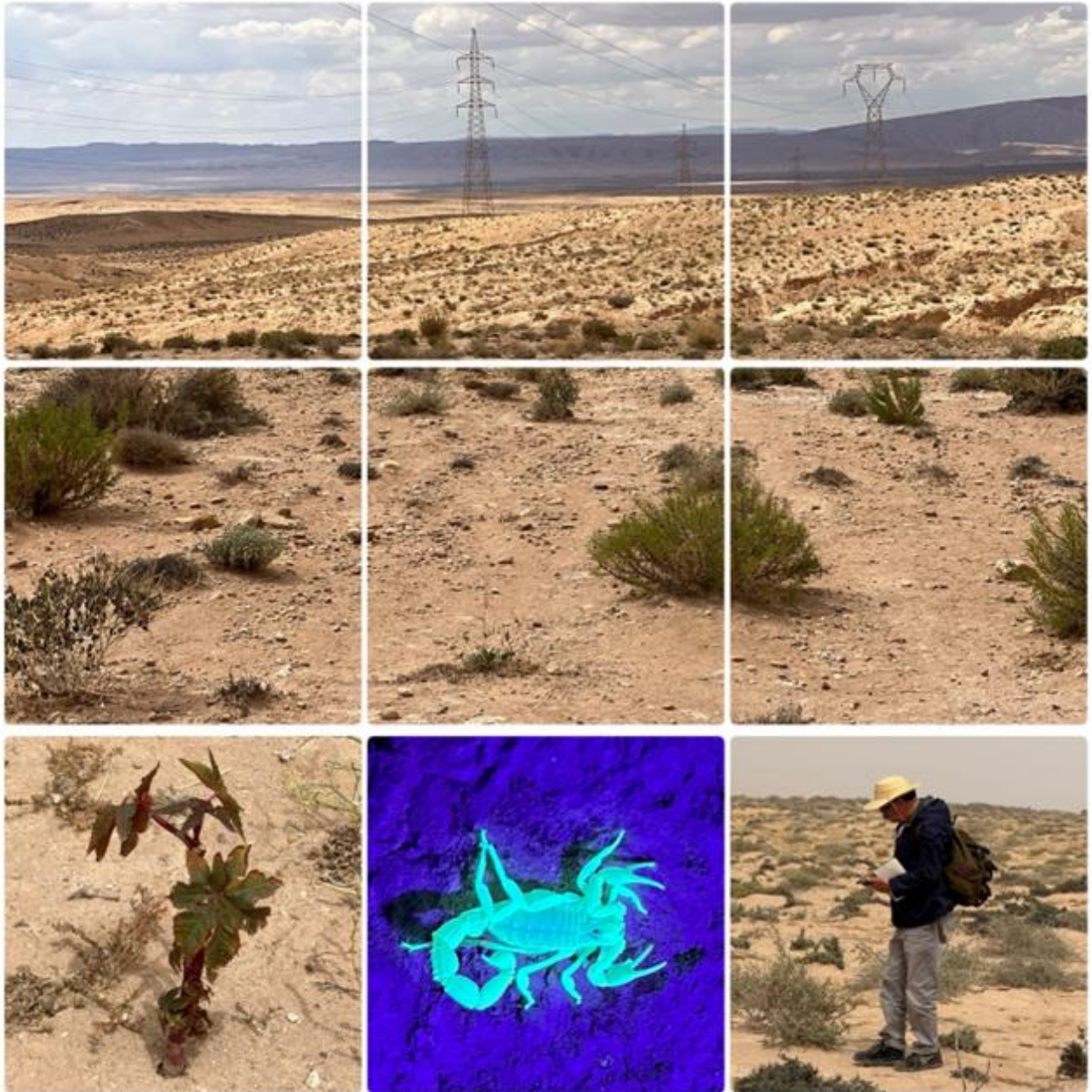


Qair



Projet d'un parc photovoltaïque à Ksar Gafsa

Rapport de Biodiversité, inventaire des Habitats, Faune et flore

RAPPORT : **Rapport de Biodiversité, inventaire des Habitats, Faune et flore :**
Projet d'un Parc photovoltaïque à Ksar Gafsa
 Expert en Biodiversité : Said NOUIRA

PREPARE PAR : Écologiste : Nour Elhouda ZAYANI.
 Expert en SIG : Asma KHOUAJA
 Ingénieurs et environnementalistes : Khouloud MAALAOUI et Anis RIAHI

CONTROLE PAR : Directeur du Projet : Tahar KHOUAJA

VALIDE PAR : Directeur général : Raja KHOUAJA

VERIFIE PAR : Qair International « QI »

REVISION DU RAPPORT		
DATE	VERSION	REFERENCE
10 juin 2025	00	Version préliminaire

Ce rapport a été préparé par Environmental Assessment and Management « EAM », avec toute l'expérience, le soin et la diligence raisonnables selon les termes de notre contrat avec le client, incluant nos Conditions et Procédures Générales de Travail et prenant en compte les ressources allouées en accord avec le client.

Nous déclinons toute responsabilité vis-à-vis du client et des autres parties en ce qui concerne toute question hors du domaine d'application ci-dessus décrit.

Ce rapport est confidentiel pour le client et nous n'acceptons aucune responsabilité de quelque nature que ce soit vis-à-vis des tiers qui prendraient connaissance, en entier ou en partie, de ce rapport.

Ce rapport a été réalisé conformément au Système de Management Intégré de EAM.

TABLE DES MATIERES

1.0 INTRODUCTION.....	7
1.1 Localisation du Projet	7
1.2 Cadre et objectif de la mission.....	8
2.0 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET CLIMAT.....	9
3.0 DIVERSITE DES HABITATS ET DE LA VEGETATION	11
3.1 Au niveau du Site.....	11
3.2 Au niveau de l’oued Mlize.....	13
3.3 Le long du tracé de la LEHT.....	16
4.0 BIODIVERSITE DE LA FAUNE SAUVAGE	22
4.1 Les Invertébrés.....	22
4.2 Les Vertébrés.....	23
5.0 CONCLUSION.....	32
ANNEXE - 1 : CATEGORISATION UICN DES STATUTS DES ESPECES	33
ANNEXE - 2 : PLAN DE PREVENTION ET D’ACTION EN CAS DE PIQUE ET DE MORSURE DE VIPERE.....	34

Liste des Figures

FIGURE 1	CARTE ADMINISTRATIVE DU SITE DU PROJET	7
FIGURE 2	- LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE PV ET DE LA LIGNE DE TRANSMISSION HT	8
FIGURE 3	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE DU TRACE DE LA LEHT	9
FIGURE 4	LOCALISATION DU SITE SUR LA CARTE DES REGIONS NATURELLES DE LA TUNISIE	10
FIGURE 5	LOCALISATION DU SITE SUR LA CARTE BIOCLIMATIQUE DE LA TUNISIE	10

Liste des Tableaux

TABLEAU 1 - LISTE TAXONOMIQUE DE ESPECES VEGETALES DU SITE	13
TABLEAU 2. LISTE TAXONOMIQUE DE ESPECES VEGETALES DU LIT DE L'OUED MLIZE	16
TABLEAU 3. LISTE TAXONOMIQUE DE ESPECES VEGETALES RECENSEES LE LONG DE LA LEHT	20
TABLEAU 4 : LISTE TAXONOMIQUE DES INSECTES	22
TABLEAU 5. LISTE TAXONOMIQUE DES REPTILES.....	25
(ESPECES OBSERVEES ET/OU SUSCEPTIBLES D'EXISTER)	25
TABLEAU 6 : LISTE TAXONOMIQUE ET STATUT DES MAMMIFERES SUSCEPTIBLES D'EXISTER	26
TABLEAU 7 : LISTE DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS SIGNALEES DANS LE SECTEUR DU BASSIN MINIER DE LA REGION DE GAFSA	28
TABLEAU 8 : LISTE DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS ENREGISTRES SUR LE PONT DE L'OUED MLIZE.....	30

Liste des Planches

PLANCHE 1 : PAYSAGES DE LA STEPPE AU NIVEAU DU SITE.....	12
PLANCHE 2 : ESPECES VEGETALES DU SITE.....	14
PLANCHE 3 : PAYSAGES ET VEGETATION DU LIT DE L'OUED MLIZE	15
PLANCHE 4 : PRINCIPALES ESPECES VEGETALES DU LIT DE L'OUED MLIZE	17
PLANCHE 5 : PAYSAGES ET HABITATS LE LA LONG DE LA LEHT	18
PLANCHE 6 : PRINCIPALES ESPECES VEGETALES RECENSEES LE LONG DU TRACE DE LA LEHT	21
PLANCHE 7 : PHOTOS D'ANIMAUX INVERTEBRES	23
PLANCHE 8 : PHOTOS DE REPTILES.....	26
PLANCHE 9 : INDICES DE PRESENCE DE MAMMIFERES	28
PLANCHE 10 : LIEU D'ENREGISTREMENT DE CHAUVES-SOURIS ET SPECTROGRAMMES DES ULTRASONS DE DEUX ESPECES : <i>PIPISTRELLUS KUHLII</i> (A GAUCHE) ET <i>EPTESICUS ISABELLINUS</i> (A DROITE)	31

1.0 INTRODUCTION

1.1 LOCALISATION DU PROJET

Le site proposé pour l'installation de la centrale solaire PV de 100 MW de puissance est une propriété privée. Il est situé à El Ksar dans le gouvernorat de Gafsa.

Sur le plan administratif, le site du projet est situé dans la délégation d'El Ksar, relevant du gouvernorat de Gafsa. La ligne de transmission haute tension (HT) traverse trois délégations : El Ksar, Gafsa Sud et Mdhilla situées dans le gouvernorat de Gafsa.

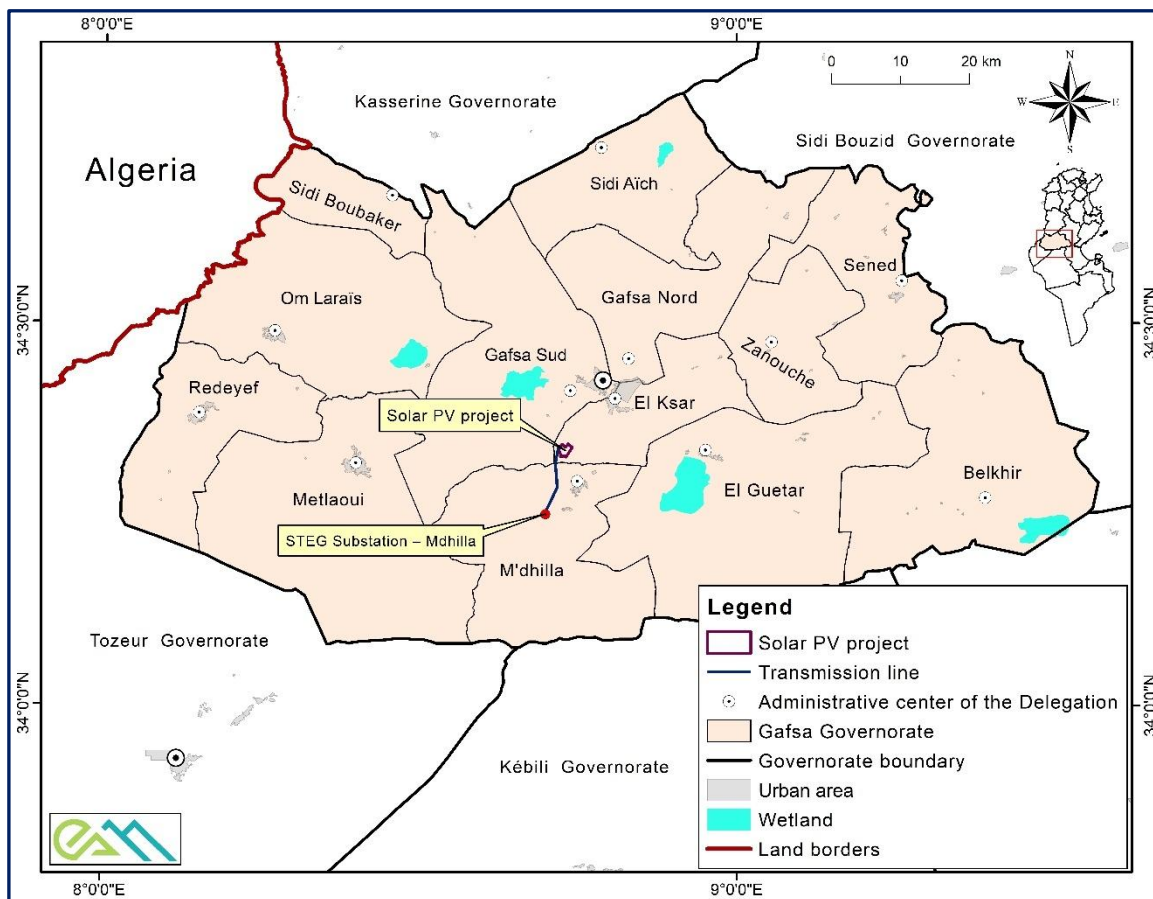


Figure 1 - Carte administrative du site du Projet

Le site se trouve à environ 4 km à l'ouest de l'usine GCT-Mdhilla, à 4 km au nord-ouest du village Mdhilla et de la laverie de phosphate, et à 7 km au nord du village d'El Borj

L'évacuation de l'énergie électrique produite par la centrale solaire PV sera assurée par une ligne électrique HT d'environ 12 km qui relie le poste Mdhila de la STEG.

