CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE A

MEMBRES DU CONSORTIUM FORMANT LE PROMOTEUR DU PROJET

Composition du Consortium formant le Promoteur du Projet

Société	Rôle	Coordonnées	Représentant
TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.	Chef de file	Forme juridique : société à responsabilité limitée Capital social : CNY 4.273.620.000 Numéro et ville/Etat d'immatriculation : 91650000625555217H, Urumqi, Chine Adresse du siège social : 399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, Chine Tel. : +8618691886917 Mail : ray@tbea.com	Nom : Zhen Prénom : Liu Fonction : Responsable pays (*Country Manager*) Tel. : +8618691886917 Mail : ray@tbea.com
AMEA Power Ltd	Membre du consortium	Forme juridique : société à responsabilité limitée Capital social : USD 50.000 Numéro et ville/Etat d'immatriculation : 310943, îles Caïmans Adresse du siège social : c/o Walkers Corporate Limited, Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road, George Town, Grand Cayman KY1-9008, îles Caïmans Tel. : +1 345 814 47600 Mail : daniel.wood@walkersglobal.com	Nom : Al Nowais Prénom : Mohamed Fonction : Directeur (*Director)* Tel. : +971 43107000 Mail : Mohamed.AlNowais@ ameapower.com

Mandats des représentants légaux des sociétés composant le consortium formant le Promoteur du Projet

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.

(THE "COMPANY")

POWER OF ATTORNEY

This Power of Attorney is made on March 24th, 2021 by TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD., a private sector existing under the laws of P.R. China with company registration number 91650000625555217H, whose registered office is at No.399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, P.R. China (the "**Company**").

Whereas, the Company submitted a proposal in respect to finance, design, construct, operate and maintain of 500 MWac of solar photovoltaic (PV) and will be developed on a build-own-operate (BOO) concession basis in five locations in the Republic of Tunisia in response to the RFP dated 15 March 2019 issued by the Tunisian Ministry of Industry and Small and Medium Sized Enterprises (the "Ministry").

Now, therefore in my capacity as the legal representative of the company and pursuant to the authorities vested on me pursuant to the Company's by-laws, , I hereby authorize the Country Manager Mr. Liu Zhen (Passport No. EB6596973) to act on behalf of the Company (A) in relation to communicating with the Tunisian authorities (including the Ministry of Industry and Energy and the Ministry of State Property and Land Affairs of the Government of the Republic of Tunisia, and Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG)), (B) to initial and/or execute (i) the concession agreement (convention de concession) and the land agreement (accord d'occupation du terrain) to be entered into with the Tunisian State, (ii) the power purchase agreement (contrat de cession d'électricité) to be entered into with STEG and (C) more generally, do all things necessary and undertake all actions, and to sign any other documents necessary or considered to be useful to achieve the objectives set out above, and to accomplish any formalities and/or proceedings which are deemed necessary for the purpose thereof.

This power of attorney is governed by the laws China.

This power of attorney is valid for 1 year.

IN WITNESS WHEREOF, the Company's legal representative has executed this Power of Attorney on the date first appears above.

On behalf of **TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.**

Name: ZHANG XINGANG

Title: legal representative of the company

Date: 24/03/2021

Procuration

Cette procuration est faite le 24 Mars 2021 par TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD., un secteur privé existant en vertu des lois de P.R. China avec le numéro d'enregistrement de la société 91650000625555217H, dont le siège social est à No.399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, P.R. China (la "Société").

Considérant que la Société a soumis une proposition concernant le financement, la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance de 500 MWac d'énergie solaire photovoltaïque (PV) et sera développée sur la base d'une concession de construction-exploitation (BOO) dans cinq endroits de la République de Tunisie en réponse à l'appel d'offres du 15 mars 2019 émis par le Ministère tunisien de l'Industrie et des Petites et Moyennes Entreprises (le "Ministère").

Par conséquent, en ma qualité de legal representative of the company de la Société et en vertu des pouvoirs qui me sont conférés conformément aux statuts de la Société autorisant Country Manager-Mr. Liu Zhen (Passport No. EB6596973) à agir au nom de la Société en relation avec les autorités spécifiées dans le présent document,

La présente procuration est régie par les lois de la Tunisie.

Cette procuration est valable 365 jours.

EN FOI DE QUOI, le Country Manager a signé la présente procuration à la date indiquée ci-dessus.

Au nom de TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.

Nom:

ZHANG XING ANG

Titre: legal representative of the company

Date:

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.

(THE "COMPANY")

POWER OF ATTORNEY

This Power of Attorney is made on March 24th, 2021 by TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD., a private sector existing under the laws of P.R. China with company registration number 91650000625555217H, whose registered office is at No.399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, P.R.China (the "Company").

Whereas, the Company submitted a proposal in respect to finance, design, construct, operate and maintain of 500 MWac of solar photovoltaic (PV) and will be developed on a build-own-operate (BOO) concession basis in five locations in the Republic of Tunisia in response to the RFP dated 15 March 2019 issued by the Tunisian Ministry of Industry and Small and Medium Sized Enterprises (the "Ministry").

Now, therefore in my capacity as Country Manager of the Company and pursuant to the authorities vested on me pursuant to the Company's by-laws and authorizing Mr. Liu Zhen (Passport No. EB6596973) to act on behalf of the Company in relation to the authorities specified herein,

I hereby authorise Hussain Al Nowais (passport no. L52H18144), Basma Bentaher (passport no. HU8368356) and Ahmed Ben Romdhane (passport no. C25877) to, individually, initial, sign and take any action in the name and on behalf of the Company in respect of:

(i) Consider, settle, approve, sign, execute, deliver and/or issue, on behalf of the Company, the joint venture or partnership agreement, and/or shareholder agreement, and/or other agreements to be signed in respect of the Project; and

(ii) consider, settle, approve, sign, execute, deliver and/or issue, on behalf of the Company all other necessary documents (other than Bid Bond) required to be submitted under or entered into pursuant to or contemplated by the Power Purchase Agreement and in particular:

1. Convention de Concession with l'Etat Tunisien, represented by the Ministry of Industry, Energy and Mines;

2. Contrat de Cession d'Electricité with Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz ; and

3. Accord d'Occupation du Terrain with l'Etat Tunisien, represented by the Ministry of State Domains and Land Affairs,

This power of attorney is governed by the laws Tunisia.

This power of attorney is valid for 90 days.

IN WITNESS WHEREOF, the Country Manager has executed this Power of Attorney on the date first appears above.

On behalf of TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.

Name: LIU ZHEN

Title: Country Manager

Date:

刘震.

Procuration

Cette procuration est faite le 24 Mars 2021 par TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD., un secteur privé existant en vertu des lois de P.R. China avec le numéro d'enregistrement de la société 91650000625555217H, dont le siège social est à No.399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, P.R. China (la "**Société**").

Considérant que la Société a soumis une proposition concernant le financement, la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance de 500 MWac d'énergie solaire photovoltaïque (PV) et sera développée sur la base d'une concession de construction-exploitation (BOO) dans cinq endroits de la République de Tunisie en réponse à l'appel d'offres du 15 mars 2019 émis par le Ministère tunisien de l'Industrie et des Petites et Moyennes Entreprises (le "Ministère").

Par conséquent, en ma qualité de Country Manager de la Société et en vertu des pouvoirs qui me sont conférés conformément aux statuts de la Société autorisant Mr. Liu Zhen (Passport No. EB6596973) à agir au nom de la Société en relation avec les autorités spécifiées dans le présent document,

je soussigné, autorise Hussain Al Nowais (passeport numéro L52H18144), Basma Bentaher (passeport numéro HU8368356) et Ahmed Ben Romdhane (passeport numéro C25877), à, individuellement, parapher, signer et prendre toute action au nom et pour le compte de la Société relatifs à :

(i) Considérer, approuver, signer et/ou émettre, au nom de la Société, l'accord de joint venture ou de partenariat, et/ou le pacte d'actionnaire, et/ou tout autre accord devant être signé pour le besoin du Projet; et

(ii) Considérer, approuver, signer et/ou émettre, , au nom de la Société, tout autre document (autre que le bid bond) devant être soumis ou exécuté dans le cadre du Contrat de Cession d'Electricité et en particulier :

  (i) Convention de Concession avec l'Etat Tunisien, représenté par le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines;

  (ii) Contrat de Cession d'Electricité avec la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz ; et

  (iii) Accord d'Occupation du Terrain avec l'Etat Tunisien, représenté par le Ministère des Domaines de l'Etat et des Affaires Domaniales.

La présente procuration est régie par les lois de la Tunisie.

Cette procuration est valable 90 jours.

EN FOI DE QUOI, le Country Manager a signé la présente procuration à la date indiquée ci-dessus.

Au nom de TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.

Nom: LIU ZHEN

Titre: Country Manager

Date:

Procuration d'AMEA Power, Ltd. au bénéfice du Chef de File

AMEA POWER, LTD.

Marina Plaza, Office 3301
Dubai, United Arab Emirates

Consortium Members' Mandate to the Lead Partner

We, directors of the AMEA Power, Ltd. (the **Company**), an exempted company organized under the laws of the Cayman Islands, for and on behalf of the Company, hereby appoints TBEA XINJIANG SUNOASIS, CO, LTD., a company organized under the laws of the People's Republic of China (the **Attorney**) to be the Company's attorney as the lead partner of the consortium (the **Consortium**) consisting of:

- TBEA XINJIANG SUNOASIS, CO, LTD. (as Lead Partner); and

- AMEA POWER, LTD. (as member of the Consortium),

to participate in the restricted tender procedure (the **Tender Procedure**) for the design, development, financing, construction and operation of five (5) photovoltaic power plants with an aggregate capacity of 500 MW launched by the Republic of Tunisia and, in the Company's name and on the Company's behalf or otherwise, to do, execute and perform all and any of the acts, deeds, matters and things hereinafter contained in connection with the entry by the Company into the documents relating to the Tender Procedure as a member of the Consortium, including, without limitation, any of the following with full power to:

1) sign or execute (under hand or seal or as a deed) and deliver on behalf of the Company the following documents (together, the **Project Documents**):

   a) a concession agreement (*convention de concession*) with the Republic of Tunisia, represented by the Ministry of Industry, Energy and Mines;

   b) a land agreement (*accord d'occupation du terrain*) with the Republic of Tunisia, represented by the Ministry of State Property and Land Affairs;

   c) a power purchase agreement (*contrat de cession d'électricité*) with Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (**STEG**); and

   d) a novation agreement (*accord de novation*) with the Republic of Tunisia (represented by the Ministry of Industry, Energy and Mines and the Ministry of State Property and Land Affairs), STEG and the project company to be incorporated in Tunisia by the Consortium; and

2) give, make, sign, execute (under hand or seal or as a deed) and deliver any agreements, letters, notices, certificates, acknowledgements, receipts, authorisations, instructions, releases, waivers, proxies, appointments of agents for service of process and other documents (whether of a like nature or not) as may in the sole opinion and absolute discretion of any Attorney be considered necessary or desirable for the purpose of giving effect to, consummating or completing or procuring the performance and completion of the transactions contemplated by the Project Documents and the Tender Procedure.

This deed is governed by, and shall be construed in accordance with, the laws of the Cayman Islands.

This Power of Attorney has been duly executed and delivered as a deed by the Company this 3rd day of May 2021.



.....

Mohamed Hussain Jasim Naser AlNowais
Director



.....

Hussain Jasim Naser Mohamed AlNowais
Director



.....

Yousif Mohamed Ali Nasser AlNowais
Director

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE B

PERMIS ET AUTORISATIONS SPECIFIES

Dans le cadre de la réalisation de la Centrale, les travaux et ouvrages suivants sont à réaliser :

- la Centrale proprement dite et les aménagements intérieurs du Site (voirie, réseau enterrés, etc.) ;
- clôture d'enceinte de la Centrale ;
- autres.

