيس مصلحة STEG	97331524	
20. نبيل الرقي	رئيس مصلحة STEG	22952442	
21. شفيان العلي	GEREP		

→ Liste de présence à la CP de Béja du 24/04/2019

باجة، في 24/04/2019...

الموضوع:

استشارة عمومية حول دراسة الآثار البيئية والاجتماعية لمشروع نقل الطاقة الكهربائية - المخطط 13

المحطة الكهربائية: بجش شعيان...
الخط الكهربائي: مناجرويس... بجش شعيان / جندوبة - فرنانة / وادي الزرقاء - باجةقائمة الحضور

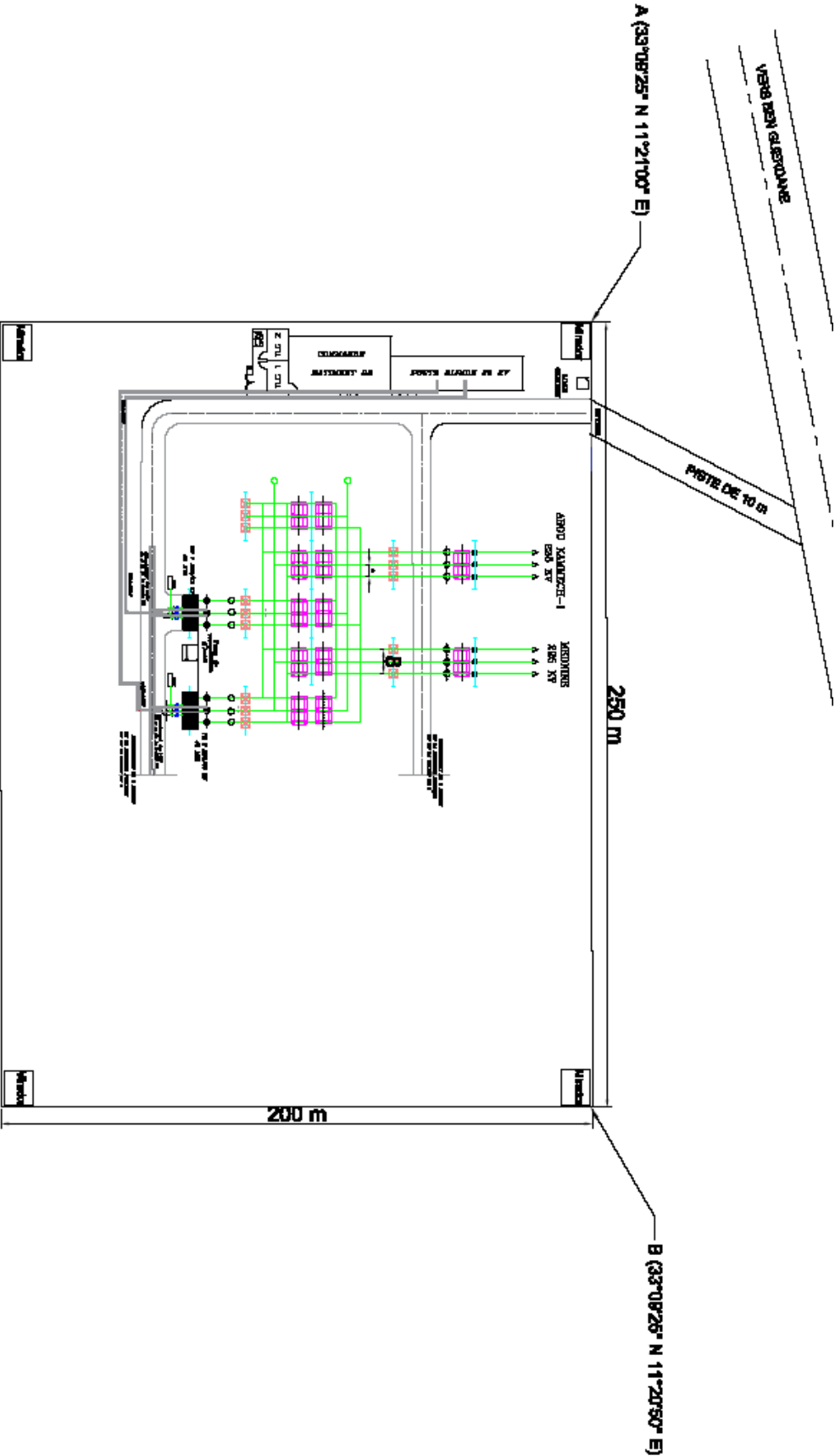
الاسم واللقب	المهنة	الهاتف	الامضاء
1. سعيان العيش	مهندس G-REP	2192442	
2. مراد عماد	إدارة الملائمة والشبكة STEG	20.810160	
3. فتحي العكومي	رئيس المصلحة الإقليمية للحماية المدنية	29201645	
4. نور الدين حواكيا	مخبر أملاك الدولة	94864368	
5. لطفي التريكي	المدير الجهوي للملك العقارية	99328328	
6. يوسف ثابلي	مفتيها التفليح	98383988	
7. أنيس القزافي	مفتيها التفليح	99313270	
8. محمد الهادي الزايري	مفتيها التفليح	22.439.080	
9. زياد مستورا	رئيس د. القابلات سام	52.701.139	
10. حمزة سويدي	الشركة التونسية للكهرباء	98675884	
11. محمد الشهابي	الشركة التونسية للكهرباء	98572697	
12. عبد العزيز جباري	جمعية الحفاظ على البيئة	22.230022	
13. نادر التومي	ANFE Béja	96248353	
14. جابر بن ملوح	Cadre technique	99115535	
15. الطاهر حليسي	مصلحة الدراسات STEG	22.19865820	
16. لطفي تواتي	المفتي المحامي	97538190	
17. حافظ الربيعي	مصلحة الدراسات	29343131	
18. نبيل الدويري	الاتحاد الجهوي للشغل		
19. رئيس مصلحة أزل STEG			