Le site PV est accessible par une piste d'environ 5 km située au nord-ouest du site. Une voie ferrée longe le site sur sa bordure nord.

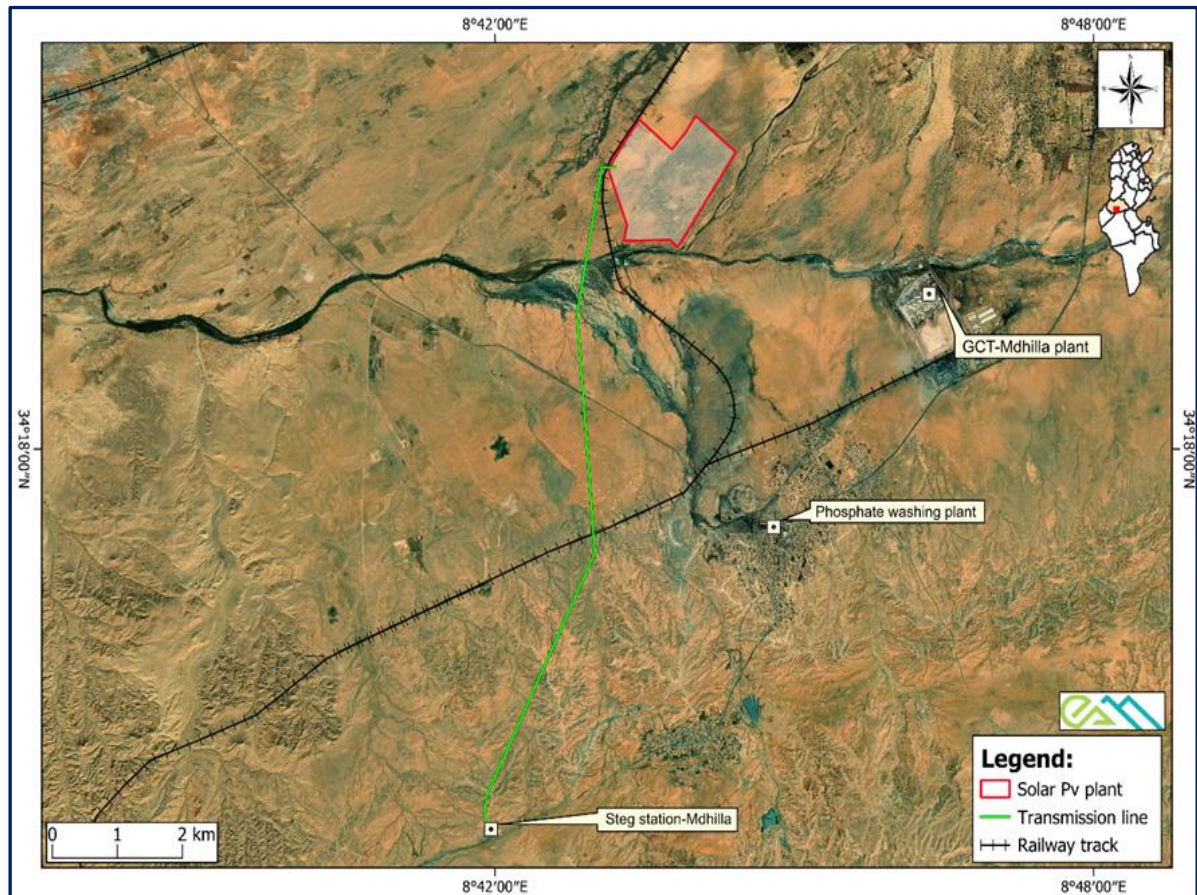


Figure 2 - Localisation géographique du site PV et de la ligne de transmission HT

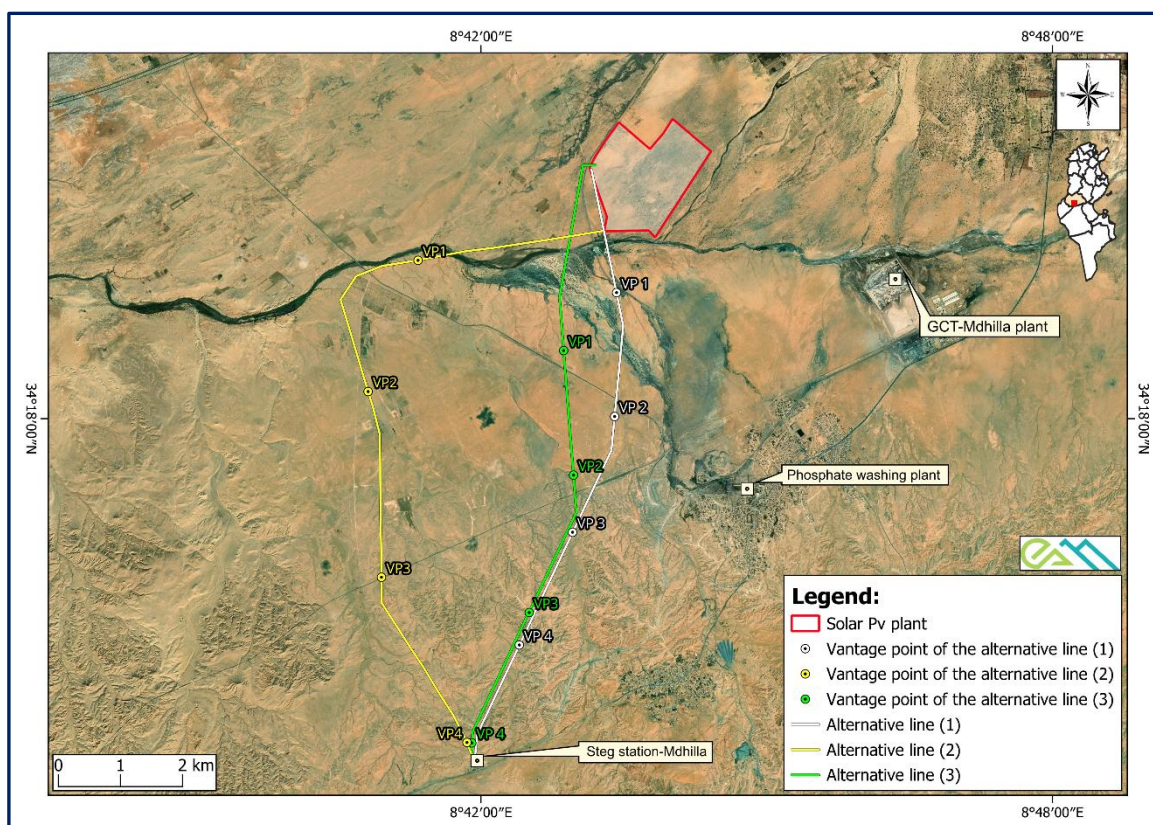
1.2 CADRE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Cette mission a pour objectifs de reconnaître et analyser de la Biodiversité terrestre du site d'implantation d'un Parc photovoltaïque et d'une ligne électrique de haute tension à Ksar Gafsa - Mdhilla, de décrire les habitats et de dresser l'inventaire des espèces végétales et animales recensées sur le terrain les 15 et 16 mai 2025 et celles susceptibles d'exister dans le secteur.

2.0 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET CLIMAT

Le site de l'emplacement du parc photovoltaïque (Figure 3) dit Ksar-Gafsa est localisé entre la ville de Gafsa et Mdhilla à la limite nord de l'Oued Mlize aux environs de $34^{\circ}20'08''$ N - $8^{\circ}43'42''$ E (Point central). La ligne électrique de haute tension (LEHT) prévue est d'environ 12 Km ; elle part de la limite sud-ouest du site ($34^{\circ}19'38''$ N - $8^{\circ}43'17''$ E) jusqu'au niveau de la STEG de Mdhilla (VP4 sur la carte : $34^{\circ}15'11''$ N - $8^{\circ}41'51''$ E).

Les repères VP (Vantage Point) sont des stations préalablement définies pour l'observation des oiseaux le long de la ligne et que nous avons prospectées au cours de cette étude. Les trois tracés de la ligne haute tension proposés depuis le début des prospections, ainsi que l'emplacement des points d'observation le long de la ligne, sont présentés dans la figure ci-après. Les prospections de biodiversité menées au mois de mai ont été réalisées le long du tracé 2.



Le secteur est situé dans les **Basses plaines méridionales** (Figure 4) à l'étage bioclimatique **Aride inférieur à hiver frais** (Figure 5).

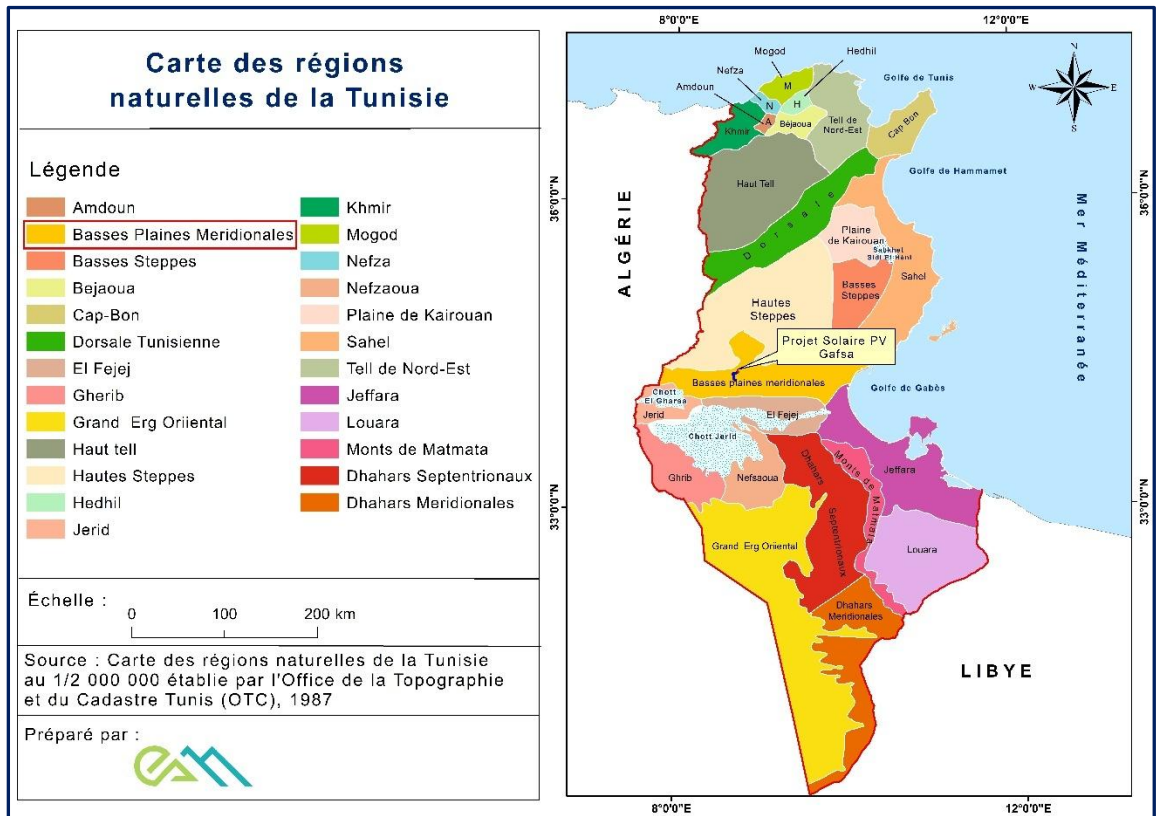


Figure 4 - Localisation du site sur la carte des Régions Naturelles de la Tunisie