On trouvera ci-après une liste non-limitative des autorisations administratives ("**Permis et Autorisations Spécifiés**") requises pour la réalisation desdits travaux et ouvrages et pour l'exploitation de la Centrale :

1. le permis de bâtir (article 68 de la loi n° 94-122 du 28 novembre 1994) ;
2. le procès-verbal de récolement à faire établir par l'autorité qui a accordé le permis de bâtir qui va accorder par la suite un permis d'occuper (article 73 de la loi n° 94-122 du 28 novembre 1994) ;
3. les licences d'importation des équipements de la Centrale ;
4. l'agrément de l'Instance Tunisienne de l'Investissement pour la constitution de la Société du Projet ;
5. les permis de travail auprès du Ministère des Affaires Sociales pour les travailleurs expatriés ;
6. les titres de séjour délivrés par le Ministère de l'Intérieur pour les travailleurs expatriés ;
7. Autorisation de circulation à titre exceptionnel auprès du Ministère de l'équipement, de l'habitat et de l'infrastructure ;
8. Autorisations de la Banque Centrale de Tunisie, y compris les autorisations relatives (i) à l'approbation des Contrats de Financement et, le cas échéant, des conventions de couverture de taux de change conclues conformément aux termes des Contrats de Financement, (ii) à l'ouverture et au maintien des Comptes Bancaires en Devises identifiés en Annexe I de la présente Convention de Concession, (iii) aux opérations en Devises visées au titre de l'Annexe I de la présente Convention de Concession, (iv) à l'autorisation des paiements pouvant être effectués par le Concédant sur le compte bancaire désigné par l'agent des Bailleurs de Fonds ou les Bailleurs de Fonds conformément à l'article 11.6(a) de l'Accord Direct Concédant, et (v) à l'autorisation des paiements pouvant être effectués par la STEG sur le compte bancaire désigné par l'agent des Bailleurs de Fonds ou les Bailleurs de Fonds conformément à l'article 11.6(b) de l'Accord Direct STEG.

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE C

FINANCEMENT TOTAL REQUIS POUR LE PROJET

Rubrique	Devises (EUR, USD)	Monnaie Locale (TND)	Total (TND)
Total des fonds requis pour le Projet	USD 77.44 millions EUR 5.17 millions	TND 17.23 millions	TND 261.88 millions

Taux de change à la Date de Référence fourni par le Ministère :
1 EUR = 3,3085 TND
1 USD = 2,9381 TND

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE D

PLAN DE FINANCEMENT DU PROJET

TABLEAU 1 – Sources de financement – Capitaux Propres

Rubrique	Devises (EUR, USD)	Monnaie Locale (TND)	Total (TND)
Capitaux propres **TBEA**	USD 14.61 million	N/A	TND 42.93 million
Capitaux propres **AMEA Power Ltd**	USD 7.87 million	N/A	TND 23.12 million
Total des capitaux propres	USD 22.48 million	N/A	TND 66.05 million

Taux de change à la Date de Référence fourni par le Ministère :
1 EUR = 3,3085 TND
1 USD = 2,9381 TND

TABLEAU 2 – Sources de financement – Emprunts

Rubrique	Principal			Taux d'Intérêts	Période de Remboursement	Période de Grace
	Devises	Montant	Contre-valeur en TND			
Source : multilatérale / commerciale / crédit export / autre (préciser) **Tranche IFC**	EUR	18.55	61.37	Upfront fee: 0.75% Commitment fees: 0.75% Margin: 3.50% All-in Swap Rate - Cons / Ops: 0.25%/0.36% Floating Rate Range: 0.00%-0.28%	17 ans	0 months
Source : multilatérale / commerciale / crédit export / autre (préciser) **Tranche concessionnelle**	USD	8.99	26.42	Upfront fee: 0% Commitment fees: 0.25% Fixed coupon: 1.00%	17 ans	96 months
Source : multilatérale / commerciale / crédit export / autre (préciser) **Tranche AfDB**	USD	29.97	88.05	Upfront fee: 0.75% Commitment fees: 0.75% Margin: 2.79% All-in Swap Rate - Cons / Ops: 0.40%/1.38% Floating Rate Range: 0.00%-1.44%	17 ans	0 months
Source : multilatérale / commerciale / crédit export / autre (préciser) **AfDB Arranged Tranche**	USD	6.00	17.63	Upfront fee: 0.75% Commitment fees: 0.75% Margin: 2.79% All-in Swap Rate - Cons / Ops: 0.40%/1.38% Floating Rate Range: 0.00%-1.44%	17 ans	0 months
Total de la dette	USD	67.44	193.47			

Taux de change à la Date de Référence fourni par le Ministère :
1 EUR = 3,3085 TND
1 USD = 2,9381 TND

TABLEAU 3 – Prévisions des taux de couverture du service de la dette et rapport des capitaux propres

Année	Taux de couverture du service de la dette	Ratio de capitaux propres
1	1.33x	0.25
2	1.33x	0.25
3	1.33x	0.25
4	1.33x	0.25
5	1.33x	0.25
6	1.33x	0.25
7	1.33x	0.25
8	1.33x	0.25
9	1.33x	0.25
10	1.33x	0.25
11	1.33x	0.30
12	1.33x	0.30
13	1.33x	0.30
14	1.33x	0.30
15	1.33x	0.30
16	1.33x	0.30
17	1.33x	0.30
18	N/A	0.30
19	N/A	0.30
20	N/A	0.30

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE
et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO
d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE E

PLANNING DU PROJET

Voir annexe G du Contrat de Cession d'Electricité

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE F

Modèle d'Accord Direct Etat

ACCORD DIRECT RELATIF A LA CONVENTION DE CONCESSION ET A L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

par et entre

L'ETAT TUNISIEN,
REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES ET LE MINISTRE DES DOMAINES DE L'ETAT ET DES AFFAIRES FONCIERES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

[LA SOCIETE DU PROJET]

et

[•]
en qualité d'Agent des Sûretés

pour

la réalisation de la centrale photovoltaïque de Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

Etat tunisien (MDEAF)	Etat tunisien (MEMTE)	Agent des Sûretés	Société de Projet

TABLE DES MATIERES

1 DEFINITIONS ET INTERPRETATION 4
1.1 Définitions : 4
1.2 Interprétation : 4
1.3 Critères d'Eligibilité 5
2 NOTIFICATION DE SURETES ET CONFIRMATION 5
2.1 Notification de Sûretés : 5
2.2 Confirmations : 5
3 NOTIFICATION DE DEFAUT ET PERIODE DE SUSPENSION 7
3.1 Notification de Défaut : 7
3.2 Période de Suspension : 7
3.3 Effets d'une Période de Suspension : 8
3.4 Révocation des Notifications : 8
4 DROIT DE L'AGENT A REMEDIER OU A FAIRE REMEDIER 9
4.1 Notification d'Intervention : 9
4.2 Révocation de la Notification d'Intervention : 9
4.3 Autorité du Désigné : 10
5 SUBSTITUTION 10
5.1 Notification de Substitution : 10
5.2 Consentement à la Substitution : 10
5.3 Désaccord : 10
5.4 Poursuite de la Période de Suspension : 11
5.5 Effet de la Substitution : 11
6 DROITS DE L'ETAT 11
7 CAS DE DEFAUT AU TITRE DES CONTRATS DE FINANCEMENT 12
8 DECLARATIONS ET GARANTIES 12
8.1 Déclarations de l'Etat : 12
8.2 Déclarations de l'Agent : 12
8.3 Déclarations de l'Emprunteur : 12
9 ENGAGEMENTS DE L'ETAT 12
10 NOTIFICATIONS 15
11 DISPOSITIONS DIVERSES 16
11.1 Dispositions Générales : 16
11.2 Renonciation à Recours et Limitation de Responsabilité : 16
11.3 Durée : 16
11.4 Devoir de Réserve : 16
11.5 Pouvoir pour Formalités : 17
11.6 Paiements 17
12 DROIT APPLICABLE ET ARBITRAGE 18
12.1 Droit Applicable : 18
12.2 Procédure de Règlement des Litiges : 18
13 LANGUE 20

Le présent ACCORD DIRECT, en date du [•] (le présent "**Accord**"), est conclu entre l'ETAT TUNISIEN, représenté par le Ministre de l'Industrie, de l'Energie et des Mines et le Ministre des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières du gouvernement de la République tunisienne (l'"**Etat**"), [LA SOCIETE DU PROJET], une société [•] inscrite au registre national des entreprises sous le numéro **[•]** et dont le siège social est situé [•] (l'"**Emprunteur**"), et [•], en qualité d'agent des sûretés agissant pour le compte des Bailleurs de Fonds (en cette qualité, l'"**Agent**"), ensemble les "**Parties**".

Les Parties conviennent de ce qui suit :

1 DEFINITIONS ET INTERPRETATION

1.1 Définitions :

Les termes dont la première lettre débute par une majuscule utilisés dans le présent Accord ont la même définition que celle prévue dans le Contrat de Cession d'Electricité ou, le cas échéant, la Convention de Concession (tel que chacun de ces termes est défini ci-dessous), à l'exception de ceux définis dans le présent Accord ou s'il en est stipulé autrement dans le présent Accord. En outre, les termes suivants employés dans le présent Accord ont le sens suivant :

"**Contrat de Cession d'Electricité**" : le contrat de cession d'électricité, en date du [•], conclu entre la STEG et le Promoteur du Projet.

"**Critères d'Eligibilité**" : désigne (i) l'ensemble des critères (y compris, notamment, les critères financiers et techniques) énoncés dans le Document de Pré-Qualification, et (ii) l'absence de menace avérée ou potentielle à la sécurité nationale, étant précisé que les critères susmentionnés sont cumulatifs.

"**Défaut**" : selon le cas, un Défaut du Promoteur du Projet, tel que défini à l'article 21(a) de la Convention de Concession, ou un manquement grave du Promoteur du Projet au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain.

"**Document de Pré-Qualification**" : désigne l'appel à candidatures de pré-qualification intitulé « Appel à candidature de Pré-Qualification pour la réalisation en concession sur une base BOO de centrales photovoltaïques d'une capacité totale d'environ 500 MWc » émis par le Ministère le 10 mai 2018.

"**Documents Applicables**" : ensemble, la Convention de Concession et l'Accord d'Occupation du Terrain, et "**Document Applicable**" désigne la Convention de Concession ou l'Accord d'Occupation du Terrain (selon le cas).

"**Obligations Couvertes**" : toutes sommes en principal, intérêts, intérêts de retard, commissions, indemnités, frais et accessoires ou de toute autre nature (qu'elles soient conditionnelles ou inconditionnelles, présentes ou futures, déterminées ou déterminables) due ou pouvant être dues par l'Emprunteur aux Bailleurs de Fonds au titre des Contrats de Financement.

1.2 Interprétation :

(a) Dans le présent Accord, un **Article** est une référence à un article du présent Accord ; tous les titres d'Articles sont fournis uniquement à titre de convenance et n'affectent

pas le sens et le contenu desdits Articles ; toute référence à un contrat vaut référence audit contrat tel qu'éventuellement amendé, complété ou substitué ; sauf indication contraire requise par le contexte, les termes au singulier et au pluriel sont entièrement interchangeables et les termes tels que "ci-dessous", "ci-après", "ci-dessus", "ci-inclus" et autres termes semblables font référence au présent Accord dans son ensemble plutôt qu'à l'un de ses Articles en particulier.

(b) En cas d'ambiguïté, d'incohérence ou de contradiction entre le présent Accord et les Documents Applicables, les stipulations du présent Accord prévaudront sur celles des Documents Applicables en ce qui concerne les relations entre l'Agent agissant pour le compte des Bailleurs de Fonds et l'Etat.

1.3 Critères d'Eligibilité

Il est entendu que, pour les besoins des Articles 2.2(d)(v), 4.1(c), 5.2(b) et 9(h)(i), les Critères d'Eligibilité devront être satisfaits par (i) selon le cas, le cessionnaire de toute action et/ou part sociale grevée par toute sûreté visée à l'Article 2, le Désigné proposé, le Contractant de Substitution ou le cessionnaire des titres de l'Emprunteur et/ou de toute société holding intermédiaire à laquelle il est fait référence à l'article 10(a) de la Convention de Concession, ou (ii) tout Affilié dudit cessionnaire des actifs grevés par toute sûreté, dudit Désigné proposé, dudit Contractant de Substitution ou dudit cessionnaire des titres (selon le cas).

2 NOTIFICATION DE SURETES ET CONFIRMATION

2.1 Notification de Sûretés :

L'Agent et l'Emprunteur notifient par le présent Accord à l'Etat (i) le nantissement à titre de garantie, conformément aux articles 201 et suivants du code des droits réels tunisien, par l'Emprunteur au profit de l'Agent, de tous les droits, titres de propriété, avantages et intérêts de l'Emprunteur au titre de la Convention de Concession, (ii) l'affectation hypothécaire de premier rang, par l'Emprunteur au profit de l'Agent, des constructions, ouvrages et installations fixes édifiés sur le Terrain (tel que ce terme est défini dans l'Accord d'Occupation du Terrain) et, le cas échéant, de tout droit réel spécial conféré à l'Emprunteur en vertu de la Loi d'Approbation et de l'Accord d'Occupation du Terrain, et (iii) le nantissement à titre de garantie, conformément aux articles 201 et suivants du code des droits réels tunisien, par l'Emprunteur au profit de l'Agent, de tous les droits (y compris tout droit réel spécial), avantages et intérêts de l'Emprunteur au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain.