16.2 Annexe 2 : Plans masses des postes

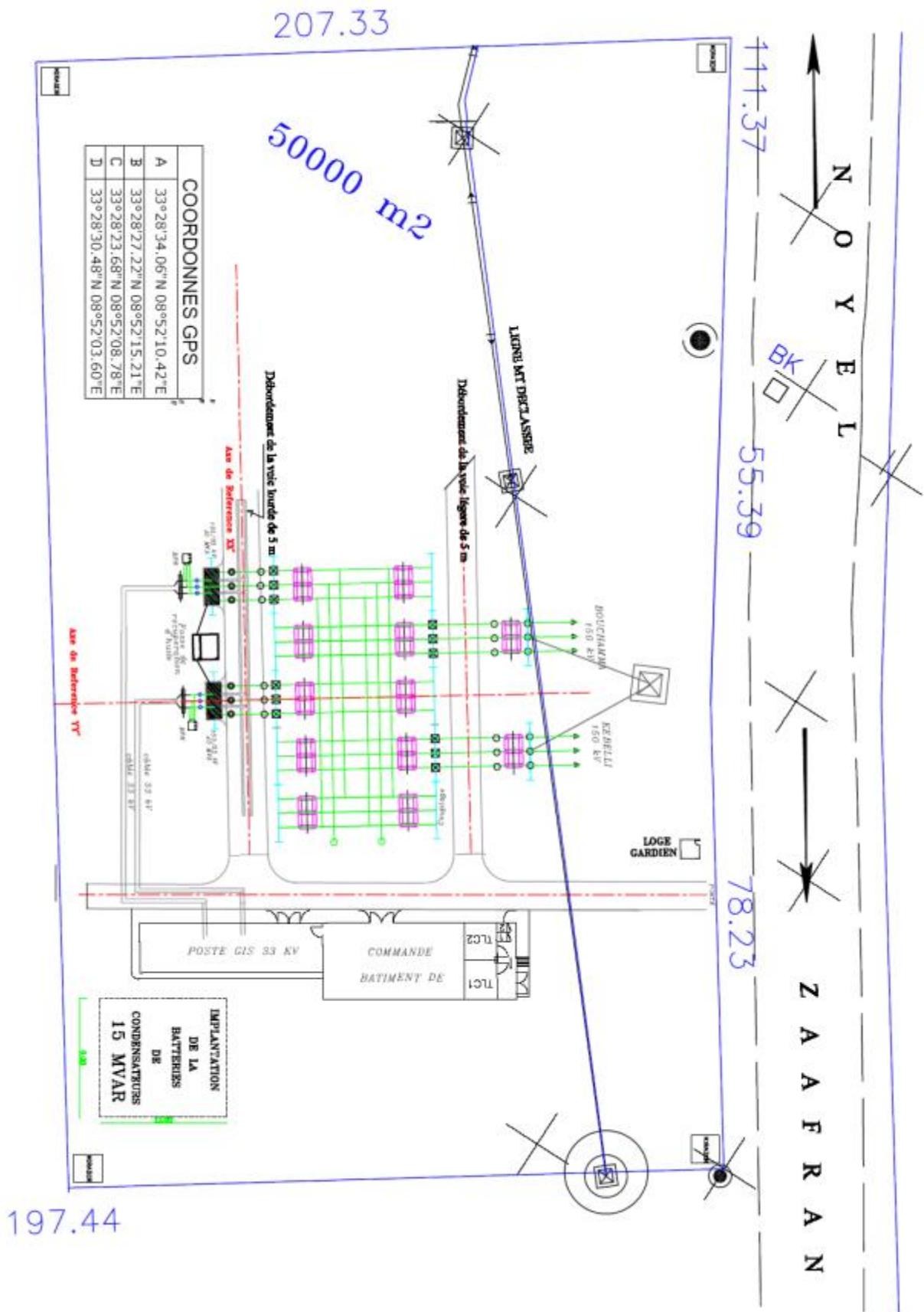
16.2.1 Poste Jammal



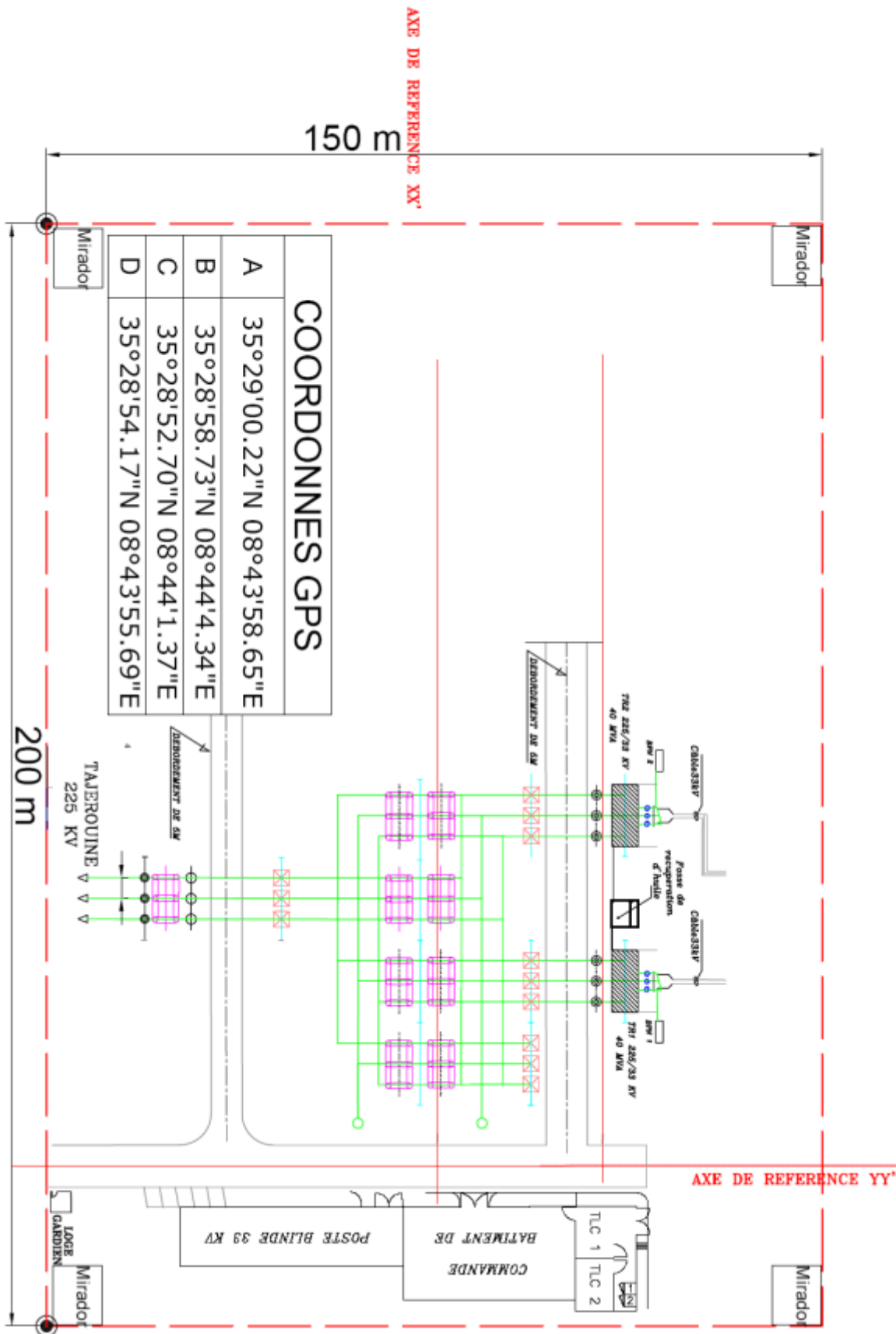