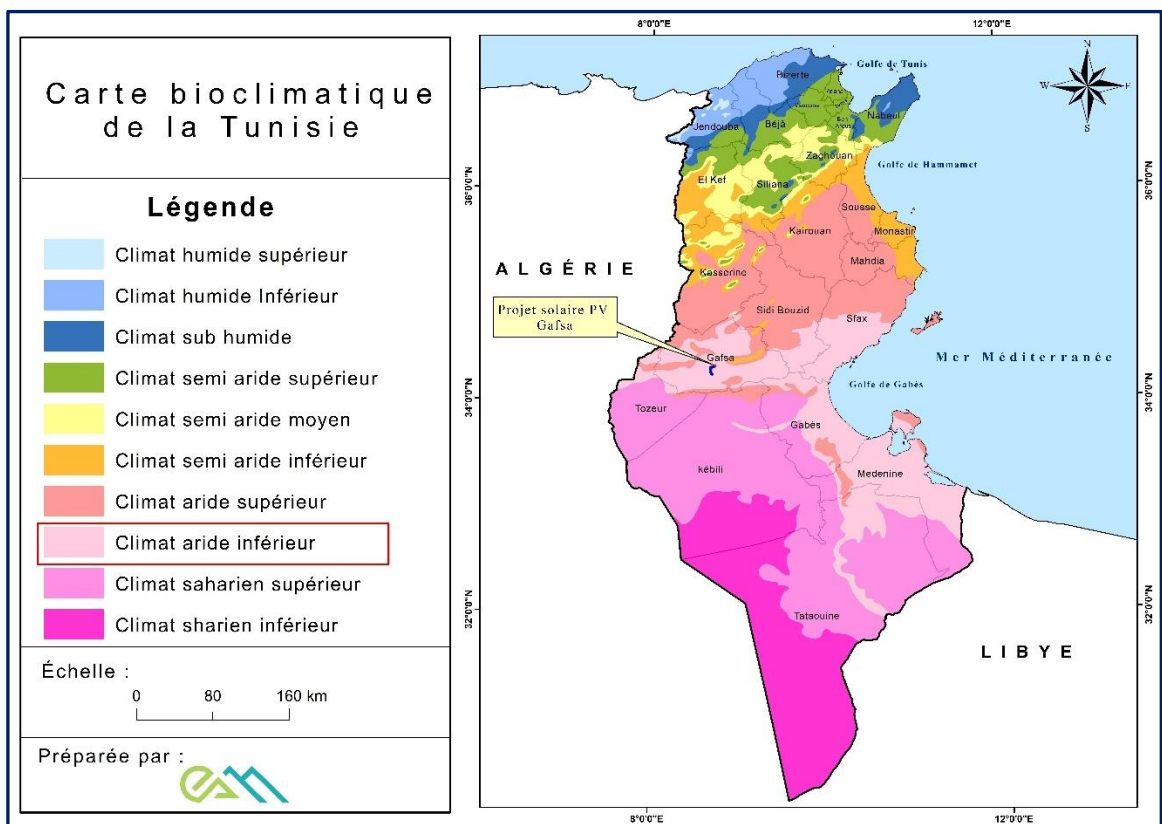


Figure 5 - Localisation du site sur la carte bioclimatique de la Tunisie

3.0 DIVERSITE DES HABITATS ET DE LA VEGETATION

3.1 AU NIVEAU DU SITE

Sur le plan écosystémique, le site est situé dans une steppe prédésertique à végétation clairsemée (Planche 1). Il est limité au sud par l'Oued Mlize traversé par le chemin de fer Metlaoui – Gafsa. Le terrain est globalement homogène, plat et sablonneux encrouté. Des zones localement pierreuses et d'autres plus ensablées formant des petites barkanes apparaissent par endroits. Le site abrite un champ abandonné de culture de Ricin. Des cultures céréalières ou irrigués et des habitations rurales se rencontrent dans le secteur.

La végétation du site est typique des steppes des zones arides ; elle est à base de plantes pérennes en touffes basses, principalement la Soude vermiculée *Suaeda vermiculata* (السويدية), la Salicorne vermiculée, *Caroxylon vermiculatum* (ou *Salsola vermiculata* (البلبال)) et l'Astragale *Astragalus armatus* (الكداد) qui dominent le groupement végétal.

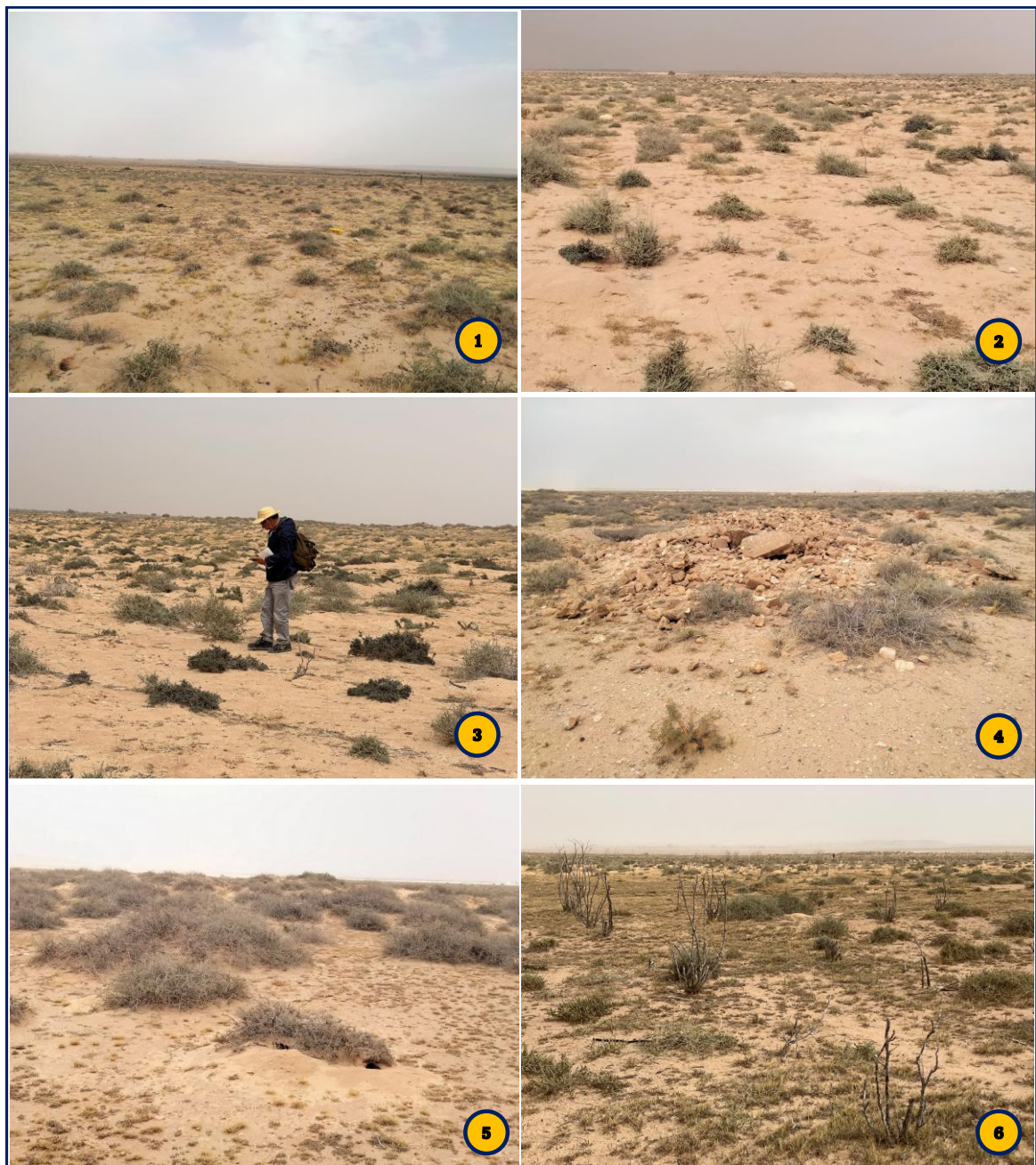
Les deux taxons confondus sous le même nom de Baguel (الباقل), *Anabasis articulata* et *Haloxyton salicornicum*, le Damrane *Trganum nudatum* (الضمران), l'Arroche *Atriplex halimus* (القطف) et les deux Statice, à tubercules et sinué, respectivement, *Limonium tuberculatum* et *L. sinuatum* (العويذران) sont présents par endroits. Enfin, la Passerine *Thymelaea hirsuta* et le Harmal *Peganum harmala* colonisent l'ancien champ de Ricin.

Parmi les buissons et les arbustes qui forment de larges et denses touffes dispersées dans la steppe, on rencontre le Rétame *Retama raetam*, la Nitraire *Nitraria retusa* (الغردق) et la grande Statice, *Limoniastrum monopetalum* (الزيتة). Des vestiges et des jeunes pousses du Ricin, *Ricinus communis*, occupent le secteur de l'ancienne culture de cette plante.

La liste taxonomique des plantes de la steppe est consignée sur le tableau 1 considérant la nomenclature de Le Floch *et al.*, 2010. Les photos de la planche 2 illustrent ces espèces. le statut de conservation selon la Liste rouge de l'UICN (2025), ainsi que le statut national selon REGNES et la Liste rouge de la flore menacée en Tunisie (ME, 2025), sont également indiqués.

LE FLOC'H E., BOULOS L. & E. VELA, 2010. Catalogue synonymique commenté de la flore tunisienne. M.E.D.D. Banque Nationale des gènes. 500 pages.

Ministère de l'Environnement, 2025 : Liste Rouge de la Flore menacée (Ptéridophytes, Gymnospermes, Monocotylédones)



Photos 1, 2 et 3 : Aspect général de l’habitat et de la végétation du site

Photo 4 : Petite zone rocheuse – **Photo 5 :** Zone de Barkanes - **Photo 6 :** Ancien champ de Ricin

Planche 1 : Paysages de la steppe au niveau du site

Tableau 1 - Liste taxonomique de espèces végétales du site

Famille	Genre et espèce	Nom Français	Arabe	UICN*	TUN
Amaranthaceae	<i>Suaeda vermiculata</i>	Soude vermiculée	السويدية	NE	NE
	<i>Caroxylon vermiculatum</i>	Salicorne vermiculée	البلبال	NE	NE
	<i>Haloxylon salicornicum</i>	Saligne blanche	الباقل	NE	NE
	<i>Anabasis articulata</i>	Baguel		NE	NE
	<i>Traganum nudatum</i>	Damrane	الضمران	NE	NE
	<i>Atriplex halimus</i>	Arroche	القطف	NE	NE
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	Astragale vulnérant	الكداد	NE	NE
	<i>Retama raetam</i>	Rétame	الرتم	NE	NE
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum monopetalum</i>	Grande Statice	الزيتة	NE	NE
	<i>Limonium tuberculatum</i>	Statice à tubercules	العويذران	NE	NE
	<i>Limonium sinuatum</i>	Statice sinué	العويذران	NE	NE
Thymeleaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Passerine	المثنان	NE	NE
Nitrariaceae	<i>Nitraria retusa</i>	Nitraire	الغردق	NE	NE
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Rue sauvage	الحرمل	NE	NE
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricin commun	الخروع	LC	NE

Remarque : Nous signalons que les espèces classées **Non Évaluées (NE)** peuvent être considérées comme étant de **préoccupation mineure (statut LC)**, dans la mesure où aucune d'entre elles n'est mentionnée dans les listes nationales (REGNES et Liste rouge de la flore menacée en Tunisie – ME, 2025), régionales ou internationales (UICN). De plus, il s'agit d'espèces communes, largement réparties, en particulier dans les zones arides du pays.

3.2 AU NIVEAU DE L'OUED MLIZE

Le lit sinueux de l'Oued Mlize et les terrains humides limitrophes se situent au sud du site. Par ailleurs, le tracé de la ligne électrique traverse ces zones marécageuses au niveau de VP1 situé à 34°19'22"N - 8°41'20"E. Cet habitat (Planche 3) renferme une végétation composée d'Hygrophytes et d'Halophytes liées à la présence de l'eau et à la salinité du sol. Certaines halophytes signalées dans le site, comme la Soude vermiculée, la Nitraire, l'Arroche et Ezzita se trouvent également dans cet habitat ; elles sont associées à d'autres espèces plus tolérantes au sel.