2.2 Confirmations :

(a) L'Etat consent au et accepte (x) le nantissement à titre de garantie mentionné au paragraphe (i) de l'Article 2.1 et confirme n'avoir reçu ni d'autre notification de nantissement à titre de garantie ni de notification de création de sûreté portant sur les droits, titres de propriété, avantages et intérêts d'une quelconque personne au titre de la Convention de Concession, et (y) l'affectation hypothécaire et le nantissement à titre de garantie mentionnés respectivement aux paragraphes (ii) et (iii) de l'Article 2.1 et confirme n'avoir reçu ni d'autre notification d'affectation hypothécaire ou de nantissement à titre de garantie, ni de notification de création de

sûreté portant sur les droits (y compris tout droit réel spécial), titres de propriété, avantages et intérêts d'une quelconque personne au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain.

(b) L'Etat déclare et garantit à l'Agent que son consentement au, et acceptation des, nantissements à titre de garantie et de l'affectation hypothécaire mentionnés à l'Article 2.2(a) ci-dessus est valable et effectif.

(c) L'Etat reconnaît en outre que (i) les actionnaires de l'Emprunteur et de chaque société holding intermédiaire à laquelle il est fait référence à l'article 10(a) de la Convention de Concession ont consenti ou consentiront, en garantie des Obligations Couvertes, une sûreté de premier rang sur les titres de l'Emprunteur et de chaque société holding intermédiaire à laquelle il est fait référence à l'article 10(a) de la Convention de Concession ainsi que sur toutes les créances que les actionnaires de l'Emprunteur et de chacune desdites sociétés holding intermédiaires détiennent ou pourraient détenir à l'encontre de l'Emprunteur ou de chacune desdites sociétés holding intermédiaires, selon le cas, au titre des prêts d'actionnaires qui seront mis à la disposition de l'Emprunteur et de chacune desdites sociétés holding intermédiaires par ses actionnaires, (ii) l'Emprunteur a consenti ou consentira, en garantie des Obligations Couvertes, une sûreté de premier rang sur les droits et créances de l'Emprunteur au titre du Contrat de Cession d'Electricité et des Contrats Conclus avec les Tiers, ainsi que sur la totalité des biens et actifs de l'Emprunteur (en ce compris, sans s'y limiter, sur les créances que l'Emprunteur détient ou pourrait détenir au titre de toute police d'assurance souscrite ou qu'il viendrait à souscrire) au profit de l'Agent pour le compte des Bailleurs de Fonds, et (iii) l'Emprunteur a consenti ou consentira, en garantie des Obligations Couvertes, un nantissement de premier rang sur le fonds de commerce de l'Emprunteur.

(d) L'Etat convient et garantit qu'il (x) approuve la constitution des sûretés visées au présent Article 2 ci-dessus, et (y) autorise, nonobstant toute stipulation contraire du Contrat de Cession d'Electricité ou des Documents Applicables, dans le cadre de la réalisation des sûretés visées à l'Article 2.2(c)(i), le transfert de toute action et/ou part sociale grevée par toute sûreté visée audit Article à :

(i) l'Agent ;

(ii) un Bailleur de Fonds ;

(iii) un Affilié de l'Agent ou d'un Bailleur de Fonds ;

(iv) une personne directement ou indirectement Contrôlée par l'Agent ou un Bailleur de Fonds ; ou

(v) sous réserve de l'accord préalable de l'Etat, toute personne autre que l'une des personnes mentionnées aux paragraphes (i) à (iv) ci-dessus et désignée conformément aux Contrats de Financement dans le cadre de la réalisation de toute sûreté visée auxdits Articles, étant précisé que l'accord de l'Etat ne saurait être retardé ou refusé si le cessionnaire des actifs grevés par toute sûreté visée auxdits Articles remplit les Critères d'Eligibilité.

3 NOTIFICATION DE DEFAUT ET PERIODE DE SUSPENSION

3.1 Notification de Défaut :

L'Etat donnera à l'Agent copie de toute notification de défaut et de toute notification de son intention de résilier (i) la Convention de Concession conformément aux dispositions de l'article 21 de la Convention de Concession, et/ou (ii) l'Accord d'Occupation du Terrain conformément aux dispositions de l'article 14 de l'Accord d'Occupation du Terrain (dans chaque cas, une "**Notification de Défaut**").

3.2 Période de Suspension :

Sous réserve que l'Agent notifie à l'Etat, dans un délai de cent quatre-vingt (180) Jours à compter de la réception par l'Agent de la Notification de Défaut visée à l'Article 3.1, qu'il va chercher à remédier au Défaut objet de la Notification de Défaut (la "**Notification de Remédiation**"), le délai accordé aux Bailleurs de Fonds (la "**Période de Suspension**") :

(a) pour remédier au Défaut ayant fait l'objet d'une Notification de Défaut avant la Date de Mise en Service Commerciale sera de cent quatre-vingt (180) Jours à compter de la Notification de Remédiation ; et

(b) pour remédier au Défaut ayant fait l'objet d'une Notification de Défaut à compter de la Date de Mise en Service Commerciale sera de deux cent soixante-dix (270) Jours à compter de la Notification de Remédiation.

En outre, au plus tard à l'expiration de la Période de Suspension, et s'il n'a pas été remédié au Défaut objet de la Notification de Défaut, l'Agent devra (i) notifier à l'Etat sa renonciation à remédier audit Défaut, auquel cas l'Etat pourra résilier immédiatement la Convention de Concession et/ou l'Accord d'Occupation du Terrain (selon le cas), ou (ii) lorsque la remédiation dudit Défaut nécessite un délai plus long que la Période de Suspension, remettre à l'Etat un plan de remédiation (le "**Plan de Remédiation**") précisant les justificatifs, les modalités et les délais prévus pour remédier au Défaut objet de la Notification de Défaut, auquel cas les dispositions suivantes s'appliqueront :

(i) l'Etat disposera de trente (30) Jours, à compter de la réception du Plan de Remédiation, pour se prononcer sur le Plan de Remédiation ;

(ii) si le Plan de Remédiation est accepté par l'Etat, alors la Période de Suspension sera prorogée jusqu'à la fin du délai de remédiation proposé dans le Plan de Remédiation ; et

(iii) si le Plan de Remédiation prévoit un délai de remédiation supérieur à trois cent soixante-cinq (365) Jours et que l'Etat détermine, après consultation des autres Parties, que les conditions du Plan de Remédiation impliquent des contraintes d'exploitation et/ou des préjudices inacceptables pour lui, l'Etat pourra refuser le Plan de Remédiation et la Période de Suspension prendra fin à la date de la notification par l'Etat, à l'Agent, de sa décision de rejeter le Plan de Remédiation.

(c) L'Etat prolongera toute Période de Suspension accordée dans le cadre du présent Accord en Cas de Force Majeure ou de Changement dans la Loi intervenu pendant la Période de Suspension.

(d) Il est entendu que si l'Agent ne notifie pas à l'Etat qu'il va chercher à remédier au Défaut objet de la Notification de Défaut dans le délai de cent quatre-vingt (180) Jours indiqué au premier paragraphe du présent Article 3.2, l'Agent sera considéré comme ayant renoncé à son droit de remédiation et aux Périodes de Suspension accordées au titre du présent Article 3.2 et l'Etat pourra immédiatement résilier, par Avis de Résiliation, la Convention de Concession et/ou l'Accord d'Occupation du Terrain (selon le cas).

3.3 Effets d'une Période de Suspension :

(a) Sauf disposition contraire expressément prévue dans le présent Accord, les dispositions de chacun des Documents Applicables resteront en vigueur durant les Périodes de Suspension.

(b) Sous réserve des dispositions de l'Article 6, l'Etat s'engage envers l'Agent, avant et pendant la Période de Suspension, à :

(i) ne résilier aucun des Documents Applicables au titre de tout Défaut objet de la Notification de Défaut et, plus généralement, n'exercer aucun des droits dont il dispose aux termes de chacun des Documents Applicables pour annuler, mettre fin ou interrompre ses obligations aux termes de chacun des Documents Applicables, ou consentir ou accepter une telle annulation ou interruption, et ce sans préjudice des droits de l'Etat de notifier tout Défaut conformément aux Documents Applicables ; et

(ii) ne pas entreprendre d'actions en vue de la dissolution ou de la liquidation de l'Emprunteur et ne pas entamer de procédure de mise en faillite ou en liquidation judiciaire de l'Emprunteur dans le cadre de tout Document Applicable.

(c) Pendant une Période de Suspension, l'Etat permettra à l'Agent de remédier, ou de faire remédier par un Désigné et/ou un Contractant de Substitution (tels que respectivement définis à l'Article 4.1 et à l'Article 5.1), à tout Défaut objet de la Notification de Défaut. Si, suite à l'intervention de l'Agent, du Désigné et/ou du Contractant de Substitution, le Défaut a cessé d'exister et que la remédiation est conforme à la Loi et aux Documents Applicables, alors l'Emprunteur sera considéré comme ayant remédié audit Défaut.

(d) A l'expiration de toute Période de Suspension, il devra avoir été remédié au Défaut objet de la Notification de Défaut, faute de quoi la résiliation du Document Applicable concerné pourra être prononcée immédiatement par l'Etat.

3.4 Révocation des Notifications :

Pendant toute Période de Suspension :

(a) L'Etat pourra révoquer une Notification de Défaut, par notification adressée à l'Agent et à l'Emprunteur. A compter de ladite révocation par l'Etat, les droits et obligations des Parties reprendront comme si la Notification de Défaut n'avait jamais été émise.

(b) L'Agent pourra révoquer une Notification de Remédiation par notification adressée à l'Etat. A compter de ladite révocation par l'Agent, la Période de Suspension prendra fin et l'Etat pourra prononcer immédiatement la résiliation du Document Applicable concerné.

4 DROIT DE L'AGENT A REMEDIER OU A FAIRE REMEDIER

4.1 Notification d'Intervention :

(a) Durant toute Période de Suspension, l'Agent pourra remettre à l'Etat une notification d'intervention (la "**Notification d'Intervention**") désignant la ou les personne(s) appropriée(s) habilitée(s) par l'Agent à remédier au Défaut (le "**Désigné**"). La Notification d'Intervention spécifiera le champ d'intervention du Désigné, les responsabilités respectives du Désigné et de l'Emprunteur, les coordonnées du Désigné et les modalités pratiques de l'intervention pour l'Emprunteur et pour l'Etat.

(b) Dans le cas où l'Etat ne remet pas de notification de refus, le consentement de l'Etat à la nomination du Désigné sera considéré comme étant donné à l'issue d'un délai de dix (10) Jours à compter de la réception par l'Etat de la Notification d'Intervention, étant entendu que :

(i) si le Désigné proposé est l'Agent, un Bailleur de Fonds, un Affilié de l'Agent ou d'un Bailleur de Fonds, ou une personne directement ou indirectement Contrôlée par l'Agent ou un Bailleur de Fonds, l'accord de l'Etat ne saurait être refusé ou retardé ;

(ii) si le Désigné proposé est une personne autre que l'une des personnes mentionnées au paragraphe (i) ci-dessus, l'Etat ne s'opposera pas déraisonnablement à de telles désignation et habilitation,

lesquelles deviendront effectives à la date mentionnée dans la Notification d'Intervention ou convenue d'un commun accord (la "**Date de Début d'Intervention**").

(c) Dans le cas où l'Etat indique à l'Agent qu'il ne consent pas au Désigné proposé, l'Agent en désignera un autre, dont le choix deviendra définitif, sous réserve que le Désigné soit, de l'avis de l'Agent (agissant raisonnablement), une personne (a) ayant la capacité légale pour exécuter les obligations incombant à l'Emprunteur aux termes du Document Applicable concerné, et (b) remplissant les Critères d'Eligibilité.

4.2 Révocation de la Notification d'Intervention :

(a) L'Agent peut, à tout moment pendant une Période de Suspension, révoquer la Notification d'Intervention, auquel cas les droits et obligations des Parties reprendront comme si la Notification d'Intervention n'avait jamais été émise, et ce sans préjudice des dispositions de l'Article 3.3**Error! Reference source not found.** et du droit de l'Agent de nommer un nouveau Désigné au cours de ladite Période de Suspension.

(b) La révocation de toute Notification d'Intervention ne saurait avoir pour effet de prolonger la Période de Suspension visée à l'Article 3.2.

4.3 Autorité du Désigné :

(a) Les Parties conviennent (i) qu'à compter de la Date de Début d'Intervention, le Désigné sera autorisé à remédier au Défaut objet de la Notification d'Intervention et à exécuter les obligations de l'Emprunteur au titre du Document Applicable concerné, sous réserve du respect par le Désigné des termes et conditions dudit Document Applicable et de la Loi, et (ii) qu'elles se conformeront aux termes de la Notification d'Intervention.