16.2.2 Poste Ben Guerdène



16.2.3 Poste Noyal

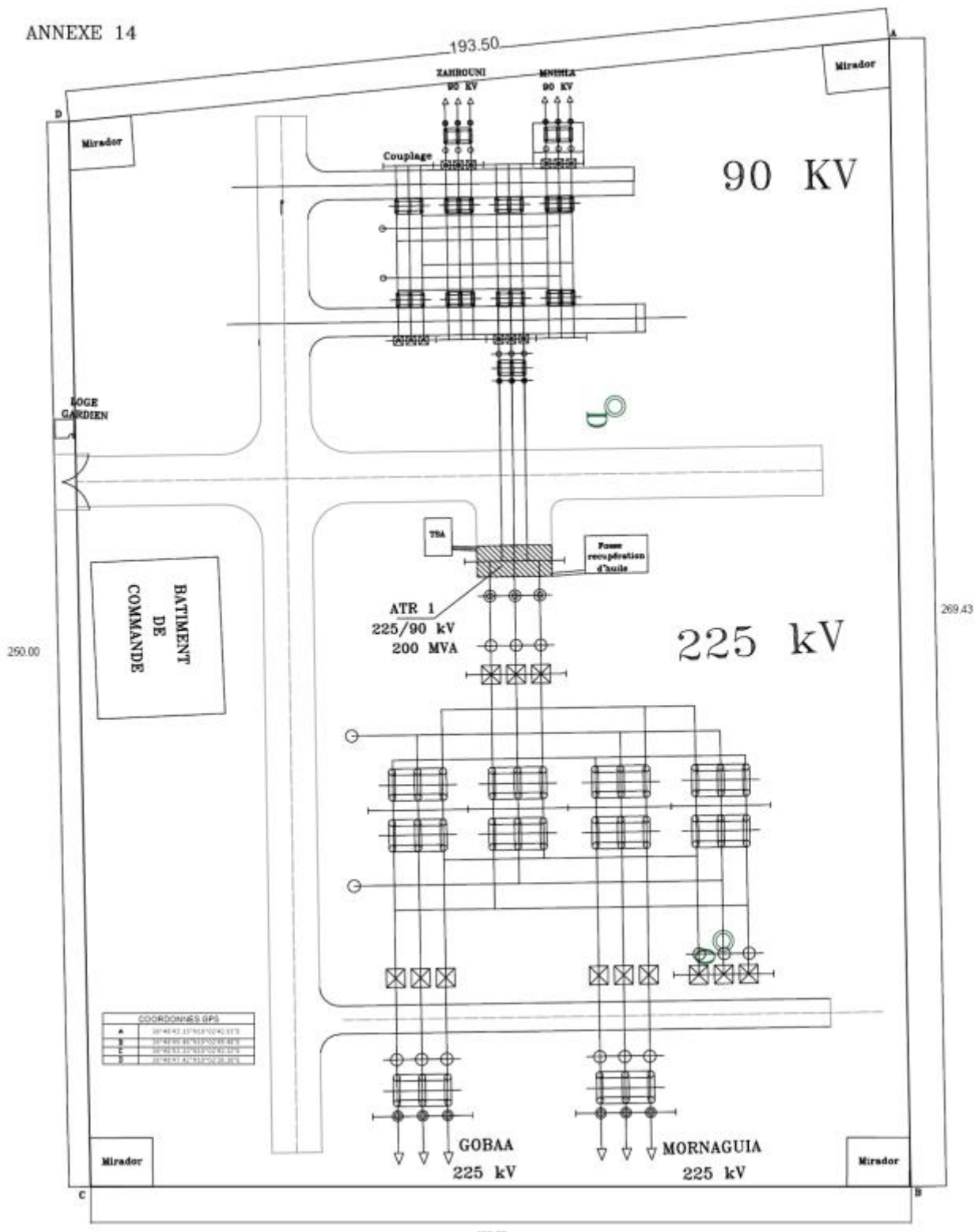


16.2.4 Poste Bir Chaabane

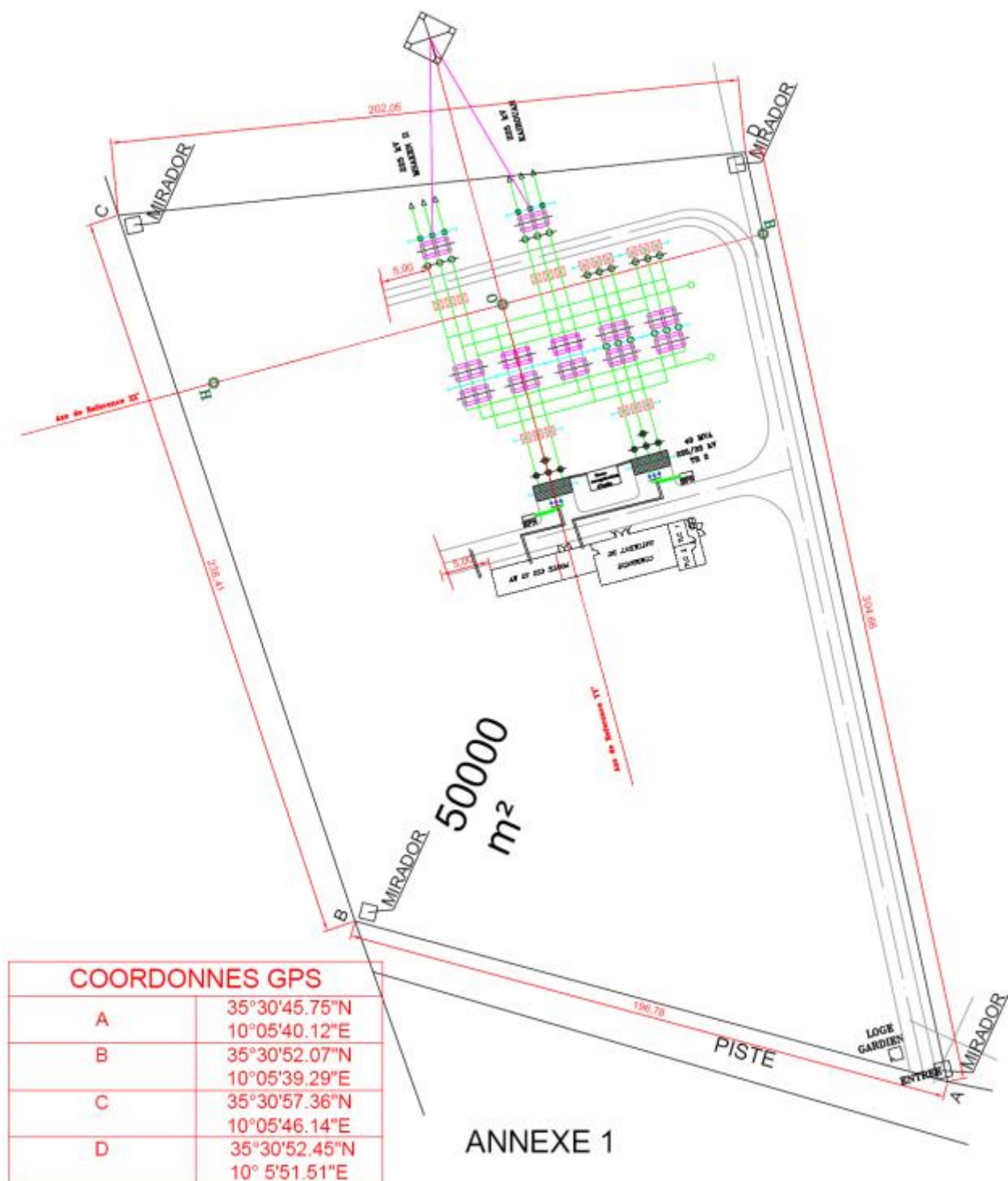


16.2.5 Poste Sanhaja