Le lit majeur de l'oued est colonisé par une luxuriante roselière de roseau *Phragmites australis* alors que les bordures abritent des pieds de Tamaris *Tamarix africana* et de petites touffes d'Ezzita *Limoniastrum monopetalum* et de Nitraire *Nitraria retusa*.

Le sol salé, gorgé d'eau à vaseux est tapissé à ce niveau d'halophytes, particulièrement la Salicorne glauque *Arthrocnemum macrostachyum* (Syn. *Salicornia glauca* العجرم) et la Frankénie lisse *Frankenia laevis* (الهميشة). On trouve aussi les soudes *Suaeda vermiculata* et *S. maritima*, l'Arroche *Atriplex halimus*, le Zygophylle blanc *Zygophyllum album*, la Frankénie à corymbe *Frankenia corymbosa* et la Spergulaire marine *Spergularia marina*.

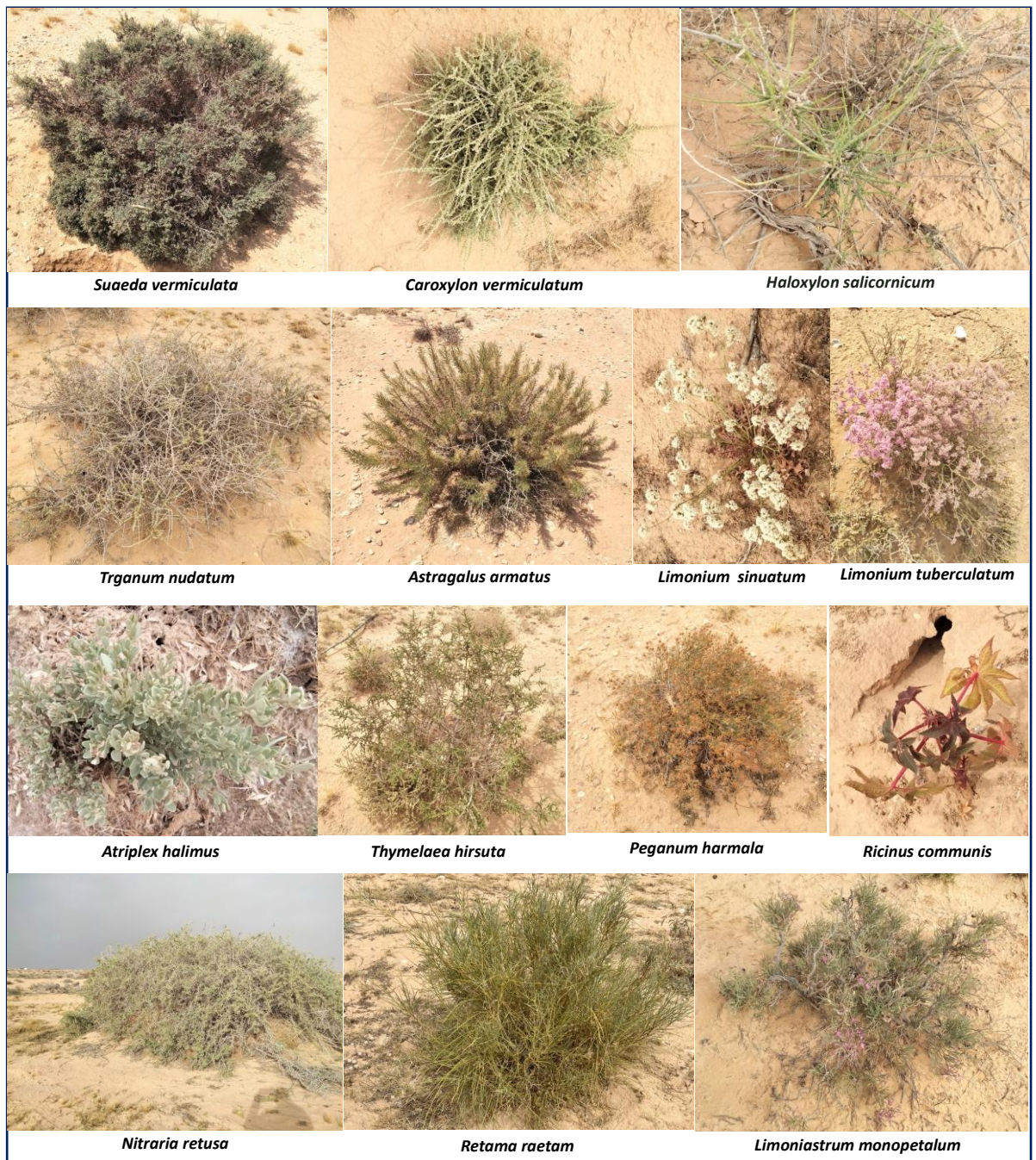


Planche 2 : Espèces Végétales du site



Planche 3 : Paysages et végétation du lit de l'Oued Mlize

La liste taxonomique des plantes de cette zone humide est consignée sur le tableau 2. Les photos de la planche 4 illustrent les principales espèces. Le statut de conservation selon la Liste rouge de l'UICN (2025), ainsi que le statut national selon REGNES et la Liste rouge de la flore menacée en Tunisie (ME, 2025), sont également indiqués.

Tableau 2. Liste taxonomique de espèces végétales du lit de l'Oued Mlize

Famille	Genre et espèce	Nom Français	Arabe	UICN	TUN
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	القصب	LC	NE
Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i>	Tamaris	الطرفة	LC	NE
Nitrariaceae	<i>Nitraria retusa</i>	Nitraire	الغردق	NE	NE
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum monopetalum</i>	Grande Statice	الزيتة	NE	NE
Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	Salicorne glauque	العجرم	NE	NE
	<i>Suaeda vermiculata</i>	Soude vermiculée	السويدية	NE	NE
	<i>Suaeda maritima</i>	Soude maritime	السويدية	NE	NE
	<i>Atriplex halimus</i>	Arroche	القطف	NE	NE
Fankeniaceae	<i>Frankenia corymbosa</i>	Frankénie à corymbe	الهميشة	NE	NE
Fankeniaceae	<i>Frankenia laevis</i>	Frankénie lisse	الهميشة	NE	NE
Caryophyllaceae	<i>Spergularia marina</i>	Spergulaire marine	سبلي	LC	NE
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Zygophyllum blanc	بوقريية	NE	NE

* Statut : Même remarque que celle du Tableau 1.

3.3 LE LONG DU TRACE DE LA LEHT

La ligne de transmission associée à la station photovoltaïque prévue est d'environ 12 Km ; elle part de la pointe sud-ouest du site jusqu'à la station de la STEG de Mdhilla au sud.

Les prospections ont été effectuées le long de ce tracé, au niveau et entre des quatre points définis pour l'observation des oiseaux (VP1 à VP4 ; Fig. 1).

- VP1 situé à 34°19'11" N – 8°41'07" E et environ 200m d'altitude. C'est une zone humide et marécageuse située sur la bordure de l'oued Mlize. Cet habitat et sa végétation ont été décrits plus haut.
- Entre VP2 à 34°18'14"N 8°40'48"E et VP3 à 34°16'37"N 8°40'57"E. Le relevé botanique a été réalisé au niveau de 34°17'19" N – 8°40'40" E, à une altitude de 233m. C'est une steppe pierreuse à croute calcaire affleurante légèrement ensablé.
- VP3 à 34°16'32" N – 8°40'44" E et 245m d'altitude. C'est un lit d'oued sec traversé par un pont et des buses d'écoulement d'eau (Photo. 4 de la Planche 4).
- VP4 à 34°15'11"N 8°41'51"E et 300m d'altitude situé à proximité de la STEG de Mdhilla. C'est un terrain caillouteux sec, accidenté formé de collines et de ravins.

La planche 5 illustre ces trois dernières stations montrant des paysages et des habitats steppiques différents.

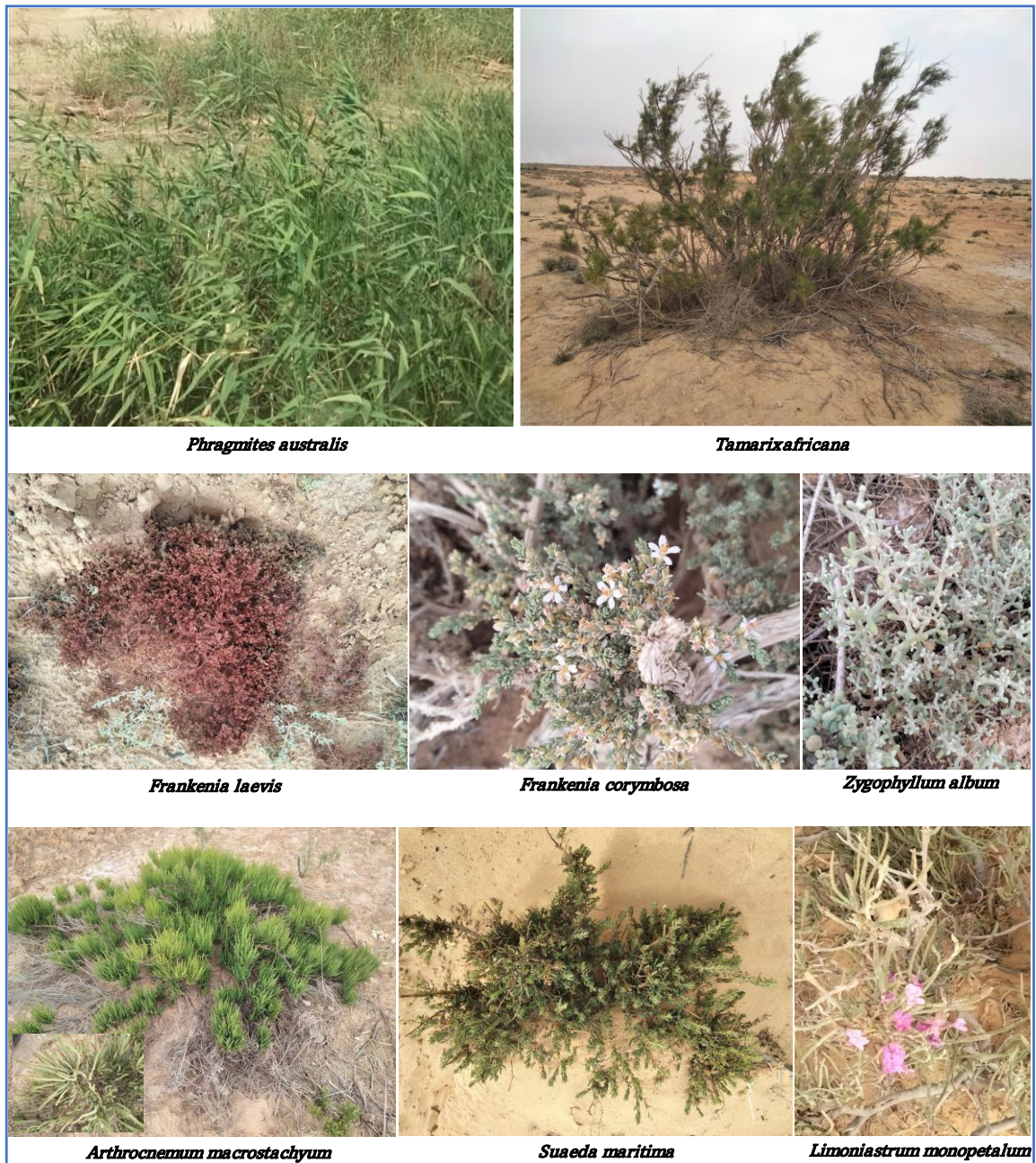
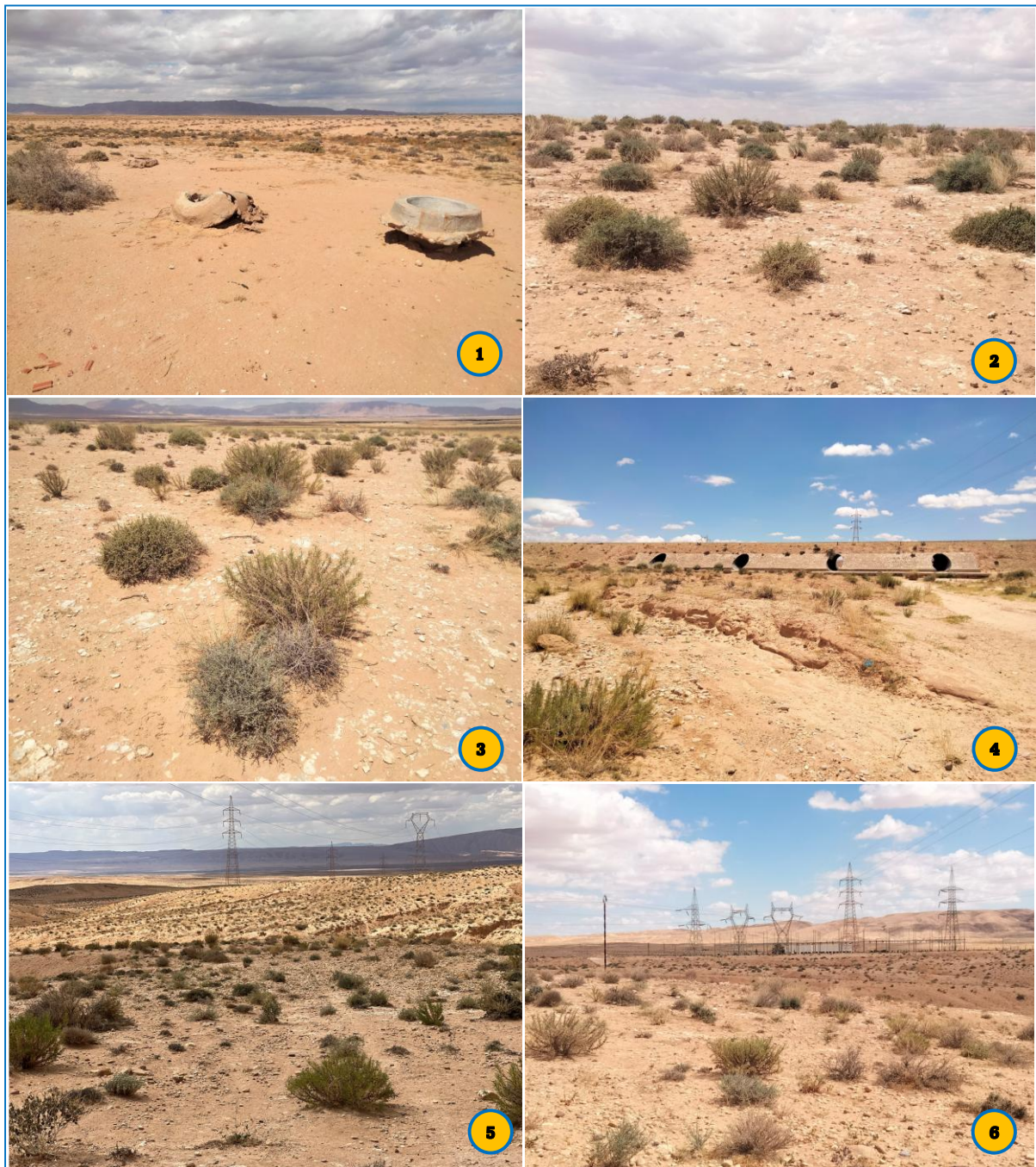