(b) Il est confirmé que l'Emprunteur demeure partie au, et continue d'exercer ses droits au titre du, Document Applicable concerné, sous réserve des dispositions de l'Article 5.

5 SUBSTITUTION

5.1 Notification de Substitution :

(a) A n'importe quel moment d'une Période de Suspension, l'Agent peut envoyer à l'Etat et à la STEG une notification (la "**Notification de Substitution**") exprimant son souhait qu'une personne autre que l'Emprunteur (le "**Contractant de Substitution**") assume tous les droits et obligations de l'Emprunteur au titre des Accords de Projet. La Notification de Substitution indiquera la date à laquelle interviendra la substitution (la "**Date de Substitution**"), laquelle Date de Substitution ne devra pas se situer moins de trente (30) Jours à compter de la réception de la Notification de Substitution par l'Etat et la STEG, à partir de laquelle le transfert des droits et obligations doit prendre effet.

(b) Toute Notification de Substitution devra être accompagnée de documents décrivant de façon raisonnablement détaillée l'identité, la situation financière ainsi que les capacités et références techniques du Contractant de Substitution proposé, pour permettre à l'Etat et à la STEG d'exercer leurs droits au titre de l'Article 5.2, et indiquera l'adresse postale, l'adresse électronique et le numéro de télécopie du Contractant de Substitution aux fins de notifications.

5.2 Consentement à la Substitution :

Au plus tard trente (30) Jours après la date de réception par l'Etat et la STEG de la Notification de Substitution, l'Etat remettra à l'Agent une notification indiquant son consentement ou son absence de consentement à ce que le Contractant de Substitution proposé assume tous les droits et obligations décrits à l'Article 5.1, étant précisé que :

(a) si le Contractant de Substitution proposé est (i) l'Agent, (ii) un Bailleur de Fonds, (iii) un Affilié de l'Agent ou d'un Bailleur de Fonds, ou (iv) une personne directement ou indirectement Contrôlée par l'Agent ou un Bailleur de Fonds, l'accord de l'Etat ne saurait être refusé ou retardé ;

(b) si le Contractant de Substitution proposé est une personne autre que l'une des personnes mentionnées au paragraphe (a) ci-dessus, l'accord de l'Etat ne saurait être déraisonnablement refusé si cette personne remplit les Critères d'Eligibilité.

5.3 Désaccord :

(a) Dans le cas où l'Etat indique qu'il ne consent pas au Contractant de Substitution proposé, l'Etat et l'Agent feront leurs meilleurs efforts pour s'accorder dans un délai de trente (30) Jours (et, en tout état de cause, avant la fin de la Période de Suspension) sur un autre Contractant de Substitution acceptable par l'Agent et l'Etat, et la Date de Substitution sera reportée à la date d'entrée en vigueur du contrat de novation mentionné à l'Article 5.5(a).

(b) Tout désaccord sur un Contractant de Substitution n'affectera pas les droits en cours d'un quelconque Désigné.

5.4 Poursuite de la Période de Suspension :

Les dispositions de l'Article 3.3 s'appliquent au Contractant de Substitution jusqu'à l'expiration de la Période de Suspension, sous réserve, dans tous les cas, des dispositions de l'Article 6.

5.5 Effet de la Substitution :

La substitution de l'Emprunteur aux Accords de Projet par le Contractant de Substitution sera effective à la Date de Substitution et le Contractant de Substitution proposé deviendra partie aux Accords de Projet en tant que substitué et cessionnaire de l'Emprunteur. En conséquence de quoi :

(a) tous les droits, pouvoirs et obligations de l'Emprunteur seront cédés, par contrat de novation, au, et assumés par, le Contractant de Substitution afin que le Contractant de Substitution (sous réserve de l'Article 6) soit autorisé à exercer les droits et pouvoirs de l'Emprunteur au titre des Documents Applicables et à assumer toutes les obligations de l'Emprunteur au titre des Documents Applicables, y compris l'obligation de remédier à tout Défaut survenu antérieurement à la Date de Substitution ;

(b) l'Emprunteur et l'Etat seront libérés de toutes obligations dues l'un envers l'autre en vertu des Documents Applicables ; et

(c) l'Etat sera redevable de toutes ses obligations au titre des Documents Applicables directement au Contractant de Substitution.

6 DROITS DE L'ETAT

Si une Période de Suspension prend fin et si, pendant cette Période de Suspension, le Contractant de Substitution :

(a) a commis un Défaut et n'y a pas remédié pendant les périodes de remédiation autorisées par le Document Applicable concerné ; ou

(b) n'a pas remédié à un Défaut existant pendant les périodes de remédiation autorisées par le Document Applicable concerné ou par le présent Accord,

alors l'Etat ne sera pas tenu d'accorder une nouvelle Période de Suspension au titre du présent Accord ou de proroger ladite Période de Suspension et ne sera plus tenu de

respecter les stipulations de l'Article 3.3(b).

7 CAS DE DEFAUT AU TITRE DES CONTRATS DE FINANCEMENT

A compter de la réception par l'Etat d'une notification émise par l'Agent relative à un cas de défaut de l'Emprunteur au titre des Contrats de Financement et contenant, à titre purement indicatif, des détails raisonnables sur le cas de défaut faisant l'objet de ladite notification, l'Agent pourra (sans y être obligé), soit (i) exercer tout ou partie des droits et pouvoirs de l'Emprunteur et exécuter tout ou partie des obligations de l'Emprunteur en vertu ou en relation avec les Documents Applicables (y compris en désignant un Désigné), soit (ii) procéder au remplacement de l'Emprunteur en émettant une Notification de Substitution conformément à l'Article 5.

L'Etat accepte l'exécution par l'Agent et/ou un Désigné des obligations de l'Emprunteur au titre du Document Applicable concerné, conformément au paragraphe ci-dessus.

8 DECLARATIONS ET GARANTIES

8.1 Déclarations de l'Etat :

L'Etat déclare et garantit à l'Agent que l'Etat, agissant par l'intermédiaire du Ministre de l'Industrie, de l'Energie et des Mines et du Ministre des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières du gouvernement de la République tunisienne, a la capacité et l'autorisation de contracter et de remplir ses obligations au titre du présent Accord et des Documents Applicables et que les obligations qu'il assume dans le cadre du présent Accord et des Documents Applicables lui sont juridiquement valables et opposables. Une telle déclaration et une telle garantie seront réputées acquises tant que les Obligations Couvertes n'auront pas été éteintes.

8.2 Déclarations de l'Agent :

L'Agent déclare et garantit à l'Etat qu'il a été dûment mandaté par les Bailleurs de Fonds pour les représenter au titre du présent Accord et qu'il a la capacité de contracter et de remplir ses obligations en tant qu'Agent au titre du présent Accord.

8.3 Déclarations de l'Emprunteur :

L'Emprunteur déclare et garantit à l'Agent et à l'Etat qu'à la date de signature du présent Accord, il est une société régulièrement constituée ayant l'autorité et la capacité de contracter et de remplir ses obligations au titre du présent Accord, que les obligations qu'il assume dans le cadre du présent Accord lui sont opposables et qu'il n'est pas insolvable. L'Emprunteur accepte sans réserve les stipulations du présent Accord et renonce à contester les notifications émises par l'Agent au titre du présent Accord.

9 ENGAGEMENTS DE L'ETAT

L'Etat s'engage envers l'Agent et lui confirme :

(a) que le Projet revêt une importance significative pour l'économie de la République tunisienne et est entrepris avec l'autorisation du Gouvernement de la République Tunisienne qui accueille favorablement le financement du Projet par les Bailleurs de Fonds et s'engage à coopérer avec les Bailleurs de Fonds dans le but de résoudre,

de manière appropriée et conformément aux Accords de Projet, toutes les difficultés qui pourraient surgir en relation avec le Projet, en prenant en compte les intérêts de l'économie tunisienne, des Bailleurs de Fonds, de l'Emprunteur et de la STEG ;

(b) que ni les Documents Applicables, ni le présent Accord, ni tout ou partie des droits, devoirs, intérêts ou obligations de l'Etat au titre des Documents Applicables ou du présent Accord, ne pourront être transférés, nantis, grevés, modifiés ou cédés par l'Etat sans l'accord écrit préalable de l'Agent, un tel accord ne pouvant être refusé sans motif valable ;

(c) que l'Etat n'a pas l'intention, à la date de signature du présent Accord, de privatiser, fusionner, scinder ou changer le statut juridique de la STEG, qui est, à la date de signature du présent Accord, entièrement détenue par l'Etat. En cas de privatisation, fusion, scission ou de changement du statut juridique de la STEG, l'Etat (i) en informera l'Agent dans les meilleurs délais avant la mise en œuvre effective d'une telle privatisation, fusion, scission ou d'un tel changement du statut juridique de la STEG, (ii) fournira à l'Agent la preuve qu'une telle privatisation, fusion, scission ou un tel changement du statut juridique de la STEG n'a pas d'impact négatif sur les droits et prérogatives de l'Emprunteur au titre des Accords de Projet et/ou sur les droits et prérogatives des Bailleurs de Fonds au titre du présent Accord et de l'Accord Direct STEG, et (iii) fera en sorte que les droits et obligations des parties aux Accords de Projet soient maintenus et s'appliquent à leurs successeurs, cessionnaires et ayant droits ;

(d) que l'Etat, conformément à l'article 2(c) de la Convention de Concession, (i) s'assurera que la STEG, ainsi que tout successeur, cessionnaire ou ayant droit de la STEG, est en mesure de remplir ses obligations financières, y compris sans limitation celles relatives au paiement du Prix de Cession au titre du Contrat de Cession d'Electricité, (ii) garantit le paiement par la STEG, ainsi que par tout successeur, cessionnaire ou ayant droit de la STEG, de tout montant dû et exigible au titre du Contrat de Cession d'Electricité nonobstant tout transfert des droits et obligations de la STEG au titre du Contrat de Cession d'Electricité, et (iii) veillera à ce que la STEG, ainsi que ses successeur(s), cessionnaire(s) et ayant(s) droit, nonobstant toute privatisation, fusion, scission ou changement de statut juridique, disposent des capacités techniques et financières requises pour leur permettre de se conformer à leurs obligations au titre des Accords de Projet et ne deviennent pas bénéficiaires d'une quelconque immunité contre des poursuites ou des procédures d'exécution, sous réserve de l'article 12.2(e) de l'Accord Direct STEG.

(e) que l'Etat, en cas de Défaut (tel que ce terme est défini dans le Contrat de Cession d'Electricité) de la STEG et si l'Agent en fait la demande, fournira à l'Agent des éléments de preuve raisonnablement satisfaisants établissant que l'Etat s'est conformé à ses obligations au titre de l'article 2(c) de la Convention de Concession ;

(f) que l'Etat obtiendra des Autorités Gouvernementales Tunisiennes que l'Emprunteur, ainsi que tout Désigné ou Contractant de Substitution aient le droit de bénéficier, pendant la Durée Initiale (et toute prorogation de celle-ci conformément aux stipulations du Contrat de Cession d'Electricité), des autorisations et dérogations accordées à, ou à la disposition de, l'Emprunteur au Bouclage Financier du Projet ou accordées à l'Emprunteur durant la Durée Initiale ;

(g) que l'Etat s'engage, conformément à l'article 13(b) de la Convention de Concession, (i) à ce que l'Emprunteur soit autorisé par la Banque Centrale de Tunisie à ouvrir et maintenir un ou plusieurs comptes bancaires professionnels en Devise dans les livres d'une ou plusieurs banques situées en Tunisie, en ce compris les comptes bancaires professionnels en Devises identifiés à l'annexe I de la Convention de Concession, et (ii) à faciliter, auprès des Autorités Gouvernementales Tunisiennes et conformément aux Lois de la République Tunisienne, l'obtention par l'Emprunteur des autorisations requises en vue de l'exécution par l'Emprunteur des opérations de change et de transfert en Devises, conformément aux stipulations de l'annexe I de la Convention de Concession ;

(h) que l'Etat, conformément à l'article 26(b) de la Convention de Concession, ne s'opposera pas déraisonnablement au transfert au bénéfice de tout cessionnaire, étranger ou non, des titres de l'Emprunteur, étant précisé que l'accord de l'Etat ne pourra être retardé ou refusé si le cessionnaire est :

(i) en cas de réalisation par l'Agent d'une sûreté portant sur les titres de l'Emprunteur et/ou de chaque société holding intermédiaire à laquelle il est fait référence à l'article 10(a) de la Convention de Concession, (i) l'Agent, (ii) un Bailleur de Fonds, (iii) un Affilié de l'Agent ou d'un Bailleur de Fonds, (iv) une personne directement ou indirectement Contrôlée par l'Agent ou un Bailleur de Fonds, ou (v) toute autre personne qui remplit les Critères d'Eligibilité ;