ANNEXE 14



16.2.6 Poste Zaafrana

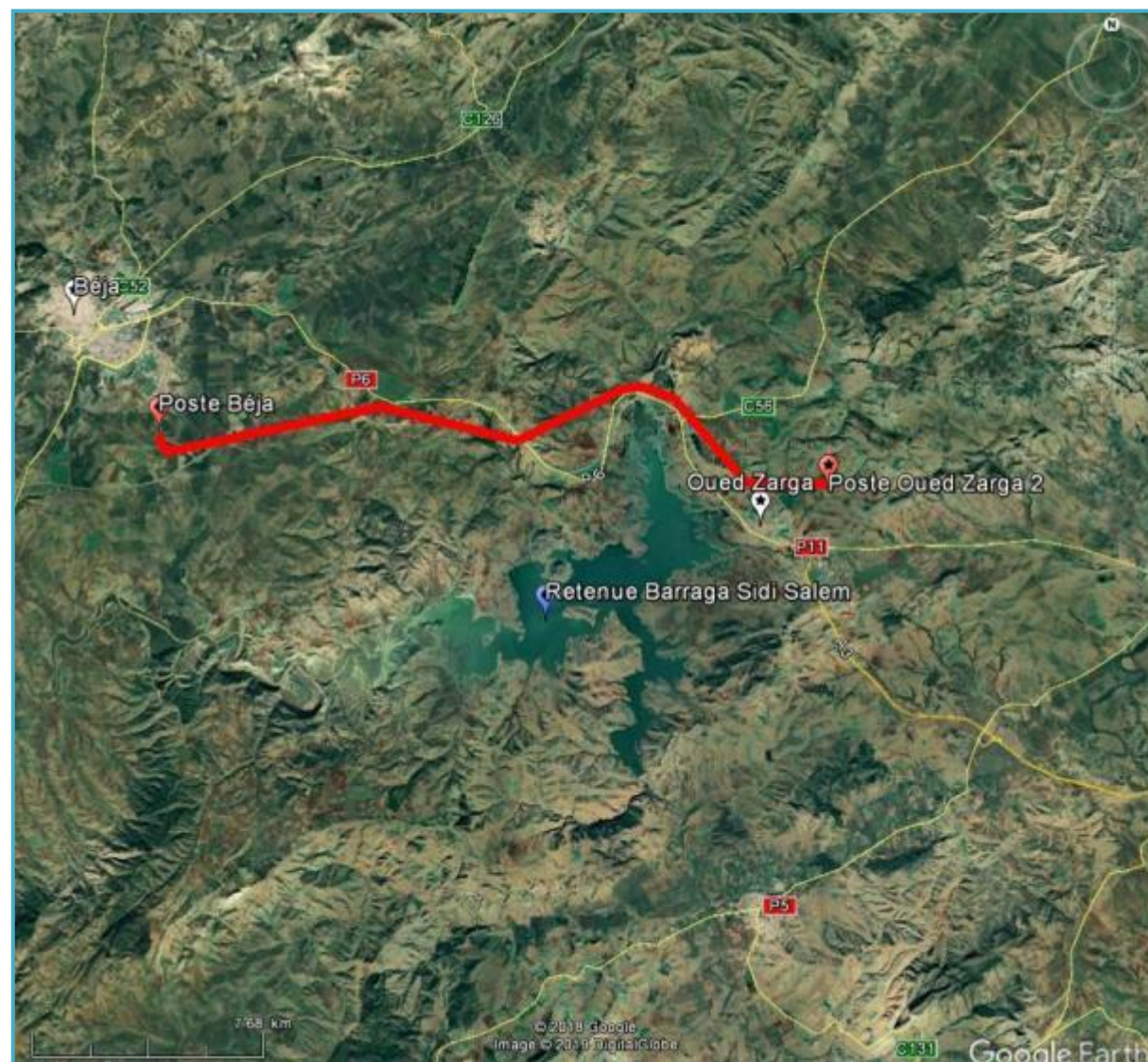


16.3 Annexe 3 : Plans de localisation du projet (Google Earth)