Planche 4 : Principales espèces végétales du lit de l'Oued Mlize



Ph. 1 : Steppe sableuse près **VP1** : 34°19'11"N – 8°41'07"E

Ph. 2 et 3 : Steppe pierreuse ensablé entre **VP2** et **VP3** : 34°17'19"N – 8°40'40"E

Ph. 4 : Lit d'oued et Buses sous pont - **VP3** : 34°16'32"N – 8°40'44"E

Ph. 5 et 6 : Ravins et terrain accidenté - STEG Mdhilla - **VP4** : 34°15'11"N – 8°41'51"E

Planche 5 : Paysages et Habitats le long de la LEHT

La diversité des habitats le long du tracé de la LEHT est liée à l'hygrométrie et à la nature du sol (humide à proximité de l'oued Mlize ou plus sec vers les collines ; sableux ou pierreux) et à l'altitude croissante en allant des zones basses du cours d'eau (à environ 200m) jusqu'aux collines xérophiles du secteur de la STEG (à environ 300m).

La composition de la végétation est aussi en fonction de ces paramètres édaphiques et microclimatiques.

On retrouve le long du tracé certaines plantes rencontrées sur le site, particulièrement la Soude vermiculée *Suaeda vermiculata*, l'Astragale *Astragalus armatus*, le Baguel *Anabasis articulata* et le Damrane *Traganum nudatum*.

La steppe sur sol calcaire caillouteux et légèrement ensablé située entre VP2 et VP3 abrite plus le Remth *Haloxylon scoparium* inféodé préférentiellement aux milieux pierreux, *Pituranthos chloranthus* (القزاح) et surtout l'Astragale *Astragalus armatus*.

Le lit sableux de l'oued sec et ses bordures encroustées (VP3) sont colonisés par une végétation différente composée principalement des deux Poaceae : le Drinn psammophile *Stipagrostis pungens* (الصبط) et le Cenchrus cilié *Cenchrus ciliaris* (الليبد), l'Armoise champêtre *Artemisia campestris* (الدققت) et la Pergulaire *Pergularia tomentosa* (أم الجلود). Quelques pieds de Rétame et des petites plantes plus communes : le Cléome *Cleome arabica*, le Faux chardon *Echinops spinosissimus*, la Passerine *Thymelaea hirsuta* et le Harmal *Peganum harmala* colonisent les bordures des buses et des sentiers.

Enfin, la steppe la plus xérophile du secteur est située sur les collines et au niveau des ravins près de de la STEG. Sa végétation est composée d'espèces plus méridionales et désertiques : le Gymnocarpe *Gymnocarpos decander* (الغرشيد) et l'Hélianthème *Helianthemum lippii* (الرفيق) associées à la Germandrée *Teucrium polium* (القطابة), le Remth *Haloxylon scoparium*, la Pergulaire *Pergularia tomentosa* et l'*Erodium glaucophyllum*.

La liste taxinomique de plantes de ces différentes stations est consignée sur le tableau 3. La planche 6 illustre les principales espèces caractéristiques de ces milieux.

Tableau 3. Liste taxonomique de espèces végétales recensées le long de la LEHT

Famille	Genre et espèce	Nom Français	Arabe	UICN	TUN	
Amaranthaceae	<i>Suaeda vermiculata</i>	Soude vermiculée	السويدية	NE	NE	
	<i>Caroxylon vermiculatum</i>	Salicorne vermiculée	البلبال	NE	NE	
	<i>Anabasis articulata</i>	Baguel	الباقل	NE	NE	
	<i>Haloxylon salicornicum</i>	Saligne blanche		NE	NE	
		<i>Haloxylon scoparium</i>	Saligne noire	الرمث	NE	NE
		<i>Trganum nudatum</i>	Damrane	الضمران	NE	NE
Apiaceae	<i>Pituranthos chloranthus</i>	Pituranthos à balai	القزاح	NE	NE	
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpus decander</i>	Gymnocarpe	الغرشيد	NE	NE	
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i>	Fleur de Jade	الرقيق	NE	NE	
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum monopetalum</i>	Grande Statice	الزيتة	NE	NE	
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	Astragale vulnérant	الكداد	NE	NE	
	<i>Retama raetam</i>	Rétame	الرتم	NE	NE	
Apocynaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Pergulaire	أم الجلود	NE	NE	
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i>	Germandrée	القطابة	NE	NE	
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i>	Armoise champêtre	الدقفت	NE	NE	
	<i>Echinops spinosissimus</i>	Faux chardon	التاسكرة	NE	NE	
Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i>	Drinn	الصبط	NE	NE	
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Cenchrus cilié	اللبيد	LC	NE	
Capparaceae	<i>Cleome arabica</i>	Cléome	نتيل	NE	NE	
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Bec-de-grue	المرغيد	NE	NE	
Thymeleaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Passerine	المثان	NE	NE	
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Rue sauvage	الحرمل	NE	NE	

* Statut : Même remarque que celle du Tableau 1.

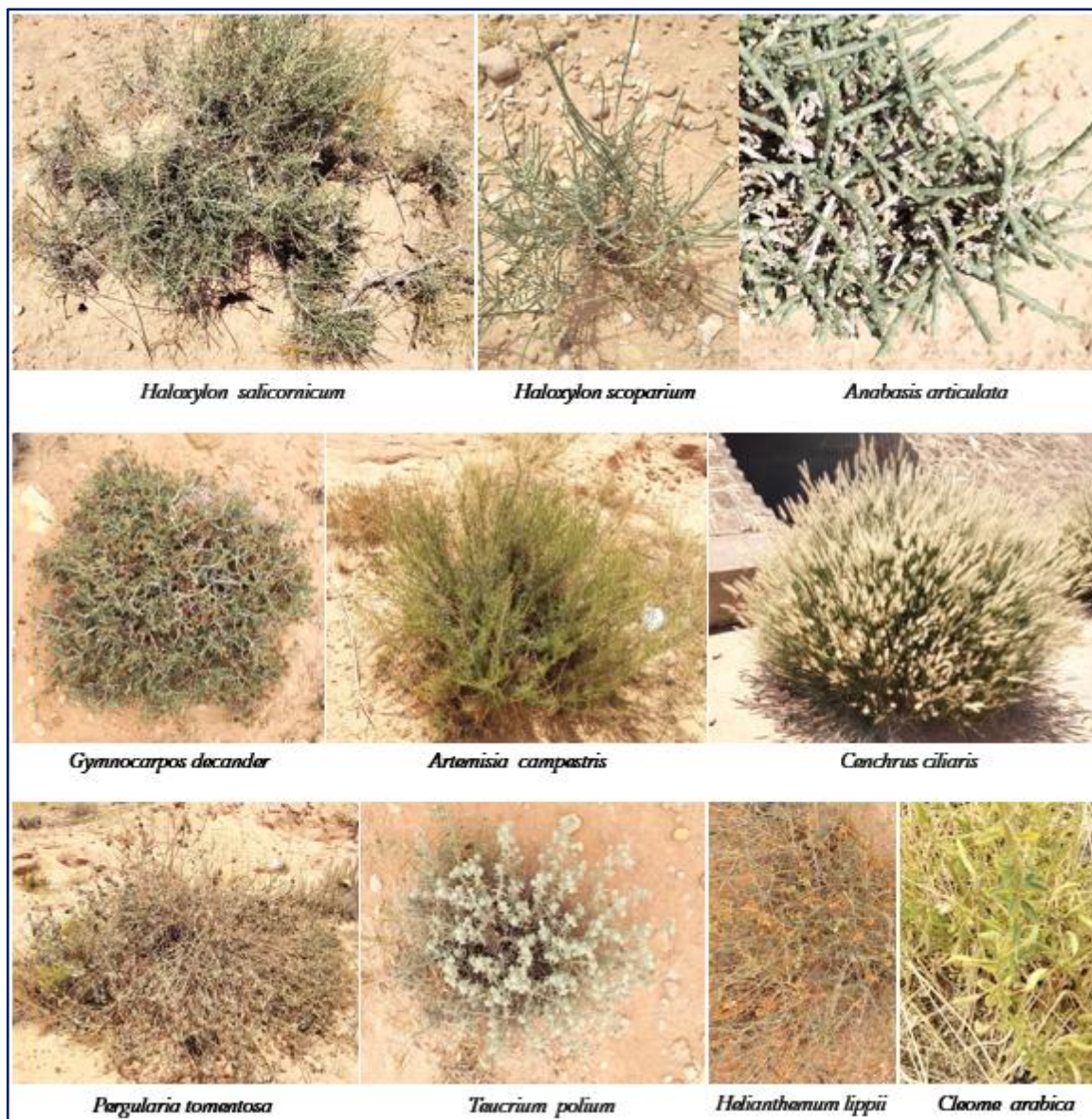


Planche 6 : Principales espèces végétales recensées le long du tracé de la LEHT

4.0 BIODIVERSITE DE LA FAUNE SAUVAGE

Les prospections diurnes et nocturnes effectuées sur le terrain ont permis de repérer un important nombre d'espèces d'invertébrés et de petits vertébrés en activité. Des indices de présence (coquilles, cadavres, traces, terriers...) ont été également relevés. Les données recueillies ont été complétées par une analyse bibliographique permettant de dresser les listes taxonomiques des différents groupes d'espèces susceptibles d'exister dans la région.