(ii) une personne physique ou morale remplaçant une autre personne physique ou morale en qualité de directeur ou d'administrateur de l'Emprunteur et détenant une action de l'Emprunteur à ce titre ;

(i) que l'Etat consent que le transfert de titres de l'Emprunteur suite à la réalisation d'une sûreté, ainsi que tout transfert subséquent, ou que la nomination d'un Désigné ou Contractant de Substitution quelconque, ou que la conclusion de toute novation dans le cadre du présent Accord, n'aura pas pour effet d'annuler ou de rendre inapplicables les exonérations d'impôts, droits et taxes (y compris des droits de douane et de TVA) ou tout autre avantage accordé à l'Emprunteur conformément à la Convention de Concession ;

(j) que, concomitamment à l'envoi à l'attention de l'Emprunteur d'une Notification de Défaut ou de résiliation conformément à la Convention de Concession (y compris la notification visée à l'article 21 de la Convention de Concession) ou à l'Accord d'Occupation du Terrain, l'Etat fournira une copie de cette notification à l'Agent ;

(k) que l'Etat permettra à l'Agent ou à ses représentants d'assister à toute discussion entre l'Emprunteur et l'Etat pendant toute consultation relative à la résolution d'un Défaut, et durant une Période de Suspension ou, en cas de résiliation d'un Document Applicable, de participer à toute discussion entre l'Emprunteur et l'Etat ;

(l) que l'Etat fournira à l'Agent, sur demande de ce dernier, dans un délai de vingt-un (21) Jours à compter de la réception par l'Etat d'une telle demande, (i) une évaluation aussi précise que possible des sommes dues par l'Emprunteur à l'Etat en vertu du Document Applicable concerné à la date de la Notification de Défaut, (ii)

le détail des obligations de l'Emprunteur qui demeurent non remplies ou qui deviennent dues en vertu du Document Applicable concerné, (iii) une estimation de tous les montants qui pourraient être dus par l'Emprunteur jusqu'au terme de la Période de Suspension au titre du Document Applicable concerné, et (iv) les informations et les supports adéquats permettant d'illustrer avec un degré de détail raisonnable les éléments ainsi communiqués ;

(m) que l'Etat fera délivrer par le conseiller juridique de la présidence du gouvernement de la République Tunisienne (ou tout autre agent ou autorité gouvernemental compétent), à la demande de l'Emprunteur et à l'attention des Bailleurs de Fonds, l'avis juridique dont le projet a été communiqué au Promoteur du Projet conformément à l'article 7(a)(iv) de la Convention de Concession ;

(n) que, conformément à l'Accord d'Occupation du Terrain, l'Etat mettra le Terrain à la disposition de l'Emprunteur afin de construire, posséder, exploiter, maintenir et, le cas échéant, démanteler, la Centrale sur le Site ; et

(o) que l'Etat (i) se conformera, dans le cadre de l'exécution de ses obligations au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain, aux Lois de la République Tunisienne et aux Normes Environnementales et Sociales, (ii) mettra en œuvre le Plan d'Actions Etat – Site joint en annexe 1 du présent Accord dans les délais impartis dans ledit Plan d'Actions Etat – Site[1] et (iii) s'assurera que la STEG se conformera à ses obligations au titre du Contrat de Cession d'Electricité relatives à la réalisation des Etudes Environnementales et Sociales concernant les Ouvrages d'Evacuation de l'Energie et à la mise en œuvre du Plan d'Actions – Ouvrages d'Evacuation de l'Energie dont une copie est jointe à l'Accord Direct STEG. L'Etat s'assurera également que toutes les commandes qui seront passées par la STEG dans le cadre de la réalisation des Etudes Environnementales et Sociales relatives aux Ouvrages d'Evacuation de l'Energie et des Ouvrages d'Evacuation de l'Energie seront réalisées conformément aux dispositions de la réglementation relative aux marchés publics en vigueur.

10 NOTIFICATIONS

Toutes les notifications, instructions, préavis et accords remis en vertu du présent Accord (chacun étant une "**Notification**") doivent être faits par écrit, en langue française, et transmis par porteur, courrier, télécopie ou courrier électronique (chaque télécopie ou courrier électronique devant être confirmé par lettre). Chaque Notification sera envoyée à la personne résidant à l'adresse postale ou électronique, ou envoyée au numéro de télécopie, correspondant au nom indiqué en page de signature du présent Accord ou, dans le cas d'un Contractant de Substitution, à ses adresses postale et électronique et numéro de télécopie tels que contenus dans la Notification de Substitution, ou toute autre adresse et numéro de télécopie qu'une Partie pourra faire connaître aux autres Parties par un préavis écrit d'au moins dix (10) Jours. Les Notifications envoyées par porteur ou par courrier sont considérées comme étant reçues le Jour de leur présentation au destinataire. Les Notifications faites par télécopie ou par courrier électronique sont considérées comme étant reçues le Jour du premier des événements suivants : (i) la confirmation de la réception de la télécopie ou du courrier électronique par son destinataire, ou (ii) la

[1] Paragraphe (ii) à supprimer si non applicable.

réception par le destinataire du courrier de confirmation.

11 DISPOSITIONS DIVERSES

11.1 Dispositions Générales :

Les Parties conviennent que (i) l'Agent peut à tout moment, conformément et selon les modalités prévues dans les Contrats de Financement, céder ses droits et obligations au titre du présent Accord (après accord des prêteurs conformément et selon les modalités prévues dans les Contrats de Financement) à un agent satisfaisant aux conditions de l'Article 8.2, l'Etat devant être informé sans délai d'une telle cession, (ii) les Bailleurs de Fonds peuvent à tout moment, conformément et selon les modalités prévues dans les Contrats de Financement, remplacer l'Agent par un nouvel agent satisfaisant aux conditions de l'Article 8.2, l'Etat devant être informé sans délai d'un tel remplacement, (iii) chacun des Bailleurs de Fonds est autorisé, conformément et selon les modalités prévues dans les Contrats de Financement, à céder tout ou partie de ses droits et/ou obligations au titre du présent Accord à un autre bailleur de fonds pendant la Période de Suspension, (iv) le présent Accord continuera à produire tous ses effets vis-à-vis des cessionnaires autorisés et des ayants droit des Parties, et (v) sans préjudice de l'Article 3.3, tous les droits et mesures de remédiation nés du présent Accord pourront être exercés aussi souvent que nécessaire et ne sont pas exclusifs des droits et mesures de remédiation prévus par la Loi.

11.2 Renonciation à Recours et Limitation de Responsabilité :

L'Emprunteur ne peut à aucun titre que ce soit demander à l'Etat un quelconque dédommagement en raison de pertes ou dommages subis du fait de l'exécution du présent Accord. L'Agent ne peut voir sa responsabilité engagée du fait des actes accomplis dans le cadre de l'exécution du présent Accord, sauf dans le cas de faute lourde ou dol.

11.3 Durée :

Le présent Accord entre en vigueur à la date de sa signature et cessera d'être en vigueur dès lors que toutes les Obligations Couvertes auront été pleinement et irrévocablement éteintes.

11.4 Devoir de Réserve :

Chaque Partie accepte de garder confidentiels les termes du présent Accord et toutes les informations dont cette Partie vient à avoir connaissance en vertu ou en relation avec le présent Accord (les « **Informations Confidentielles** ») et s'engage à ne pas divulguer les Informations Confidentielles sans l'accord préalable écrit des autres Parties. Nonobstant ce qui précède :

(a) une Partie peut communiquer sans l'accord préalable écrit des autres Parties toute Information Confidentielle :

(i) à ses dirigeants, administrateurs, employés, conseils juridiques, commissaires aux comptes, contractants, conseils financiers, conseils techniques, conseils professionnels, agences de notation et, concernant l'Agent et chaque Bailleur de Fonds, à ses affiliés, aux participants

potentiels ou cessionnaires potentiels de prêts mis à disposition de l'Emprunteur au titre des Contrats de Financement ;

(ii) qui est ou devient une information publique autrement que par suite d'une violation directe ou indirecte du présent Accord ;

(iii) qui est connue de cette Partie avant la date à laquelle cette information lui est communiquée par une autre Partie ;

(iv) qui a été développée indépendamment par cette Partie sans référence aux Informations Confidentielles ;

(v) qui est légalement obtenue d'une source qui n'est pas, à la connaissance de cette Partie, soumise à une obligation de confidentialité applicable à cette Information Confidentielle ;

(vi) qui doit être communiquée en vertu ou sur demande d'une cour ou d'un tribunal compétent, d'une autorité gouvernementale, bancaire, fiscale ou autre autorité réglementaire ou de toute autre entité similaire ou conformément à la législation ou à la réglementation applicable ; ou

(vii) qui doit être communiquée dans le cadre ou pour les besoins d'un contentieux, d'un arbitrage, d'une enquête administrative ou autre, d'une procédure ou d'un litige ou souhaitable pour cette Partie de divulguer dans le cadre de toute procédure judiciaire ou arbitrale afin de préserver ses droits ; et

(b) pendant toute Période de Suspension, l'Agent peut divulguer toutes informations ou documents auprès de tout Désigné, Contractant de Substitution et/ou toute autre partie à un Contrat Conclu avec les Tiers, qu'ils soient pressentis ou déjà contractuellement engagés, sous réserve toutefois qu'ils soient couverts par une clause de confidentialité.

11.5 Pouvoir pour Formalités :

Tous pouvoirs sont donnés au porteur d'un exemplaire original ou d'une copie du présent Accord afin d'effectuer les formalités légales de publicité et d'enregistrement de cet Accord.

11.6 Paiements

(a) L'Emprunteur donne instruction irrévocable à l'Etat à l'effet de s'acquitter du paiement de toutes les sommes dues en application et selon les termes et conditions des Documents Applicables, par versement sur le compte intitulé « [●] » numéro [●] ouvert au nom de l'Emprunteur dans les livres de [●] ou, en cas de paiement au titre de, ou relativement à, l'article 2(c) de la Convention de Concession, sur tout autre compte désigné par écrit par l'Agent ou les Bailleurs de Fonds à l'Etat (en ce compris tout compte en Devise ouvert au nom de l'Agent et/ou des Bailleurs de Fonds dans les livres de toute banque), sous réserve de la réception par la STEG d'un préavis écrit dans un délai qui ne saurait être inférieur à quinze (15) Jours Ouvrés.

(b) L'Etat s'engage à s'acquitter des sommes dues à l'Emprunteur au titre des Documents Applicables et les instructions visées au paragraphe (a) ci-dessus ne pourront pas être révoquées ou modifiées, sauf en cas de consentement exprès préalable de l'Agent.

(c) Chaque versement effectué en application du paragraphe (a) ci-dessus libère l'Etat de son obligation d'effectuer le versement concerné, à due concurrence, à l'Emprunteur.

12 DROIT APPLICABLE ET ARBITRAGE

12.1 Droit Applicable :

Le présent Accord est établi et sera régi et interprété conformément aux Lois de la République Tunisienne.

12.2 Procédure de Règlement des Litiges :

(a) Les Parties s'efforceront de régler à l'amiable tout litige ou différend, de quelque nature que ce soit, survenant entre elles au sujet ou à la suite des termes établis dans le présent Accord, en ce compris tout différend afférent à la validité du présent Accord, et ce dans un délai de trente (30) Jours à compter de la date de réception par l'une des Parties d'une notification écrite décrivant le litige et invitant expressément cette Partie à des discussions sur la base du présent Article 12.2 en vue de le résoudre dans le délai sus indiqué.

(b) Si le litige ne peut être résolu à l'amiable dans le délai imparti, ledit litige sera alors soumis à l'arbitrage conformément aux dispositions du présent Article 12.2. La Partie demanderesse doit remettre une notification (la « **Notification d'Intention de Référer** ») à l'autre Partie de son intention de référer ainsi le litige. La Partie devant notifier est appelée « la Partie Demanderesse » et la Partie ayant reçu ladite notification est appelée « la Partie Défenderesse ».

(i) Une Notification d'Intention de Référer devra inclure :

(A) une description du litige ;

(B) les raisons pour lesquelles la Partie Demanderesse s'attend à recevoir une décision en sa faveur (le fondement de sa demande) ; et

(C) toute documentation écrite que la Partie Demanderesse a l'intention de soumettre à l'arbitrage, sans toutefois que le présent paragraphe ne soit interprété comme empêchant la Partie Demanderesse d'utiliser ou de produire une plus ample documentation écrite, et à condition que la Partie Défenderesse ait suffisamment de temps pour y répliquer.