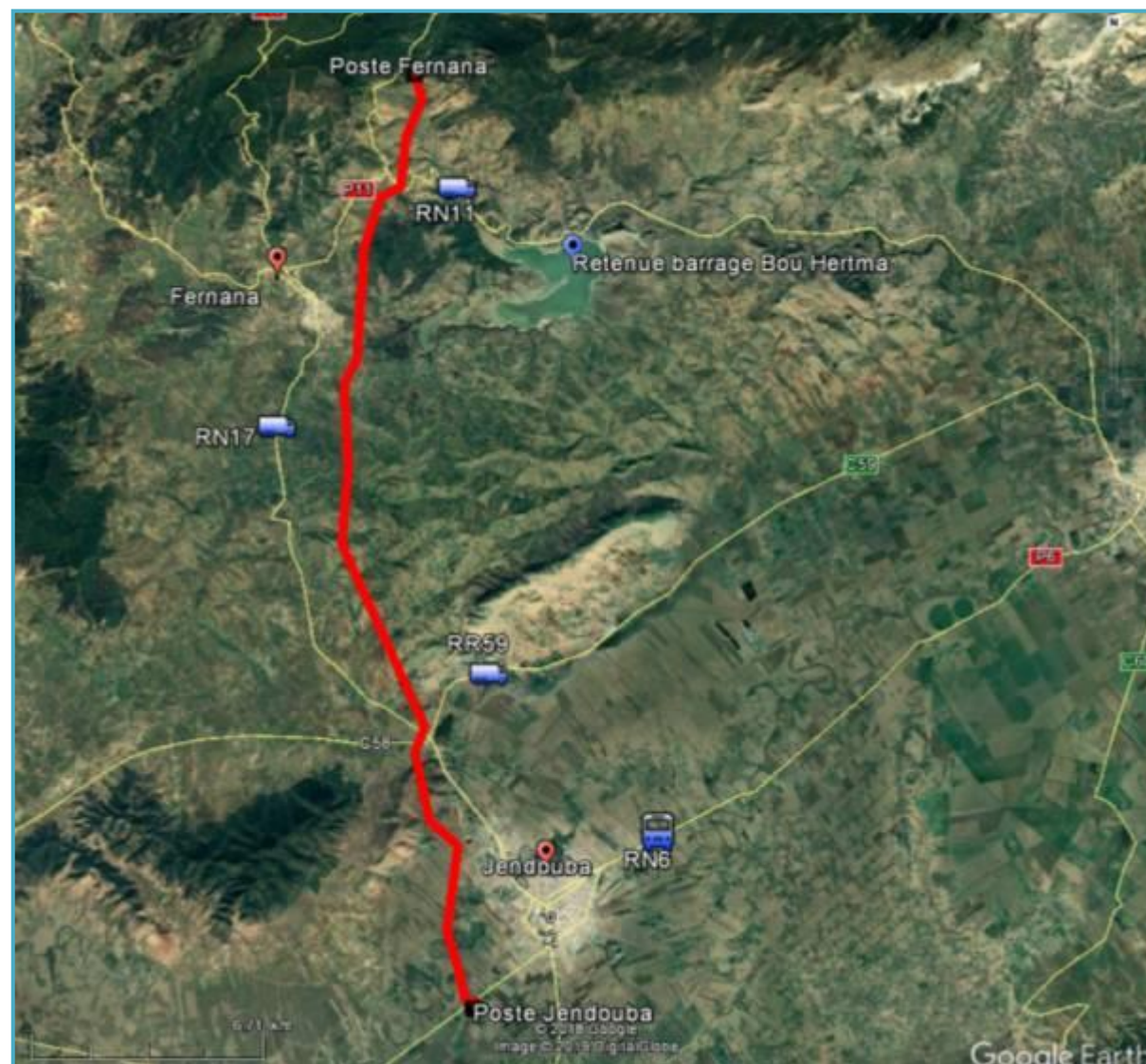
16.3.1 Localisation du poste Sanhaja



16.3.2 Localisation de la ligne Oued Zarga2 – Béja



16.3.3 Localisation de la ligne Jendouba – Fernana