Les animaux détectés dans les différents habitats prospectés, aussi bien sur le site de la station photovoltaïque que sur le tracé de la LEHT, seront présentés sans distinction du lieu d'observation comme dans le cas de la flore parce que, sauf exception, la plupart des espèces ne sont pas inféodées à un milieu particulier et peuvent se déplacer d'un secteur à un autre à la recherche de la nourriture ou des abris.

4.1 LES INVERTEBRES

Les Invertébrés repérés dans le secteur sont des Gastéropodes, des Insectes et des Scorpions (Planche 7).

- Parmi les Mollusques, l'espèce de Gastéropode *Sphincterochila candidissima* (Famille des **Sphincterochilidae**) est particulièrement commune dans les divers habitats.
- Parmi les Insectes, nous avons repéré :
 - La Mante de sable *Eremiaphila denticollis* ;
 - Trois espèces de Coléoptères : un Buprestidae *Julodis sp.*, espèce liée aux branches et feuilles de Rétame et deux Tenebrionidae *Adesmia montana* et *Blaps sp.* ;
 - Un Orthoptère Pamphagidae *Pamphagus meridionalis*.

La liste taxonomique de ces insectes est consignée sur le tableau 4.

Tableau 4 : Liste taxonomique des Insectes

Ordre	Famille	Espèces
Mantoptères	Eremiaphilidae	<i>Eremiaphila denticollis</i>
Coléoptères	Buprestidae	<i>Julodis sp.</i>
	Tenebrionidae	<i>Adesmia montana</i>
		<i>Blaps sp.</i>
Orthoptère	Pamphagidae	<i>Pamphagus meridionalis</i>

- Parmi des Scorpions, deux espèces de la Famille des Buthidae se trouvent dans le secteur prospecté :
 - *Buthus tunetanus*. La population de cette espèce est particulièrement dense. Une dizaine de scorpions ont été repérées (par la lumière UV) en activité la nuit sur un transect d'une centaine de mètres ; soit un scorpion tous les 10 mètres.
 - *Androctonus australis*, le scorpion le plus venimeux et dangereux, a été trouvé sous une pierre au niveau de la steppe à sol rocheux située entre VP2 et VP3.



Planche 7 : Photos d'animaux Invertébrés

4.2 LES VERTEBRES

4.2.1 Les Amphibiens

Aucune espèce d'Amphibien n'a été observée malgré la présence d'un point d'eau dans le champ agricole du site. L'eau des marécages de l'oued est trop salée pour ces animaux.

4.2.2 Les Reptiles

Cinq espèces de Reptiles ont été repérées en activité dans le secteur (site et tracé LEHT), 4 lézards : *Acanthodactylus boskianus*, *Trapelus mutabilis*, *Stenodactylus mauritanicus* et *Tarentola fascicularis* et une Couleuvre : *Psammophis schokari*. Ces deux dernières, la Tarente et la Couleuvre, ont été trouvées dans un des trois petits réservoirs d'eau (Majels) vides repérés près d'une maisonnette abandonnée proche de VP1 (Photo 1 - Planche 5).

Toutefois, en se basant sur nos connaissances de la répartition géographique des Reptiles en Tunisie méridionale, sur la nature du sol et des habitats du secteur prospecté et sur la littérature en relation avec ce groupe (BLANC, 1986 ; NOUIRA et BLANC, 1993 ; 2003 ; 2004 ; NOUIRA, 1996 ; TLILI *et al.*, 2014) plusieurs autres Reptiles désertiques, sont susceptibles d'exister dans ces habitats (Tableau 5). La nomenclature adoptée est celle de Noura *et al.*, 2002. Les photos de la planche 7 illustrent les espèces détectées.

Tous ces animaux sont à Préoccupation mineure (statut **LC**) selon la liste rouge des Amphibiens et Reptiles de la Méditerranée établie par l'UICN en 2006.

Il faut signaler que la présence de vipère à cornes *Cerastes cerastes* est certaine sur le site (elle est bien connue et observée plusieurs fois par un habitant du lieu) et que les collines et les ravins de la steppe caillouteuse (VP4) sont favorables pour le Cobra *Naja haje*.

-
1. BLANC Ch.P., 1986. Le Peuplement en Reptiles de l'Extrême-Sud Tunisien. *Amphibia-Reptilia* 7 : 385-392.
 2. NOUIRA S. & Ch.P. BLANC, 1993. - Biodiversité et Biogéographie des Reptiles du sud tunisien. *Biogeographica*, 69 (3) : 89-104.
 3. NOUIRA S., 1996. Systématique, écologie et biogéographie évolutive des Lacertidae (Reptilia, Sauria). Importance dans l'herpétofaune tunisienne. Thèse de Doctorat d'Etat. Faculté des Sciences de Tunis. 345 p.
 4. NOUIRA S. & Ch. P. BLANC, 2003. Distribution spatiale des Lacertidés (*Sauria*, *Reptilia*) en Tunisie. Caractéristiques des biotopes et rôle des facteurs écologiques. *Ecologia mediterranea*. 29 (1) : 71 – 86.
 5. NOUIRA S. & Ch. P. BLANC. 2004. Organisation spatiale et modalités de la mise en place du peuplement en Lacertidés (*Sauria*, *Reptilia*) de la Tunisie. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 110 : 5–34.
 6. NOUIRA S., BLANC CH.P., CROCHET P.A, FRETEY T., GENIEZ P., INEICH I., DE MASSARY J.C., OHLER A., & J. LESCURE, 2022. Nouvelle liste Taxinomique de l'herpétofaune de Tunisie. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 180 : 05-26. doi : 10.48716/bullshf.180-1.
 7. TLILI W., NEFLA A., DELAUGERRE M., OUNI R. & S. NOUIRA, 2014. Factors determining Gekkotan (Reptilia, Sauria) distribution in Tunisia (North Africa). *Acta Herpetologica* 9 (2) : 203-217.
 8. UICN, 2006. Statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen.

Tableau 5. Liste taxonomique des Reptiles
(Espèces observées et/ou susceptibles d'exister)

Ordre	Famille	Genre & espèce	Statut UICN
Sauriens	Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i> (Observé)	LC
		<i>Mesalina olivieri</i>	LC
	Agamidae	<i>Trapelus mutabilis</i> (Observé)	LC
	Gekkonidae	<i>Stenodactylus mauritanicus</i> (Observée)	LC
		<i>Tropicolotes tripolitanus</i>	LC
	Phyllodactylidae	<i>Tarentola fascicularis</i> (Observé)	LC
	Scincidae	<i>Chalcides boulengeri</i>	LC
Ophidiens	Lamprophiidae	<i>Psammophis schokari</i> (Observé)	LC
		<i>Malpolon moilensis</i>	LC
	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i>	LC
	Elapidae	<i>Naja haje</i>	LC

4.2.3 Les Mammifères

A. Les Mammifères autres que les Chauves-souris

Les Mammifères sont principalement des animaux nocturnes rarement rencontrés au cours de la journée (Cas du renard, du lièvre ou du hérisson par exemple). Nous avons toutefois repéré deux Gerboises en activité la nuit. Des indices de présence, notamment un grand nombre de terriers creusés aux pieds des touffes végétales et des excréments de plusieurs Rongeurs (Gerboises, Gerbilles, Mérions et Rats de sable) et du Renard roux ont été observés sur le site. Aussi deux cadavres, l'un d'une gerboise, l'autre, probablement d'un Rat de sable *Psammomys obesus* piégés au fond du même réservoir d'eau où ont été repérées la couleuvre et la Tarente vivantes.

Les photos de la Planche 8 illustrent ces cadavres et ces indices de présence.

Selon nos connaissances de cette faune et en se basant sur les cartes de répartition des Rongeurs (CHETOUI, sous presse) et des hérissons (EL-FARHATI *et al.*, 2019) de Tunisie, nous dressons la liste des Mammifères susceptibles d'exister dans le secteur (Tab. 6).

Deux autres espèces anthropophiles, le rat noir *Rattus rattus* et la souris grise *Mus musculus* peuvent se rencontrer dans les maisons rurales et les bergeries limitrophes. Toutes ces espèces sont de statut LC selon la liste rouge des Mammifères méditerranéens de l'UICN (2008).

EL-FARHATI H., BRAHIM JAZIRI B., HIZEM M.W. & S. NOUIRA, 2019. Distribution, bioclimatic niche and sympatry of two Erinaceidae in Tunisia. *Afr. J. Ecol.* 1–18.

CHETOUI, M. sous presse. Les Rongeurs de Tunisie.

UICN, 2008. Statut de conservation et répartition géographique des mammifères méditerranéens.

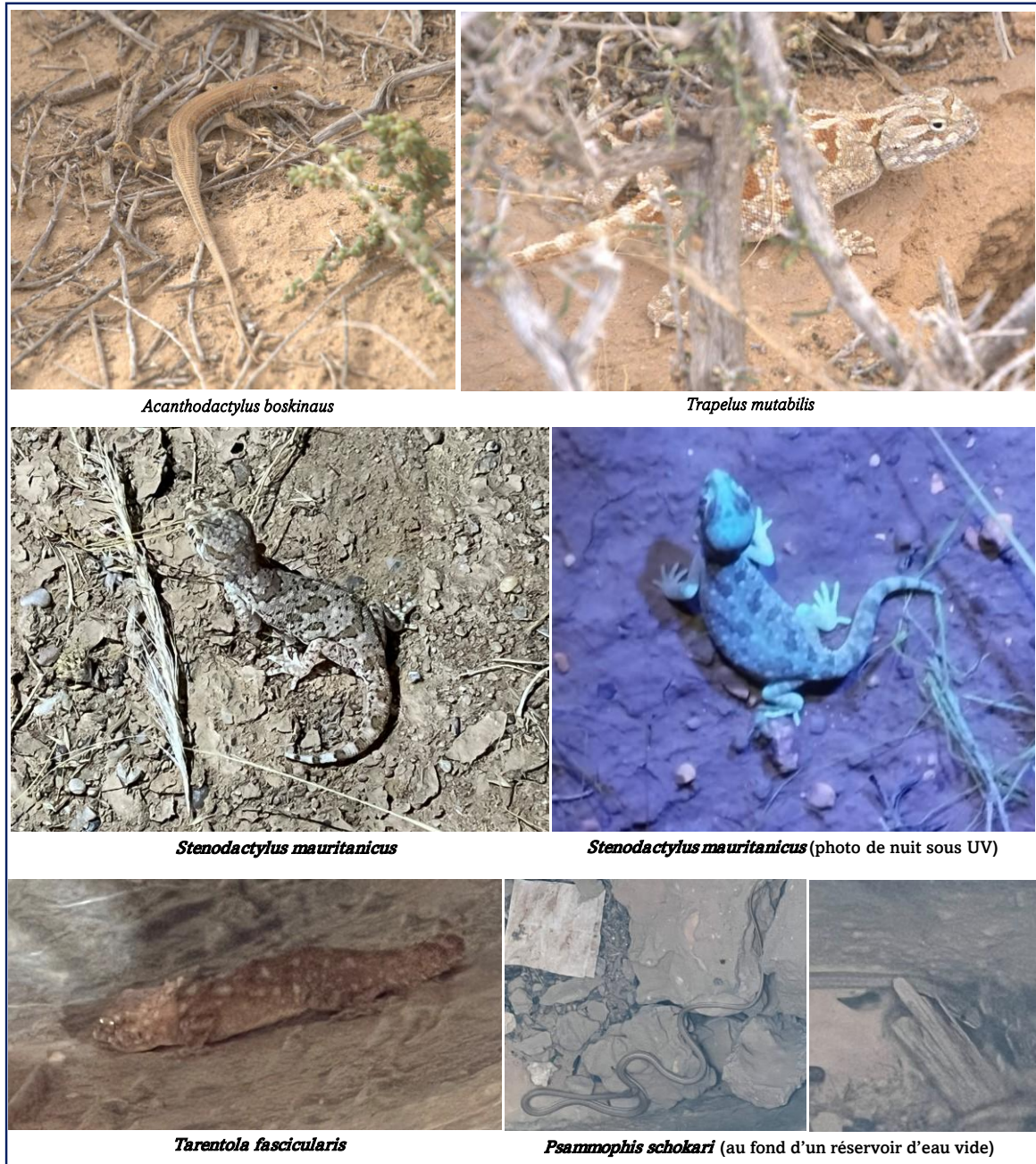


Planche 8 : Photos de Reptiles

Tableau 6 : Liste taxonomique et statut des Mammifères susceptibles d'exister

Ordre	Famille	Nom Français Genre & espèce	Statut UICN
Lagomorphes	Leporidae	Le Lièvre du Cap <i>Lepus capensis</i>	LC
Rongeurs	Muridae	La Gerbille champêtre <i>Gerbillus campestris</i>	LC
		La Gerbille de Lataste <i>Gerbillus latastei</i>	LC
		La Gerbille de Simon <i>Gerbillus simoni</i>	LC
		Le Mérion de Shaw <i>Meriones shawi</i>	LC
		Le Rat des sables <i>Psammomys obesus</i> (Terriers + Cadavre probable)	LC
	Dipodidae	La Grande Gerboise <i>Jaculus orientalis</i>	LC

Ordre	Famille	Nom Français Genre & espèce	Statut UICN
		(Observée en activité nocturne + cadavre)	
Insectivores	Erinaceidae	Le Hérisson d'Algérie <i>Atelerix algirus</i>	LC
Carnivores	Canidae	Le Renard roux <i>Vulpes vulpes</i> (Terriers + Excréments)	LC
		Le Loup doré <i>Canis anthus</i>	LC

B. Les Mammifères Chiroptères (Chauves-souris)

L'ordre des Chiroptères est représenté en Tunisie par 22 espèces. En se basant sur les synthèses bibliographiques élaborées par Dalhouni *et al.*, (2011) et Puechmaille *et al.*, (2012), 12 espèces appartenant à 6 familles différentes parmi les 22 sont signalées dans la région de Gafsa et le bassin minier d'une façon générale (Tableau 7).