(ii) La Partie Défenderesse devra, dans les quinze (15) Jours après réception de la Notification d'Intention de Référer, présenter à la Partie Demanderesse une notification d'intention de se défendre (la « **Notification d'Intention de se Défendre** ») qui devra contenir :

(A) les raisons pour lesquelles la Partie Défenderesse s'attend à recevoir une décision en sa faveur (ses moyens de défense en fait et en droit) ; et

(B) tout moyen de preuve que la Partie Défenderesse veut soumettre à l'arbitrage, sans toutefois que le présent paragraphe ne soit interprété comme empêchant la Partie Défenderesse d'utiliser ou de produire des écrits supplémentaires, et à condition que la Partie Demanderesse puisse disposer d'une période de temps suffisante pour répondre à ces écrits supplémentaires.

(c) Procédure d'arbitrage

(i) Tout différend découlant du présent Accord ou en relation avec celui-ci sera définitivement tranché conformément au Règlement d'arbitrage de la CCI (le « **Règlement de la CCI** ») par trois (3) arbitres. Chacune des Parties nomme un arbitre. Le président du tribunal arbitral sera conjointement nommé par les deux premiers arbitres ou, à défaut d'accord sur une telle nomination dans un délai de trente (30) jours à compter de la nomination desdits arbitres, par la cour internationale d'arbitrage de la CCI. Le siège de l'arbitrage sera Genève ;

(ii) La langue de l'arbitrage et de la sentence arbitrale sera le français. Une telle sentence arbitrale sera définitive et exécutoire pour les Parties.

(iii) Les arbitres devront rendre une sentence arbitrale par écrit et motivée, dans les délais les plus courts possibles. Les arbitres sont en droit de statuer à majorité s'ils ne parviennent pas à rendre leur sentence à l'unanimité.

(iv) Les dépenses relatives à l'arbitrage seront à la charge des Parties de la façon dont les arbitres en auront décidé, à condition cependant que chacune des Parties prenne en charge les coûts de ses propres experts, preuves et conseillers juridiques.

(d) Tout arbitre désigné dans le cadre du présent Article 12.2 devra être indépendant, impartial, ne détenir aucun intérêt et ne pas être un employé, un consultant, un ancien employé ou un ancien consultant de toute personne citée ci-dessus.

(e) L'Etat et l'Emprunteur déclarent et garantissent qu'ils peuvent consentir, chacun en ce qui le concerne, de façon valable et inconditionnelle, selon les Lois de la République Tunisienne, à la convention d'arbitrage contenue dans le présent Article 12.2. L'Etat et l'Emprunteur renoncent expressément et sans condition à toute immunité dont ils pourraient respectivement bénéficier et qui serait susceptible d'empêcher ou de limiter à quelque titre que ce soit l'exécution de toute sentence arbitrale rendue en rapport avec le présent Accord sur les biens protégés par les lois en vigueur dans l'Etat sur les territoires duquel la sentence arbitrale doit être exécutée, à l'exception (i) des biens faisant partie du domaine public de l'Etat et/ou affectés en vertu des Lois de la République Tunisienne au service public, et (ii) des biens relevant ou affectés exclusivement à l'exercice de sa souveraineté par l'Etat. Les Parties, par le présent Accord, conviennent sans conditions de reconnaître une sentence arbitrale rendue en rapport avec le présent Accord comme étant obligatoire

et devant être exécutée conformément aux conventions internationales en la matière.

(f) Aucune stipulation du présent Accord ne saurait être interprétée comme emportant levée, exemption, renonciation ou autre modification des immunités, privilèges et exemptions accordés à :

(i) la Banque Africaine de Développement au titre de l'accord portant création de la Banque Africaine de Développement, ou de toute convention internationale ou loi applicable ;

(ii) la Société Financière Internationale au titre de l'accord conclu avec ses membres (*Articles of Agreement establishing IFC*), de toute convention internationale ou loi applicable ; et

(iii) tout autre Bailleur de Fonds, au titre de l'accord portant création dudit Bailleur de Fonds, ou de toute convention internationale ou loi applicable.

(g) Au cas où un litige au titre du présent Accord et un litige au titre des autres Accords de Projet résultent d'un même fait générateur de responsabilité ou d'un même ensemble de faits concomitants et indissociables, lesdits litiges pourront être résolus par une seule et unique procédure de règlement impliquant toutes les parties concernées. Une Partie pourra demander que des tiers ou des demandes additionnelles soient jointes à la procédure d'arbitrage, pour autant que la jonction de ces tiers soit autorisée par le règlement d'arbitrage applicable.

(h) Durant la période où les procédures décrites dans le présent Article 12.2 sont en cours, les Parties continueront à remplir leurs obligations respectives.

13 LANGUE

Le présent Accord a été signé en langue française et en langue anglaise. En cas de divergence entre la version française et la version anglaise, la version française prévaudra.

K 056

EN FOI DE QUOI, les représentants dûment mandatés de l'Etat, de l'Emprunteur et de l'Agent ont signé et conclu le présent Accord.

Fait à Tunis, le [•], en autant d'exemplaires que de droit.

L'ETAT TUNISIEN

Par_____

Nom : [•]

Qualité : Ministre de l'Industrie, de l'Energie et des Mines

Par_____

Nom : [•]

Qualité : Ministre des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières

Adresse et coordonnées aux fins de notification :

Adresse : 86, avenue Mohamed V, 2ème étage, 1002 Tunis Belvédère, Tunisie

Télécopie : +216 71 801 739

Courrier électronique : ipppv@energiemines.gov.tn

A l'attention de : Direction de la Production Privée d'Electricité

[SOCIETE DU PROJET]

Par_____

Nom : [•]

Qualité : [•]

Adresse et coordonnées aux fins de notification :

Adresse : [•]

Télécopie : [•]

Courrier électronique : [•]

A l'attention de : [•]

[•], en qualité d'Agent

Par_____

Nom : [•]

Qualité : [•]

Adresse et coordonnées aux fins de notification :

Adresse : [•]

Télécopie : [•]

Courrier électronique : [•]

A l'attention de : [•]

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE G

Modèle d'Accord de Novation

ACCORD DE NOVATION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN,
REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES ET LE MINISTRE DES DOMAINES DE L'ETAT ET DES AFFAIRES FONCIERES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

LA SOCIETE TUNISIENNE DE L'ELECTRICITE ET DU GAZ

[•] en qualité de Société du Projet

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD
en qualité de Promoteur du Projet

pour

la réalisation de la centrale photovoltaïque de Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

Etat tunisien (MEMTE)	Etat tunisien (MDEAF)	STEG

Promoteur du Projet	Société du Projet

Le présent accord de novation (l'« **Accord** ») est conclu entre les soussignés :

- l'Etat tunisien, représenté par le Ministre de l'Industrie, de l'Energie et des Mines et le Ministre des Domaine de l'Etat et des Affaires Foncières du gouvernement de la République Tunisienne (ci-après dénommé l'« **Etat** ») ;

- la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz, établissement public à caractère non administratif dont le siège est situé au 38, rue Kemal Attaturk, 1001 Tunis, Tunisie, représentée par son Président-directeur général (ci-après dénommée la « **STEG** ») ;

- le groupement constitué des sociétés (i) TBEA Xinjiang Sunoasis Co. Ltd., une société à responsabilité limitée (*limited liability company*) de droit chinois, au capital social de [•], dont le siège social est situé au 399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Urumqi, Xinjiang, Chine, immatriculée au registre des sociétés de [•] sous le numéro unique d'identification 91650000625555217H (« **TBEA** »), et (ii) AMEA Power Ltd, une société à responsabilité limitée (*limited liability company*) de droit caïmanien, au capital social de USD 50.000, dont le siège social est situé c/o Walkers Corporate Limited, Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road, George Town, Grand Cayman KY1-9008, îles Cayman, immatriculée au registre des sociétés des îles Cayman sous le numéro unique d'identification 310943, agissant conjointement et solidairement avec TBEA en qualité de Chef de File, représenté par [•] (ci-après dénommé le « **Promoteur du Projet** ») ; et

- la société [•], inscrite au registre national des entreprises sous le numéro [•], représentée par Monsieur [•], titulaire [de la carte d'identité nationale] / [du passeport] émis(e) à [•] sous le numéro [•], ayant son siège social à [•] (ci-après dénommée la « **Société du Projet** »).

PREAMBULE

ATTENDU QUE (i) l'Etat et le Promoteur du Projet ont conclu la Convention de Concession et l'Accord d'Occupation du Terrain, et (ii) la STEG et le Promoteur du Projet ont conclu le Contrat de Cession d'Electricité (ensemble, les « **Accords Transférés** ») ;

ATTENDU QUE, conformément aux dispositions de l'article 10(e) de la Convention de Concession, de l'article 24(a) du Contrat de Cession d'Electricité et de l'article 15 de l'Accord d'Occupation du Terrain, l'Etat, la STEG et le Promoteur du Projet ont convenu qu'une fois la Société du Projet dûment constituée et inscrite au registre national des entreprises, tous les droits, devoirs, obligations et responsabilités du Promoteur du Projet dans le cadre des Accords Transférés, excepté tel que spécifié à l'article 10(c) de la Convention de Concession, seront pris en charge par la Société du Projet ; et

ATTENDU QUE, en date du [•], la Société du Projet, dont les actions et droits de vote sont détenus par le Promoteur du Projet à travers la société intermédiaire [•], société de droit [•], dont le siège social est sis [•], inscrite au [•] sous le numéro [•], a été inscrite au registre

national des entreprises sous le numéro [•][1].

ATTENDU QUE les Parties ont convenu que le Promoteur du Projet cèdera et transférera à la Société du Projet, et la Société du Projet acceptera et assumera les droits, titres, intérêts, devoirs, obligations et responsabilités du Promoteur du Projet, et le Promoteur du Projet sera dégagé de ses devoirs, obligations et responsabilités (excepté tel que spécifié à l'article 10(c) de la Convention de Concession) dans le cadre des Accords Transférés et dans les conditions et modalités du présent Accord.

EN CONSEQUENCE, les Parties conviennent de ce qui suit :

ARTICLE 1. DEFINITIONS ET INTERPRETATION

1.1 Définitions

Sauf stipulation contraire, les termes et expressions commençant par une majuscule employés dans le présent Accord, y compris son préambule, auront la signification qui leur est attribuée ci-dessous ou, à défaut, dans le préambule, et, à défaut d'y être définis, ils auront la signification qui leur est attribuée dans le Contrat de Cession d'Electricité.

Contrat de Cession d'Electricité : le contrat de cession d'électricité conclu entre le Promoteur du Projet et la STEG le [•].

Parties : l'Etat, la STEG, le Promoteur du Projet et la Société du Projet.

1.2 Interprétation

Dans le présent Accord, sauf indication contraire du contexte :

a) les titres ne sont fournis qu'à titre indicatif et n'affectent pas l'interprétation du présent Accord.

b) les termes au singulier et au pluriel sont entièrement interchangeables.

c) toute référence à une partie ou une clause est une référence à une partie ou une clause faisant partie du présent Accord.

d) toute référence à un document donné inclut la référence à tout amendement, ajout, remplacement ou novation audit document.

e) toute référence à une partie prenante à tout document inclut les successeurs, cessionnaires et ayant droits à ladite partie.

[1] A ajuster en fonction de la composition du Promoteur du Projet.

ARTICLE 2. TRANSFERT ET NOVATION DES ACCORDS TRANSFÉRÉS

a) A la date du présent Accord, il est expressément reconnu et convenu par les Parties que le Promoteur du Projet est entièrement et inconditionnellement dégagé de ses devoirs, obligations et responsabilités au titre des Accords Transférés, à l'exception des droits et obligations devant expressément subsister à la présente novation à l'article 10(c) de la Convention de Concession, et le Promoteur du Projet, à l'exception de ce qui précède, transfère ses droits, titres et intérêts et l'ensemble de ses devoirs, obligations et responsabilités au titre des Accords Transférés, à la Société du Projet. Par conséquent, la Société du Projet :

(i) se substitue au Promoteur du Projet comme si la Société du Projet avait été partie aux Accords Transférés dès leur signature en lieu et place du Promoteur du Projet, et toute référence au Promoteur du Projet dans les Accords Transférés devra être lue et comprise comme étant une référence à la Société du Projet ;

(ii) est liée par les dispositions des Accords Transférés ayant lié le Promoteur du Projet et devra s'y conformer, et jouit de tous les droits et bénéfices du Promoteur du Projet au titre des Accords Transférés ; et

(iii) est responsable de toute violation des Accords Transférés par le Promoteur du Projet antérieurement au présent Accord.

b) A compter de la date du présent Accord :

(i) chacun de l'Etat et de la STEG s'engage à être lié à l'égard de la Société du Projet comme si la Société du Projet était et avait toujours été une partie aux Accords Transférés concernés en lieu et place du Promoteur du Projet ;

(ii) chacun de l'Etat et de la STEG est responsable vis-à-vis de la Société du Projet de toute violation, par l'Etat et la STEG respectivement, des Accords Transférés concernés survenue avant la date du présent Accord ; et

(iii) sans préjudice des stipulations des paragraphes (i) et (ii) ci-dessus, le Promoteur du Projet décharge et libère l'Etat et la STEG de toute obligation et responsabilité à l'encontre du Promoteur du Projet au titre des Accords Transférés.