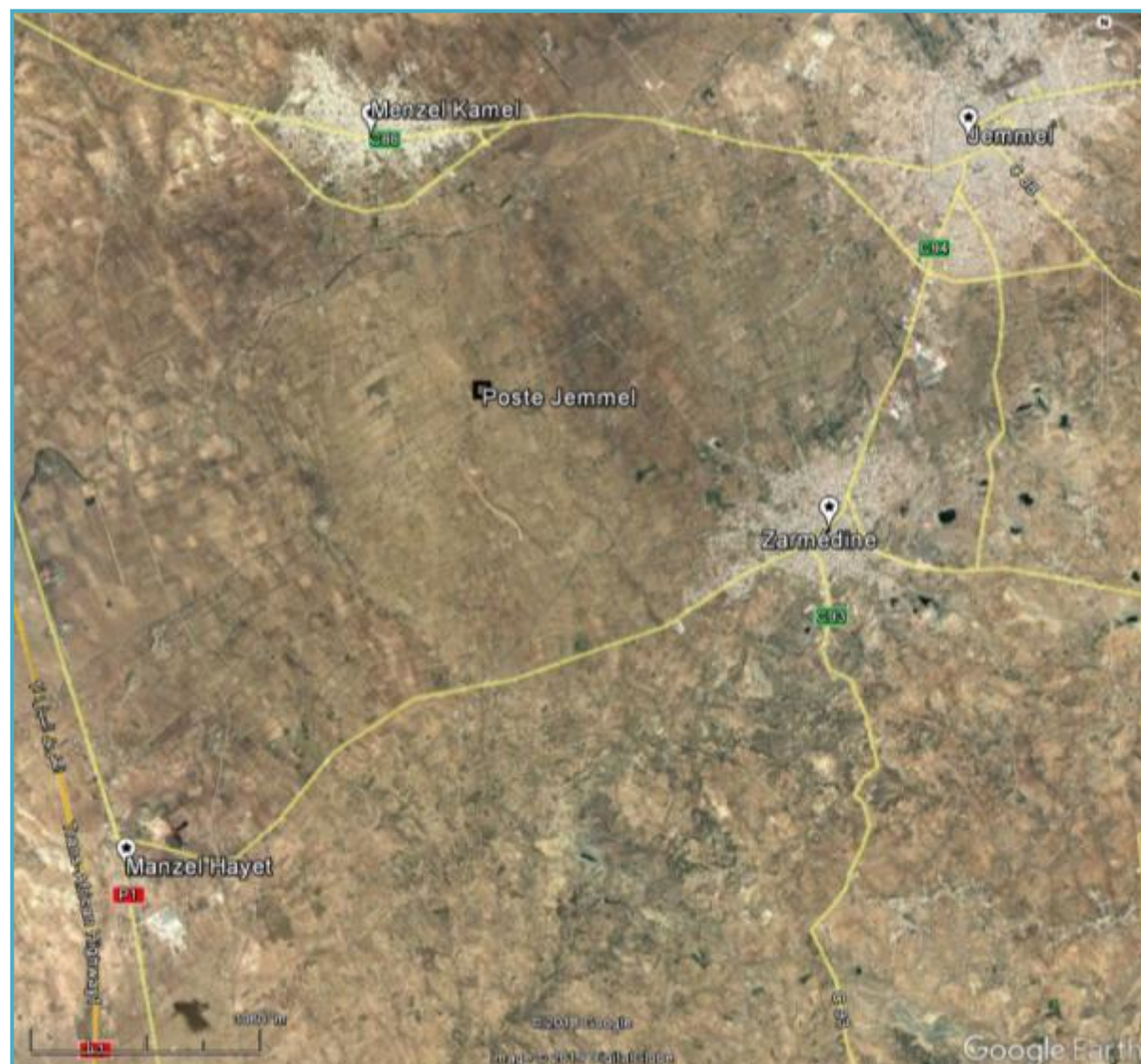
16.3.4 Localisation du poste Zaafrana et de la ligne Msaken II / Kairouan - poste de Zaafrana