Plusieurs de ces chauves-souris, notamment les Rhinolophes, sont inféodées aux grottes et aux fissures des blocs rocheux des montagnes et en peuvent pas vivre dans les steppes et les terrains plats faute de gîtes de refuge et d'hibernation.

Dans le secteur objet de cette étude, le seul habitat jugé propice aux chauves-souris est le l'oued Mzab qui abrite une importante population de moustiques (des *Aedes*) liée à l'eau stagnante et qui constitue un terrain de chasse à ces animaux d'autant plus que le pont du chemin de fer qui traverse ce cours d'eau est un lieu idéal de repos et de refuge. Les bergeries et les anciennes habitations abandonnées dans le secteur peuvent aussi abriter ces animaux qui se déplacent la nuit vers les zones marécageuses à la recherche des insectes.

DALHOUMI R., AISSA P. & S. AULAGNIER (2011) : Taxonomie et répartition des chiroptères de Tunisie. *Revue Suisse de Zoologie* 118 (2) : 256-292.

PUECHMAILLE S. J., HIZEM W.M., ALLEGRINI B. & ABIADH A., 2012 : Bat fauna of Tunisia: Review of records and new records, morphometrics and echolocation data. *Vespertilio*, 16 : 211–239.

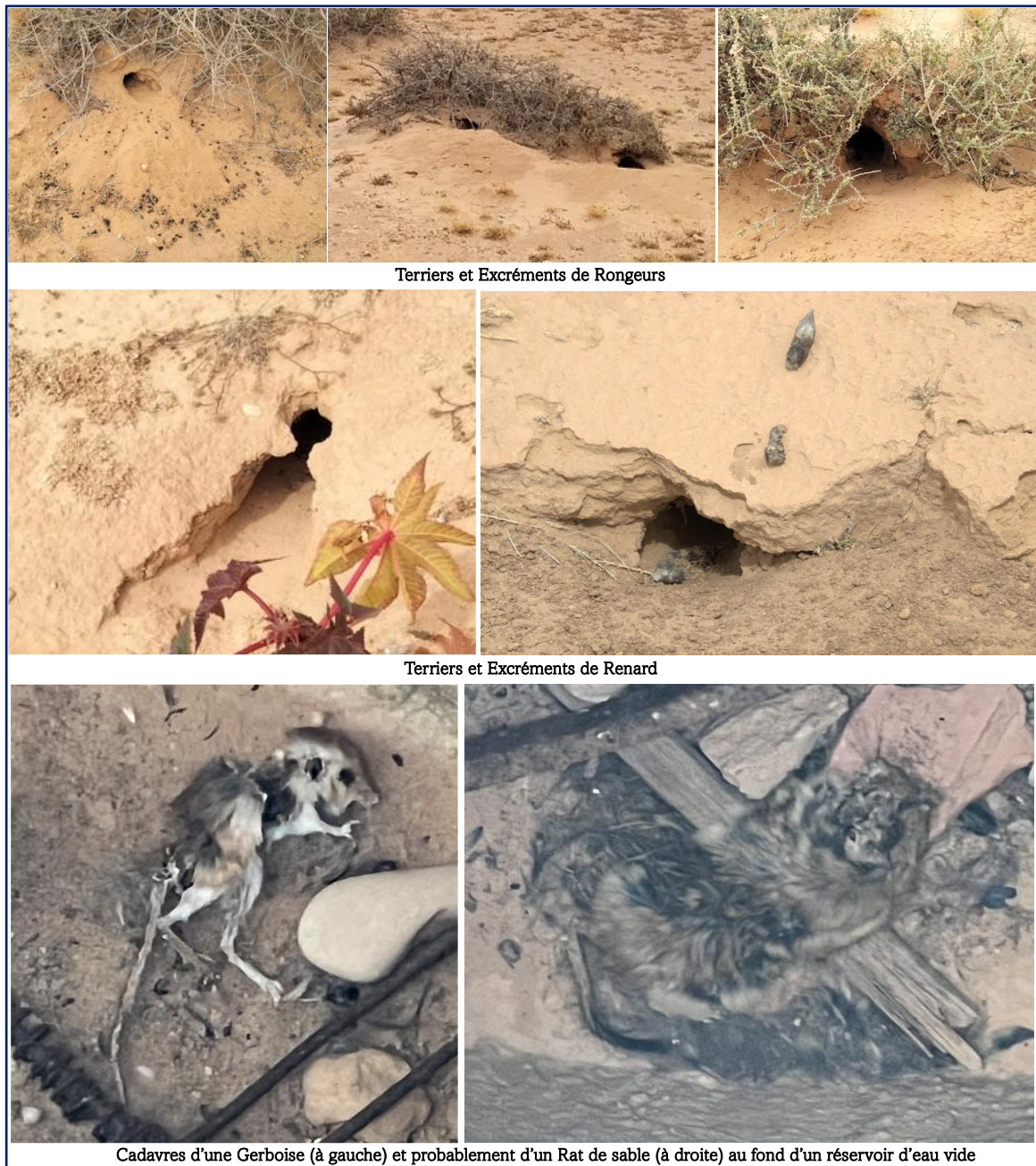


Planche 9 : Indices de Présence de Mammifères

Tableau 7 : Liste des espèces de chauves-souris signalées dans le secteur du bassin minier de la région de Gafsa

Famille et Espèce	Lieu de capture ou d'observation
RHINOLOPHIDAE	
Rhinolophe euryale <i>Rhinolophus euryale</i>	Carrière située à l'est de Gafsa.
Rhinolophe de Méhely <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Grotte à Djebel Orbata.
Grand Rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Sud de Redeyef.

Famille et Espèce	Lieu de capture ou d'observation
HIPPOSIDERIDAE	
Trident du désert <i>Asellia tridens</i>	Nord du Chott Djérid - Dghoumes - Mines abandonnées à Mdhilla et au sud de Redeyef -
RHINOPOMATIDAE	
Petit rhinopome <i>Rhinopoma cystops</i>	Nord du Chott Djérid - Entre Redeyef et Metlaoui et grotte à Djebel Morra - PN de Dghoumes.
MOLOSSIDAE	
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	Redeyef - Gorge de Seldja -Metlaoui.
MINIOPTERIDAE	
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	Nord du Chott Djérid. Mine située à l'ouest de Redeyef.
VESPERTILIONIDAE	
Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	Mine à 4 km au sud de Redeyef - Dghoumes
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Gafsa - Moularès – Redeyef.
Oreillard d'Hemprich <i>Otonycteris hemprichii</i>	Gorge de Seldja – Redeyef.
Oreillard du Maghreb <i>Plecotus gaisleri</i>	Grotte près de Gafsa et mine au sud de Redeyef.
Murin du Maghreb <i>Myotis punicus</i>	Gafsa.

Dans le but de déterminer les chauves-souris qui vivent ou qui fréquentent la zone objet de l'étude, des enregistrements sonores ont été effectués après le coucher du soleil du 15 Mai sur le pont et les rives de l'oued Mlize (aux environs de 34°19'34" N et 8°43'10"E) à l'aide d'un détecteur-enregistreur Eco Meter - Touch 2.

Cette séance d'environ une heure (de 19h30' à 20h25') était suffisante pour enregistrer 75 contacts. En considérant que deux ou trois contacts de quelques secondes enregistrés au cours de la même minute correspondent à un seul et même individu détecté plusieurs fois, les 75 contacts correspondent en fait à seulement 51 individus enregistrés.

L'analyse des spectrogrammes des ultrasons émis par les 51 chauves-souris en activité a permis d'obtenir les résultats suivants :

1. La Pipistrelle de Kuhl, *Pipistrellus kuhlii*, l'espèce la plus commune des chauves-souris de la Tunisie, n'est représentée dans notre échantillon que par 1 seul individu enregistré deux fois ; elle ne représente donc que 1,96% de la totalité des chauves-souris actives à l'heure des investigations.
2. L'espèce la mieux représentée dans l'échantillon analysé est la Sérotine isabelle, *Eptesicus isabellinus*, avec 22 individus, soit 43,14% des animaux détectés.
3. Elle est suivie de la Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis*, avec 15 individus ; soit 29,41% du total.
4. Enfin, les 13 enregistrements restants ont donné des spectrogrammes peu visibles, difficiles à interpréter et attribuer avec certitude à une espèce bien déterminée. Toutefois, leurs fréquences correspondent vraisemblablement à des ultrasons de l'Oreillard d'Hemprich *Otonycteris*

hemprichii. D'autres enregistrements plus fiables ou des captures d'animaux au filet sont nécessaires pour confirmer ce dernier résultat.

Il est aussi recommandé de réaliser d'autres investigations dans divers sites et à différentes époques de l'année pour établir la liste complète des chauves-souris de la région.

Ces quatre chauves-souris (Tab. 8), dont trois déterminées avec certitude et une qui reste à confirmer, sont de statut **LC** selon la liste rouge de l'UICN (Temple & Cuttelod, 2009).

La Planche 9 illustre le lieu de travail et à titre indicatif, deux spectrogrammes d'ultrasons de deux individus des chauves-souris étudiées.

Tableau 8 : Liste des espèces de chauves-souris enregistrés sur le pont de l'oued Mlize

Famille	Nom commun	Espèce	Statut UICN
Molossidae	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	LC
Vespertilionidae	Sérotine isabelle	<i>Eptesicus isabellinus</i>	LC
	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
	Oreillard d'Hemprich (Probable)	<i>Otonycteris hemprichii</i>	LC

 TEMPLE, H.J. et A. CUTTELOD, A., 2009. Statut de conservation et répartition géographique des Mammifères méditerranéens. UICN.