ARTICLE 3. CONSENTEMENT DE L'ETAT ET DE LA STEG

L'Etat et la STEG :

a) consentent au transfert et à la novation des Accords Transférés à la Société du Projet dans les termes du présent Accord ;

b) ratifient et confirment les dispositions des Accords Transférés ; et

c) confirment qu'ils demeureront liés par les dispositions des Accords Transférés comme si la Société du Projet avait été partie aux Accords Transférés dès leur signature en lieu et place du Promoteur du Projet.

Dans la mesure où le présent Accord nécessite la ratification de l'Etat et/ou de la STEG, l'Etat et/ou la STEG s'engagent à ratifier celui-ci.

ARTICLE 4. DECLARATION ET GARANTIES

a) La Société du Projet déclare et garantit à l'Etat et à la STEG qu'elle est dûment (i) constituée au regard des Lois de la République Tunisienne, et (ii) habilitée à exécuter et à remplir ses obligations dans le cadre du présent Accord et des Accords Transférés tels que transférés à la Société du Projet par le présent Accord, lesquels constituent des obligations valables et opposables à la Société du Projet.

b) La Société du Projet déclare comme étant vraies et correctes à la date du présent Accord les déclarations et garanties faites par le Promoteur du Projet dans les Accords Transférés comme si elle avait été partie aux Accords Transférés dès leur signature en lieu et place du Promoteur du Projet.

c) La Société du Projet s'engage à maintenir et à reconduire pour son compte toute sûreté constituée par le Promoteur du Projet, et garantit à l'Etat à la STEG que la Garantie de Bonne Fin stipulée à l'article 4 du Contrat de Cession d'Electricité sera maintenue jusqu'à son terme.

d) L'Etat déclare et garantit à la Société du Projet et au Promoteur du Projet qu'il est habilité à exécuter et à remplir ses obligations au titre du présent Accord et de la Convention de Concession et de l'Accord d'Occupation du Terrain tels que transférés à la Société du Projet par le présent Accord, lesquels constituent des obligations valables et opposables à l'Etat.

e) L'Etat déclare comme étant vraies et correctes à la date du présent Accord les déclarations et garanties faites par lui dans la Convention de Concession et l'Accord d'Occupation du Terrain.

f) La STEG déclare et garantit à la Société du Projet et au Promoteur du Projet qu'elle est dûment (i) constituée au regard des Lois de la République Tunisienne, et (ii) habilitée à exécuter et à remplir ses obligations au titre du présent Accord et du Contrat de Cession d'Electricité tel que transféré à la Société du Projet par le présent Accord, lesquels constituent des obligations valables et opposables à la STEG.

g) La STEG déclare comme étant vraies et correctes à la date du présent Accord les déclarations et garanties faites par elle dans le Contrat de Cession d'Electricité.

ARTICLE 5. INVALIDITE

a) Toute disposition du présent Accord qui serait annulée, déclarée illégale ou non applicable n'affecte ni la validité, ni la légalité, ni l'applicabilité des autres dispositions du présent Accord qui demeureront entièrement valables et en vigueur.

b) Toutefois, aucun terme de la présente clause n'aura d'effet sur les droits de l'Etat, de la STEG, du Promoteur du Projet ou de la Société du Projet ni sur les mises en demeure qu'ils pourraient se présenter les uns aux autres s'il advenait que le paragraphe (a) ci-dessus est utilisé de quelque manière que ce soit ayant un effet limitatif sur la validité du

présent Accord.

ARTICLE 6. AUTRES GARANTIES

Chacune des Parties accepte, à ses frais :

a) de signer et de faire en sorte que ses successeurs, cessionnaires et ayants droit signent tous les documents, consentements et notifications requis, et de faire tout ce qui est nécessaire et approprié en vue d'être liée par les Accords Transférés tels que transférés selon les termes du présent Accord ; et

b) de déployer tous ses efforts afin que tout tiers approprié s'exécute de même, de sorte à lier toute personne devant être liée dans le cadre des Accords Transférés, tels que transférés selon les termes du présent Accord.

ARTICLE 7. TRANSFERT ET NOVATION DES CONTRATS PASSES AVEC LES TIERS

Il est expressément reconnu et convenu par les Parties que le Promoteur du Projet transférera à la Société du Projet, et que la Société du Projet acceptera et assumera tous les droits, titres, intérêts, devoirs, obligations et responsabilités du Promoteur du Projet tels qu'ils résultent des Contrats Conclus avec les Tiers qui ont déjà été signés, dans les modalités et conditions stipulées dans des accords semblables au présent Accord et conclus avec chacune des parties aux Contrats Conclus avec les Tiers concernés. Il est expressément reconnu et convenu par les Parties qu'à compter de la date de chacun des transferts ainsi intervenu, le Promoteur du Projet sera entièrement et inconditionnellement dégagé de chacun des Contrats Conclus avec les Tiers et que tous ses devoirs, obligations et responsabilités au titre de chacun des Contrats Conclus avec les Tiers seront transférés à la Société du Projet, laquelle, par conséquent :

a) se substituera au Promoteur du Projet comme si la Société du Projet avait été partie aux Contrats Conclus avec les Tiers dès leur signature en lieu et place du Promoteur du Projet, et toute référence au Promoteur du Projet dans les Contrats Conclus avec les Tiers devra être lue et comprise comme étant une référence à la Société du Projet ;

b) sera liée par les dispositions des Contrats Conclus avec les Tiers ayant lié le Promoteur du Projet et devra s'y conformer, et jouira de tous les droits et avantages du Promoteur du Projet au titre des Contrats Conclus avec les Tiers ; et

c) sera responsable de toute violation des Contrats Conclus avec les Tiers par le Promoteur du Projet antérieurement au présent Accord.

ARTICLE 8. ARBITRAGE

Les Parties confirment et acceptent que tout litige ou différend pouvant survenir entre elles dans le cadre des Accords Transférés sera traité conformément aux dispositions relatives à la résolution des litiges de l'Accord Transféré concerné par le litige. S'il survient un litige concernant les modalités ou conditions du présent Accord, ledit litige sera résolu de façon obligatoire et définitive de la manière prescrite pour la résolution des litiges survenant dans le cadre de l'Accord Transféré concerné ou, à défaut, conformément aux dispositions relatives à la résolution des litiges contenues dans la Convention de Concession.

ARTICLE 9. DROIT APPLICABLE

Le présent Accord sera régi et interprété selon les Lois de la République Tunisienne.

ARTICLE 10. RENONCIATION

La renonciation par une Partie à exercer l'un de ses droits au titre du présent Accord, à exiger l'exécution d'une obligation ou à déclarer l'autre Partie en défaut ne saurait constituer une renonciation qu'après avoir fait l'objet d'une notification écrite. Toute renonciation écrite, par une Partie, à son droit de mise en demeure pour défaut dans le cadre du présent Accord ou de tout autre droit au titre du présent Accord ne saurait constituer une renonciation vis-à-vis de tout autre défaut ou de tout autre droit. Tout retard par une Partie dans l'exercice de l'un de ses droits au titre du présent Accord ne saurait constituer une renonciation à ce droit tant que le délai prévu pour exercer ledit droit au titre du présent Accord n'a pas expiré.

ARTICLE 11. ACCORD

Les termes et dispositions contenus dans le présent Accord constituent l'Accord de Novation dans sa totalité. Ils annulent et remplacent les contrats, communications, déclarations orales ou écrites antérieurs entre les Parties, relatifs au présent Projet et au présent Accord excepté les Accords de Projet. Toute modification du présent Accord ne sera valable que si elle est faite sous forme écrite et signée par toutes les Parties, et approuvée conformément à la législation en vigueur.

ARTICLE 12. NOTIFICATIONS

Les Parties conviennent que toute notification ou autre communication au titre du présent Accord ou concernant celui-ci devra être faite :

(i) s'agissant de l'Etat, conformément à la Convention de Concession ;

(ii) s'agissant de la STEG et du Promoteur du Projet, conformément au Contrat de Cession d'Electricité ; et

(iii) s'agissant de la Société du Projet, conformément à la Convention de Concession et à l'adresse suivante : [•].

EN FOI DE QUOI les Parties ont signé le présent Accord à la date indiquée ci-dessous.

Fait en autant d'exemplaires que de droit, à Tunis le [•].

pour et au nom de l'Etat tunisien :

.....

Nom : [•]
Qualité : Ministre de l'Industrie, de l'Energie et des Mines

.....

Nom : [•]
Qualité : Ministre des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières

pour et au nom de la STEG :

.....

Nom : [•]
Qualité : Président-directeur général

pour et au nom de la Société du Projet :

.....

Nom : [•]
Qualité : [•]

pour et au nom du Promoteur du Projet :

.....

Nom : [•]
Qualité : [•]

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE H

CONTRAT DE CESSION D'ELECTRICITE

CONVENTION DE CONCESSION

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE ET DES MINES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE
et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD.
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

ANNEXE I

Comptes Bancaires

CBB

Les principes qui suivent régiront le fonctionnement des comptes bancaires de la Société du Projet. Les modalités d'application de ces principes feront l'objet de négociations détaillées entre la Société du Projet et les Bailleurs de Fonds dans le cadre de leurs relations contractuelles et, par conséquent, seront arrêtées définitivement dans les Contrats de Financement avant le Bouclage Financier.

1. La Société du Projet aura plusieurs comptes en Tunisie (les "**Comptes Bancaires**"), auprès d'une ou plusieurs banques (la/les "**Banque(s) Teneuse(s) de Comptes**"), en accord avec les Bailleurs de Fonds. Les Comptes Bancaires seront libellés en Dinars, en Euros et/ou en Dollars. En particulier, la Société du Projet sera autorisée à ouvrir et maintenir les Comptes Bancaires suivants, libellés en Euro et/ou en Dollars (les "**Comptes Bancaires en Devises**") :

   - Compte(s) de Revenus ;
   - Compte(s) de Versement ;
   - Compte(s) d'Exploitation ;
   - Compte(s) de Paiement du Service de la Dette ;
   - Compte(s) de Réserve du Service de la Dette ;
   - Compte(s) de Distribution ;
   - Compte(s) Assurances ;
   - Compte(s) de Compensation ; et
   - Compte(s) de Réserve de Maintenance.

2. Les Comptes Bancaires en Devises sont destinés à enregistrer :

   (a) au crédit :

      (i) les fonds libellés en devises provenant de prêts et de tirages sur des lignes de crédits mis à disposition de la Société du Projet par les Bailleurs de Fonds ;

      (ii) les fonds libellés en devises provenant de contributions en capitaux propres et des prêts et avances en comptes courants d'associés mis à disposition de la Société du Projet ;

      (iii) les fonds provenant des contractants, fournisseurs et réassureurs non-résidents conformément à leurs obligations au titre des contrats relatifs au Projet et tous autres fonds tels que les indemnités et pénalités dues par des non-résidents et prévues par les contrats relatifs au Projet (sauf si ces fonds sont versés directement par (A) les contractants, fournisseurs et réassureurs aux Bailleurs de Fonds et affectés par les Bailleurs de Fonds au remboursement anticipé obligatoire des crédits et au paiement des montants de résiliation des instruments de couverture de taux d'intérêts, ou (B) les réassureurs aux contractants et fournisseurs et affectés à la réparation de la Centrale);

      (iv) les transferts de fonds à partir de la Tunisie convertis et maintenus en devises en Tunisie pour la constitution des réserves du service de la dette et les paiements ultérieurs des charges financières et/ou des charges d'exploitation en devises payables à partir de la Tunisie ;

CBB

(v) le produit de cession ou de liquidation d'investissements en Tunisie (y compris le montant de résiliation applicable dû au titre du Contrat de Cession d'Electricité et tout paiement au titre de, ou relativement à, l'article 2(c) de la présente Convention de Concession (sauf si ces montants sont versés directement par la STEG ou, le cas échéant, le Concédant sur le compte bancaire ouvert dans les livres d'une banque étrangère désigné par l'Agent ou les Bailleurs de Fonds conformément aux stipulations de l'Accord Direct Etat et/ou de l'Accord Direct STEG, selon le cas)) ; et

(vi) les transferts en provenance de la Tunisie conformément au paragraphe 4 ci-dessous ;

(b) au débit :

Toutes dépenses en Euros et/ou en Dollars liées au Projet, y compris, sans limitation, pour les besoins :

(i) du remboursement de crédits en devises (selon l'échéancier prévu à cet effet) et le paiement des intérêts, commissions, montants dus au titre des contrats de couverture de taux d'intérêt et/ou de taux de change et autres frais dus à ce titre ainsi que le remboursement anticipé de tout crédit ;

(ii) des transferts entre Comptes Bancaires pour les besoins de toutes opérations liées au Projet à l'exclusion de toute opération à caractère spéculatif ;

(iii) des paiements dus par la Société du Projet aux contractants, fournisseurs et réassureurs non-résidents conformément à ses obligations au titre des contrats relatifs au Projet ; et

(iv) des sommes distribuées aux Promoteurs du Projet au titre de dividendes, de paiement d'intérêts au titre des prêts et avances en comptes courants d'associés et/ou de remboursement du principal au titre des prêts et avances en comptes courants d'associés.