16.3.5 Localisation de la ligne Msaken Nord / Bouficha - poste de Chott Mariam



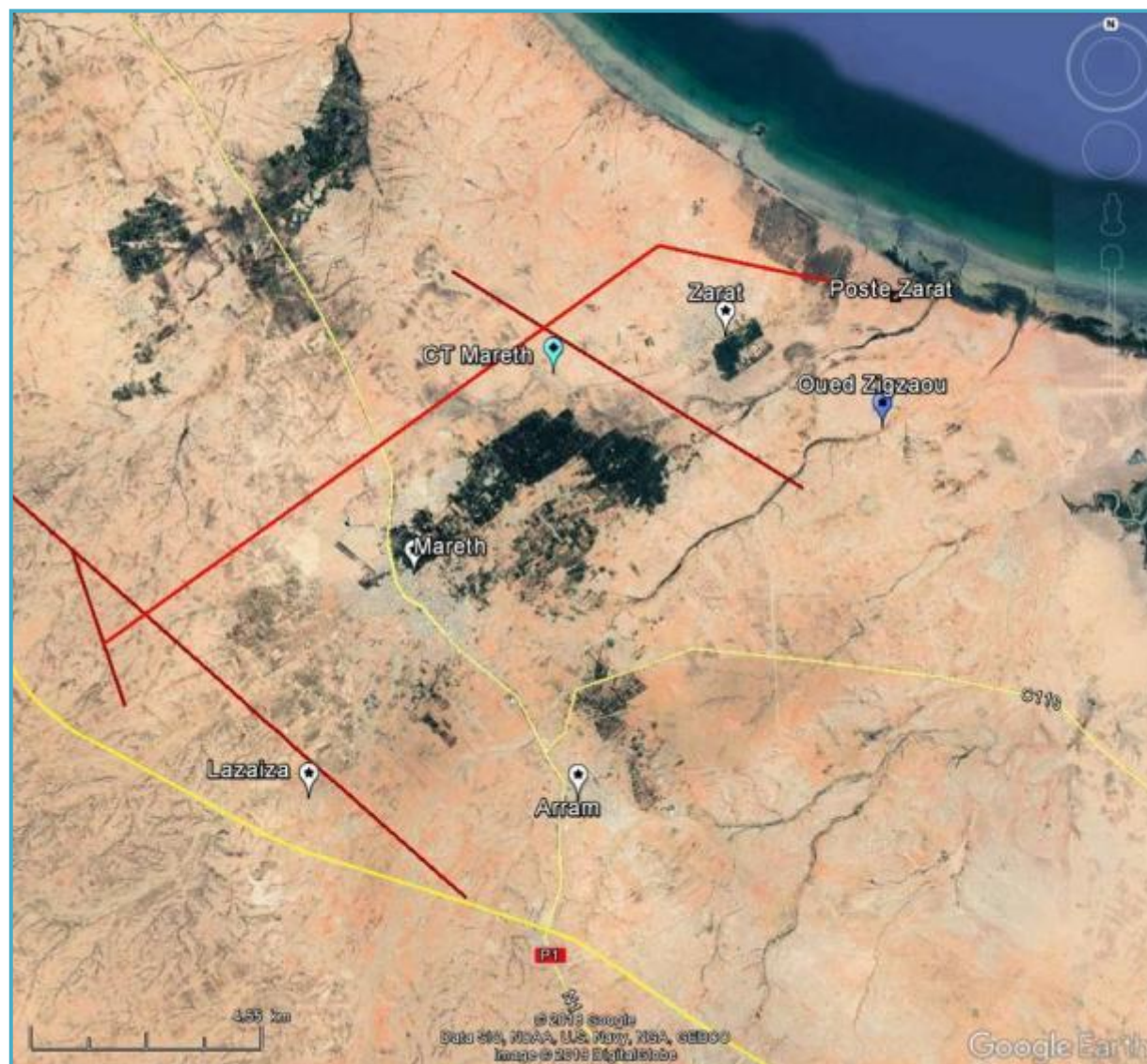
16.3.6 Localisation du Poste de Jammel



16.3.7 Localisation du poste de Bir Chaabène et de la ligne Tajerouine–Bir Chaabène



16.3.8 Localisation de la ligne Bouchemma / Tataouine - poste de Zarat



16.3.9 Localisation du poste de Ben Guerdène



16.3.10 Localisation du poste de Noyel



16.4 Annexe 4 : Conventions signées par la STEG avec les recycleurs de batteries

16.4.1 Convention STEG - Société ASSAD

CONVENTION

ENTRE LES SOUSSIGNES:

- **SOCIETE TUNISIENNE D'ELECTRICITE ET DE GAZ**
Sise à 38, Rue Kamel Atatürk, 1000 Tunis. Matricule fiscal : 005910 D/A/M 000
Représentée par son Directeur des Affaires Générales Monsieur Taoufik ZARROUK.

ET

- **L'ACCUMULATEUR TUNISIEN ASSAD**
Sise à la zone industrielle de Ben Arous. Matricule fiscal : 00863 S/A/M 000
Représentée par son Directeur Général, Monsieur Souheil KALLEL

Il a été convenu et arrêté ce qui suit

Article 1 : Objet

La présente convention a pour objet la collecte et la récupération des batteries au plomb usagées générée par la STEG.

Article 2

La STEG s'engage à mettre à la disposition de la société ASSAD toutes ses batteries au plomb usagées à son parc de Mégrine.

Article 3 : Prix

Les prix d'achat par ASSAD sont fixés conformément au tableau tarif cité ci-joint.

PRIX / PIECE (DT)			
Batteries collectées par ASSAD	M1, M2, M3, M4, M5, M6, E1, E2, E3, L0, L1, L2, L3, M10	M11, M12, M13	M14, M15, M16
	1,000	2,000	3,000

Article 4 : Modalités de récupération

A chaque enlèvement par les soins de ASSAD, La STEG fournit à la société ASSAD un bon d'enlèvement indiquant le détail des quantités de batteries à récupérer.

Article 5 : Mode de paiement

Le règlement sera effectué au comptant (espèces) avant enlèvement.

Article 6 :

Toute modification, suppression, ou ajout de clauses à la présente convention doit obligatoirement faire l'objet d'avenants.

Article 7 : Durée de la convention

La présente convention est établie pour une durée d'une année renouvelable par tacite de reconduction, sauf dénonciation par l'une des parties avec un préavis d'un mois.

Article 8 : Enregistrement

Les frais d'enregistrement de la présente convention établie en cinq exemplaires sont à la charge de la société ASSAD qui s'y oblige.

Article 9: Entrée en vigueur de la convention

La présente convention entre en vigueur dès sa signature par les deux parties.

Fait à Tunis le 25/03/2005

STEG
Le Directeur des Affaires Générales

L'ACCUMULATEUR TUNISIEN ASSAD
Le Directeur Général

LE DIRECTEUR
DES AFFAIRES GÉNÉRALES
Taoufik ZARROUK

(Signature)

Enregistré au Service des Finances
de MOULINASSADINA 9 MARS 2005
N° Ordre: M015211
N° d'Enregistrement: 05700640
Reçu quatre vingt dix dinars
Le Receveur

16.5 Annexe 5 : Mesures du champ électrique et magnétique par la STEG

Mesure du Champ Electrique et Magnétique Liaison Double "Ben Arous-Naassen-Tunis Sus"

Point	P1	P21	P22	P23	P24	P3	P4
Latitude	36°44'30.68"N	36°44'34.99"N	36°44'36.07"N	36°44'36.91"N	36°44'38.02"N	36°44'39.15"N	36°44'35.77"N
Longitude	10°12'57.60"E	10°13'3.07"E	10°13'11.25"E	10°13'16.32"E	10°13'23.71"E	10°13'42.36"E	10°13'46.94"E