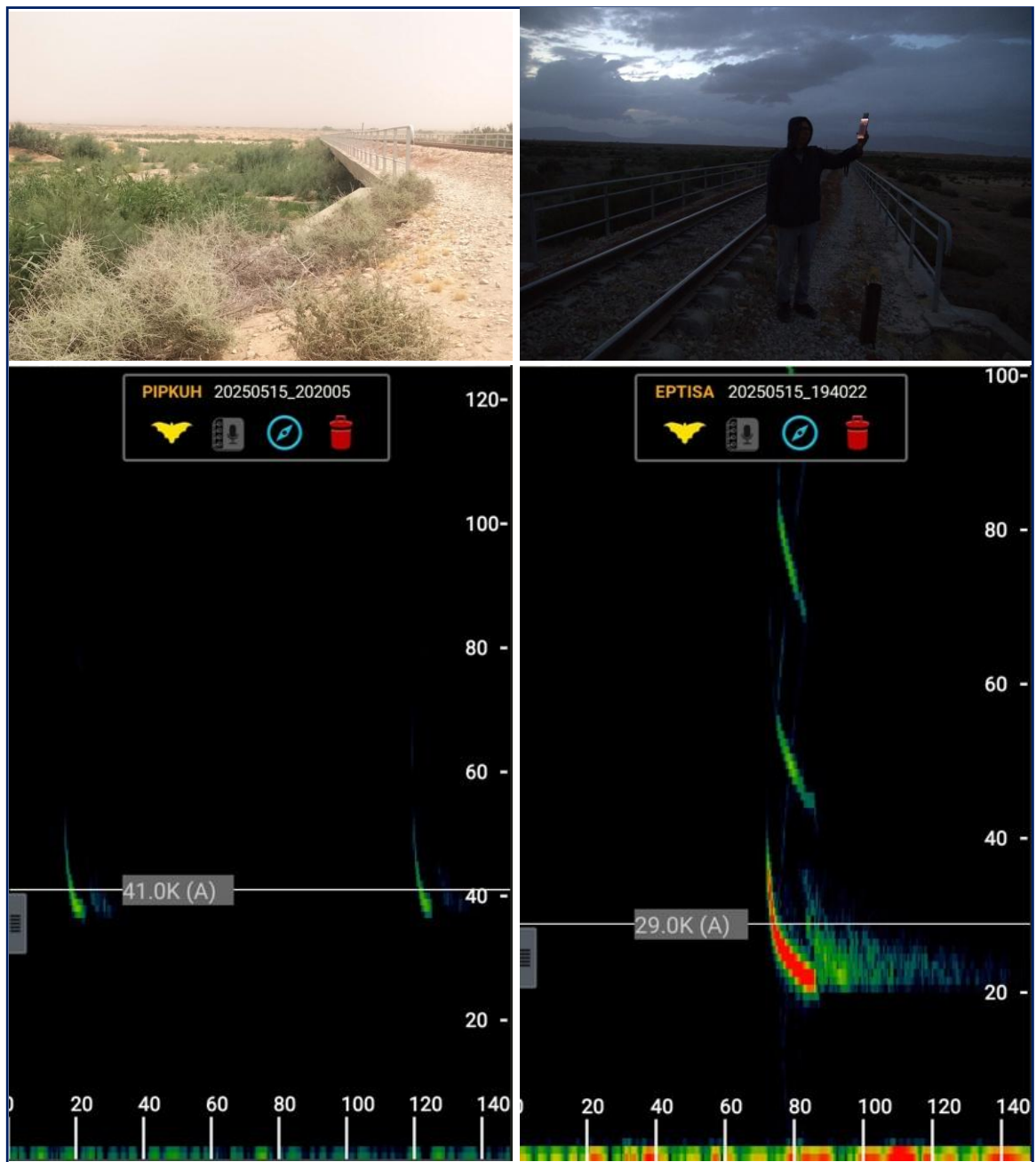


Planche 10 : Lieu d'enregistrement de chauves-souris et spectrogrammes des ultrasons de deux espèces : *Pipistrellus kuhlii* (à gauche) et *Eptesicus isabellinus* (à droite)

5.0 CONCLUSION

En conclusion, le site d'installation d'une station photovoltaïque et les habitats prospectés le long du tracé d'une ligne électrique la reliant au poste de la STEG de Mdhilla abritent une végétation composée d'espèces steppiques typiques des zones arides et présahariennes largement réparties en Tunisie méridionale dont principalement l'Astragale *Astragalus armatus*, la Soude vermiculée *Suaeda vermiculata*, le Damrane *Traganum nudatum*, Ezzita *Limoniastrum monopetalum* et les deux Baguels *Haloxylon salicornicum* et *Anabasis articulata*. D'autres espèces steppiques caractérisent le secteur mais sont plus localisées selon l'habitat et la nature du sol, particulièrement le Remth *Haloxylon scoparium*, le Gymnocarpe *Gymnocarpos decander*, l'Hélianthème *Helianthemum lippii*, la Germandrée *Teucrium polium*, l'Armoise champêtre *Artemisia campestris*, la Pergulaire *Pergularia tomentosa* et plus rarement le Drinn *Stipagrostis pungens*.

La vallée de l'oued Mlize proximal au site et les zones marécageuses de ses rives sont colonisées par une roselière de *Phragmites*, du *Tamarix* et plusieurs halophytes dont principalement la Salicorne glauque *Arthrocnemum macrostachyum*, les soudes *Suaeda vermiculata* et *S. maritima*, l'Arroche *Atriplex halimus*, la Frankénie lisse *Frankenia laevis* et le Zygophylle blanc *Zygophyllum album*.

Aucune de ces espèces n'est considérée comme endémique, à enjeu de conservation ou classée sur les listes rouges nationales et de l'UICN.

La composante faunistique du secteur (au niveau du site et le long du tracé de la LEHT) est riche et diversifiée malgré l'aridité du milieu.

Les observations de terrain, les relevés d'indices de présence et l'analyse de la bibliographie ont permis de dresser les listes taxonomiques des espèces animales présentes et susceptibles de se trouver dans ce secteur.

On trouve principalement des Rongeurs comme le témoigne l'important nombre de terriers de ces animaux. Parmi les Mammifères, trois espèces de chauves-souris ont été détectées avec certitude et une autre qui reste à vérifier en se basant sur leurs émissions sonores enregistrées à proximité de l'Oued Mlize.

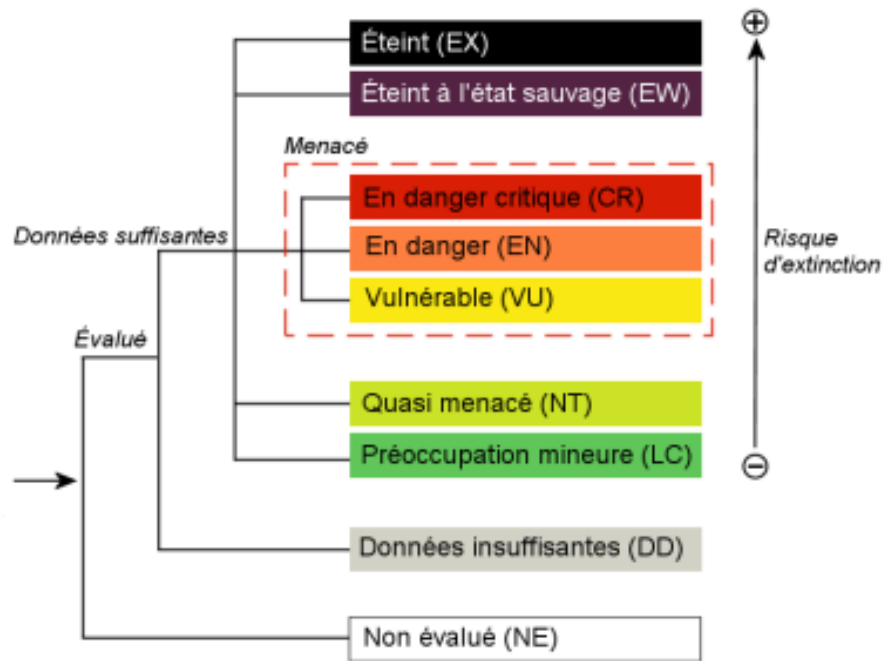
Plusieurs Insectes, des Reptiles des zones arides et deux espèces de scorpions sont également inféodés aux divers habitats de cet écosystème.

Les statuts de conservation des Vertébrés ont été précisés selon les listes rouges de l'UICN. Toutes ces espèces présentes ou susceptibles d'exister sont communes en Tunisie méridionale et sans aucun enjeu pour la conservation.

Il faut signaler toutefois que les travaux du chantier peuvent avoir des impacts directs ou indirects sur la faune et la flore. En effet, le défrichement de la zone d'installation du chantier va détruire une bonne partie du couvert végétal et va fragmenter les territoires et les habitats naturels de la faune. Les engins peuvent aussi écraser certains animaux qu'il faut surveiller et faciliter leurs fuites et déplacements vers d'autres milieux propices.

Par ailleurs, la très dense population du scorpion *Buthus tunetanus*, l'espèce dangereuse *Androctonus australis* et la présence certaine de la vipère à cornes *Cerastes cerastes* sur le site nécessitent la prudence et la vigilance de la part de tous les intervenants sur le chantier au moment des travaux. Une session de formation aux ouvriers au début des travaux est recommandée. Un plan de prévention et d'action en cas de piqure et de morsure de vipère est fourni en Annexe 2.

ANNEXE - 1 : CATEGORISATION UICN DES STATUTS DES ESPECES



ANNEXE - 2 : PLAN DE PREVENTION ET D'ACTION EN CAS DE PIQURE ET DE MORSURE DE VIPERE

1. Organiser et assurer une formation d'apprentissage aux ouvriers, techniciens et différents intervenants avant le début des travaux pour les sensibiliser aux risques et aux mesures de sécurité nécessaires. Les thèmes abordés au cours d'une telle formation seront principalement :

- La reconnaissance visuelle des animaux venimeux et dangereux du secteur.
- L'essentiel de connaissances sur l'écologie (biotope et gîte de refuge, saison et temps d'activité, alimentation...) et le comportement de ces animaux.
- Les critères de choix de l'installation du camping des gardiens de nuit. Il faut éviter les lieux pierreux et les buttes sableuses qui constituent des gîtes de scorpions et de vipères.
- La familiarisation à l'utilisation des torches UV pour repérer les scorpions la nuit dans un périmètre de sécurité aux alentours du camp d'installation. Les animaux actifs repérés par fluorescence doivent être capturés à l'aide de longues pinces et conservés dans l'alcool.
- Les règles à suivre pour éviter la présence des scorpions et des vipères (et tout ce que les attire) dans les lieux de camping. Dans ce sens, le personnel sur site doit veiller à la propreté de l'environnement.
- Il est recommandé d'arracher les touffes d'herbes, se débarrasser des pierres et des objets inutiles en plus de la réfection des fissures sur les murs et les toitures. Il ne faut pas, par ailleurs, jeter les déchets et le reste d'aliments près des habitations parce que les restes de fruits (pastèques, melons, raisins, figuiers de barbarie...) attirent les insectes et les rats qui attirent à leur tour, respectivement, les scorpions et les vipères. Les poubelles doivent être transférées quotidiennement loin du chantier. Aussi, le rejet de déchets solides sur les lieux comme les cartons, les sachets en plastique, les morceaux de bois... constituent des cachettes et des lieux de refuge de beaucoup d'animaux nocturnes, ce qui augmente les risques.
- Les gestes de prudence à entreprendre lors du déplacement des meubles, des boîtes et des outils du chantier parce que les animaux peuvent se réfugier sous ces équipements. Il est aussi recommandé de s'assurer de l'inexistence d'un scorpion ou d'un serpent avant l'utilisation du lit et des habits et avant de porter les chaussures le matin.
- Les moyens de protection et de sécurité pour éviter le contact avec ces animaux aussi comme le port des chaussures aussi bien de jour comme de nuit et des gants de chantier lors du soulèvement des pierres, l'arrachage des plantes ou lorsqu'on creuse le sol.

2. Recruter et de former un agent de sécurité spécialisé (ou un infirmier) qui aura pour tâche de :

- Vérifier l'état des lieux et assurer la sécurité sur le chantier.
- Sensibiliser et conseiller les intervenants sur le chantier.
- Chercher les scorpions, du coucher du soleil jusqu'à environ 22h, à l'aide d'une lampe UV dans le lieu de camping et ses alentours, dans un rayon d'au moins 200 mètres ;
- Détecter la présence de scorpions et de vipères dans la zone des travaux du chantier afin d'assurer un environnement le plus sécurisé possible ;
- Prendre en charge et prodiguer les premiers soins (y compris l'injection du sérum anti-scorpionique) en cas d'envenimation.

3. Équiper le chantier d'une infirmerie de terrain et de moyens de soins rapides pour tout genre d'accident. Il est cependant indispensable de transférer rapidement la victime au centre hospitalier le plus proche. Il faut surtout éviter la scarification, la succion de sang, le port d'un garrot et de recourir à tout autre traitement inefficace.

- Élaboration d'un plan de santé et de sécurité au travail (PSST)
- L'élaboration d'un plan d'intervention d'urgence prévoyant les actions à entreprendre pour faire face aux situations accidentelles.
- Des caméras à distance, un éclairage nocturne automatique seront nécessaires pour assurer la sécurité contre l'intrusion de personnel non autorisé.