Avant Mise en Service			
Liaison Double 90 kV Ben Arous - Naassen - Tunis			
Date de Mesure	N° du point	E (V/m)	B (µt)
07/05/2018	P1	1,25	0,2
	P2	25	0,875
	P3	6,5	0,513
	P4	28,5	0,475

LIAISON Double 90KV BEN AROUS-NAASSEN-TUNIS SUD					
Après mise en service					
Date de Mesure	N° du point	E (V/m)	B (mA/m)	B (µt)	Remarque
08/11/2018	P1	1,22	90,1	0,113	
	P21(0)	11,6	142,2	0,178	
	P21(4)	81,2	33,3	0,042	prés de ligne MT aerienne
	P21(8)	70	191,0	0,239	prés de ligne MT aerienne
	P21(-4)	6,8	90,7	0,113	
	P21(-8)	4,1	28,1	0,035	
	P22(0)	52,3	191,0	0,239	prés de ligne MT aerienne
	P22(4)	76,3	119,4	0,149	prés de ligne MT aerienne
	P22(8)	50,1	222,0	0,278	prés de ligne MT aerienne
	P22(-4)	58,8	181,1	0,226	prés de ligne MT aerienne
	P22(-8)	30,1	83,8	0,105	
	P23(0)	15,55	244,0	0,305	
	P23(4)	72,3	291,0	0,364	prés de ligne MT aerienne
	P23(8)	89,4	394,0	0,493	
	P23(-4)	14,2	205,0	0,256	prés de ligne MT aerienne
	P23(-8)	13,44	115,3	0,144	
	P24(0)	11,2	257,0	0,321	
	P24(4)	36,3	325,0	0,406	prés de ligne MT aerienne
	P24(8)	18,7	273,0	0,341	prés de ligne MT aerienne
	P24(-4)	6,25	180,0	0,225	
	P24(-8)	5,5	100,6	0,126	
	P3	17,8	137,8	0,172	
	P4	35,9	108,0	0,135	prés de ligne MT aerienne

Mesure du Champ Electrique et Magnétique Liaison Chotrana - CUN-Lac Ouest (8 Km)

Point	P1	P2	P3	P4	P5
Latitude	36°53'28.20"N	36°53'15.29"N	36°52'37.47"N	36°52'13.00"N	36°51'41.36"N
Longitude	10°11'34.53"E	10°11'37.09"E	10°11'56.20"E	10°12'6.94"E	10°12'9.09"E
Point	P6	P7	P8	P9	P10
Latitude	36°51'18.68"N	36°50'55.03"N	36°50'17.03"N	36°49'41.82"N	36°50'53.04"N
Longitude	10°12'10.25"E	10°12'8.97"E	10°12'28.56"E	10°12'14.61"E	10°12'5.90"E

Avant Mise en Service			
Liaison Chotrana - CUN-Lac Ouest (8 Km)			
Date de Mesure	N° du point	E (V/M)	B (µt)
10/04/2018	P1	1,12	0,234
	P2	1,18	0,135
	P3	1,18	0,140
	P4	1,18	0,166
	P5	1,2	0,570
	P6	1,38	0,289
	P7	1,35	1,350
	P8	1,43	0,290
	P9	3,17	0,150
	P10	1,25	0,563

Liaison Chotrana - CUN-Lac Ouest (8 Km)					
Après mise en service					
Date de Mesure	N° du point	E (V/m)	B (mA/m)	B (µt)	Remarque
	P1				
	P1(4)				
	P1(8)				
	P1(-4)				
	P1(-8)				
	P2				
	P2(4)				
	P2(8)				
	P2(-4)				
	P2(-8)				
	P3				
	P3(4)				
	P3(8)				
	P3(-4)				
	P3(-8)				
	P4				
	P4(4)				
	P4(8)				
	P4(-4)				
	P4(-8)				
	P5				
	P5(4)				
	P5(8)				
	P5(-4)				
	P5(-8)				
	P6				
	P6(4)				
	P6(8)				
	P6(-4)				
	P6(-8)				
	P7				
	P7(4)				
	P7(8)				
	P7(-4)				
	P7(-8)				
	P8				
	P8(4)				
	P8(8)				
	P8(-4)				
	P8(-8)				
	P9				
	P9(4)				
	P9(8)				
	P9(-4)				
	P9(-8)				
	P10				
	P10(4)				
	P10(8)				
	P10(-4)				
	P10(-8)				

Mesure du Champ Electrique et Magnétique Liaison Chotrana - M'nihla (8 Km)

Point	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Latitude	36°53'47.28"N	36°53'31.84"N	36°53'26.47"N	36°53'41.55"N	36°53'52.33"N	36°53'41.26"N
Longitude	10° 7'20.59"E	10° 7'56.85"E	10° 9'46.96"E	10°10'31.39"E	10°11'12.39"E	10°11'33.93"E

Avant Mise en Service			
Liaison Chotrana - M'nihla (8 Km)			
Date de Mesure	N° du point	E (V/M)	B (μt)
23/03/2018	P1	1,15	0,150
	P2	1,8	0,488
	P3	0,91	0,163
	P4	0,93	0,140
	P5	0,95	0,144
	P6	1,05	0,139

Liaison Chotrana - M'nihla (8 Km)					
Après mise en service					
Date de Mesure	N° du point	E (V/m)	B (mA/m)	B (μt)	Remarque
	P1				
	P1(4)				
	P1(8)				
	P1(-4)				
	P1(-8)				
	P2				
	P2(4)				
	P2(8)				
	P2(-4)				
	P2(-8)				
	P3				
	P3(4)				
	P3(8)				
	P3(-4)				
	P3(-8)				
	P4				
	P4(4)				
	P4(8)				
	P4(-4)				
	P4(-8)				
	P5				
	P5(4)				
	P5(8)				
	P5(-4)				
	P5(-8)				
	P6				
	P6(4)				
	P6(8)				
	P6(-4)				
	P6(-8)				