3. Tous les montants inscrits au crédit des Comptes Bancaires en Devises pourront être conservés en Dollars et/ou en Euros.

4. La part indexable aux devises étrangères du Prix de Cession et, sauf si ces montants de résiliation sont payés conformément à l'Accord Direct STEG et/ou à l'Accord Direct Etat sur le compte ouvert dans les livres d'une banque étrangère désigné par l'Agent ou les Bailleurs de Fonds à cet effet, tout montant de résiliation dû à la Société du Projet au titre d'un Accord de Projet peuvent être convertis immédiatement de Dinars en Dollars et/ou en Euros, transférés sur les Comptes Bancaires en Devises puis conservés en Dollars et/ou en Euros.

5. Un contrat de nantissement conclu entre la Société du Projet, l'Agent et la/chaque Banque Teneuse de Comptes prévoira le nantissement de certains des Comptes Bancaires en faveur des Bailleurs de Fonds, en garantie des montants dus aux

CBB

Bailleurs de Fonds.

6. Dans le cas d'un Défaut au titre de la Convention de Concession ou du Contrat de Cession d'Electricité, la Société du Projet s'engage à remettre à la STEG, dans un délai de trois (3) Jours Ouvrés à compter de la date de la demande faite par la STEG, les relevés bancaires des Comptes Bancaires ainsi que toute information relative aux Comptes Bancaires.

7. Les Comptes Bancaires produiront des intérêts. Le solde excédentaire de ces Comptes Bancaires pourra être placé en valeurs assimilables à des espèces, choisies en commun accord avec les Bailleurs de Fonds et sera grevé par une sûreté consentie par la Société du Projet en faveur des Bailleurs de Fonds, en garantie des montants dus aux Bailleurs de Fonds. Sous réserve des stipulations des Contrats de Financement, tous les intérêts et autres revenus produits par les fonds placés sur les Comptes Bancaires reviendront à la Société du Projet.

8. Les nantissements constitués sur les Comptes Bancaires seront régis par la Loi de la République Tunisienne.

9. La Société du Projet pourra également ouvrir en Tunisie d'autres comptes bancaires libellés en Dollars, en Euros et/ou en Dinars pour les besoins du Projet.

K ebB

République tunisienne

Ministère des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières

ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

Par et entre

L'ETAT TUNISIEN, REPRESENTE PAR LE MINISTERE DES DOMAINES DE L'ETAT ET DES AFFAIRES FONCIÈRES DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE TUNISIENNE

et

TBEA XINJIANG SUNOASIS CO., LTD
AMEA POWER LTD

pour

la réalisation en concession sur une base BOO
d'une centrale photovoltaïque à Metbassta (gouvernorat de Kairouan), Tunisie

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

TABLE DES MATIERES

Article		Page
ARTICLE 1	DEFINITIONS	4
ARTICLE 2	OBJET DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN	4
ARTICLE 3	ELEMENTS MATERIELS DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN	4
ARTICLE 4	PROPRIETE DES CONSTRUCTIONS	4
ARTICLE 5	ACCES AU TERRAIN	5
ARTICLE 6	PORTEE DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN	5
ARTICLE 7	DUREE DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN	5
ARTICLE 8	REDEVANCE	6
ARTICLE 9	ETAT DU TERRAIN ET OCCUPATION DU SOL	6
ARTICLE 10	PRISE DE POSSESSION	6
ARTICLE 11	OBLIGATIONS DU PROMOTEUR DU PROJET	7
ARTICLE 12	ENGAGEMENTS DU PROPRIETAIRE	7
ARTICLE 13	PRISE D'HYPOTHEQUE ET DE NANTISSEMENT	8
ARTICLE 14	RESILIATION	8
ARTICLE 15	NOVATION ET TRANSFERT	8
ARTICLE 16	DROIT APPLICABLE	8
ARTICLE 17	RESOLUTION DES DIFFERENDS	8

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed BAHOUM

ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

Entre les soussignés :

1. L'Etat tunisien, représenté par le Ministre des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières du gouvernement de la République tunisienne, ci-après dénommé le **Propriétaire**,

d'une part,

Et

2. Le groupement constitué des sociétés (i) TBEA Xinjiang Sunoasis Co. Ltd., une société à responsabilité limitée (*limited liability company*) de droit chinois, au capital social de CNY 4.273.620.000, dont le siège social est situé au 399, South Changchun Road, Hi-tech Zone, Ürümqi, Xinjiang, Chine, immatriculée au registre des sociétés de Ürümqi sous le numéro unique d'identification 91650000625555217H (**TBEA**), et (ii) AMEA Power Ltd, une société à responsabilité limitée (*limited liability company*) de droit caïmanien, au capital social de USD 50.000, dont le siège social est situé c/o Walkers Corporate Limited, Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road, George Town, Grand Cayman KY1-9008, îles Cayman, immatriculée au registre des sociétés des îles Cayman sous le numéro unique d'identification 310943, agissant conjointement et solidairement avec TBEA en qualité de Chef de File, représentée par M. Ahmed Ben Romdhane, agissant en vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par M. Liu Zhen aux termes d'un acte sous seing privé en date du 24 mars 2021, lui-même agissant en vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par M. Zhang Xingang aux termes d'un acte sous seing privé en date du 24 mars 2021, ci-après dénommé le **Promoteur du Projet**,

d'autre part,

Le Propriétaire et le Promoteur du Projet seront conjointement désignés par les **Parties**.

IL EST PREALABLEMENT EXPOSE CE QUI SUIT :

A. Vu le code des droits réels promulgué par la loi n° 1965-5 du 12 février 1965, tel que modifié et complété par la suite ;

B. Vu la loi n° 95-21 en date du 13 février 1995 relative aux immeubles domaniaux agricoles tel que modifiée et complétée par la suite ;

C. Vu la loi n° 96-27 du 1er avril 1996, complétant le décret-loi n° 62-8 du 3 avril 1962 portant création et organisation de la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (la **STEG**) ;

D. Vu la loi n° 2008-23 du 1er avril 2008 relative au régime des concessions, telle que modifiée par la loi n° 2019-47 du 29 mai 2019 relative à l'amélioration du climat des investissements ;

E. Vu la loi n° 2015-12 du 11 mai 2015 relative à la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, telle que modifiée et complétée par la loi n° 2019-47 du 29 mai 2019 relative à l'amélioration du climat de l'investissement ;

F. Vu le décret n° 96-1125 du 20 juin 1996 fixant les conditions et les modalités d'octroi de la concession de production d'électricité à des personnes privées ;

G. Vu le courrier du Ministère en charge de l'agriculture en date du 13 septembre 2019 adressé au Ministère des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières autorisant l'utilisation du Terrain (tel

Le Ministre des Domaines de l'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

que ce terme est défini ci-dessous) pour la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables pendant la durée de la concession ; et

H. Vu la convention de concession conclue entre l'Etat tunisien, représenté par le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines du gouvernement de la République tunisienne, et le Promoteur du Projet en date du _____ (la **Convention de Concession**) et le contrat de cession d'électricité conclu entre la STEG et le Promoteur du Projet en date du _____ (le **Contrat de Cession d'Electricité**).

IL A ETE CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 DEFINITIONS

Tout terme débutant par une majuscule et non défini dans le présent Accord d'Occupation du Terrain aura la signification qui lui est attribuée dans le Contrat de Cession d'Electricité.

ARTICLE 2 OBJET DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

Le présent Accord d'Occupation du Terrain a pour objet de mettre le terrain tel qu'identifié à l'article 3 du présent Accord d'Occupation du Terrain à la disposition exclusive du Promoteur du Projet afin de construire, posséder, exploiter, maintenir et, le cas échéant, démanteler, la Centrale sur le Site, en vue de la vente exclusive à la STEG de l'électricité nette produite par la Centrale pendant la Durée Initiale (sans préjudice de toute prorogation éventuelle de celle-ci).

ARTICLE 3 ELEMENTS MATERIELS DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

3.1 Le présent Accord d'Occupation du Terrain a pour assiette un terrain du Propriétaire relevant du domaine privé de l'Etat et faisant l'objet du titre foncier n° 9796/20323 K, d'une superficie de deux millions de mètres carrés (2.000.000 m²) situé à Metbassta, délégation de Sbikha, gouvernorat de Kairouan, Tunisie, conformément au plan dit « travaux publics divers » (TPD) n° 88147 figurant en annexe 1 (« Plan de situation du Terrain ») du présent Accord d'Occupation du Terrain (le **Terrain**), en vue de son exploitation pour la réalisation de la Centrale.

3.2 Les Parties conviennent que le Promoteur du Projet pourra, avant le Bouclage Financier et dans le seul cas où un ou plusieurs cours d'eau traversent le Terrain, solliciter auprès du Propriétaire, par une demande motivée, à ce que la superficie initiale du Terrain soit augmentée de quinze pourcent (15 %) maximum. Le Propriétaire s'engage à augmenter la superficie initiale du Terrain tel que demandé par le Promoteur du Projet (et dans la limite de quinze pourcent (15 %) de la superficie initiale du Terrain) (la **Superficie Additionnelle**), sous réserve que le Propriétaire (i) considère cette demande comme étant justifiée et suffisamment motivée, et (ii) dispose d'une surface foncière suffisante. Dans le cas où le Propriétaire donnerait suite à la demande du Promoteur du Projet, un avenant au présent Accord d'Occupation du Terrain sera conclu et le montant de la Redevance sera modifié conformément à l'article 8.4 du présent Accord d'Occupation du Terrain. La ratification du présent Accord d'Occupation du Terrain par la Loi d'Approbation emportera ratification de tout avenant au présent Accord d'Occupation du Terrain conclu conformément au présent article.

ARTICLE 4 PROPRIETE DES CONSTRUCTIONS

4.1 Il est convenu par les Parties que le Promoteur du Projet bénéficie d'un droit réel spécial sur l'ensemble des ouvrages, constructions et installations fixes édifiés sur le Terrain qui lui confère les droits et obligations du propriétaire sur lesdits ouvrages, constructions et

Le Ministre des Finances de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

installations pendant la durée de l'Accord d'Occupation du Terrain telle que définie à l'article 7 du présent Accord d'Occupation du Terrain. Le transfert de propriété desdits ouvrages, constructions et installations au profit de la STEG se fera conformément au Contrat de Cession d'Electricité ou, le cas échéant, à l'article 13.2 du présent Accord d'Occupation du Terrain.

4.2 Le Propriétaire autorise le Promoteur du Projet à inscrire le droit réel spécial mentionné à l'article 4.1 ci-dessus, ainsi que toute hypothèque ou autre sûreté réelle consentie aux Bailleurs de Fonds sur les ouvrages, constructions et installations fixes édifiés sur le Terrain, sur le registre spécial mentionné à l'article 39 de la loi n° 2008-23 en date du 1er avril 2008 relative au régime des concessions, telle que modifiée par la loi n° 2019-47 du 29 mai 2019 relative à l'amélioration du climat de l'investissement.

ARTICLE 5 ACCES AU TERRAIN

Le Propriétaire confère au Promoteur du Projet le droit de, et le Promoteur du Projet s'engage à, construire (ou, le cas échéant, à renforcer, si une route d'accès menant au Terrain existe déjà), sur un terrain domanial ou relevant du domaine privé de l'Etat, une route d'accès reliant la route publique au Terrain.

ARTICLE 6 PORTEE DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

Le Propriétaire, au titre du présent Accord d'Occupation du Terrain, confère au Promoteur du Projet les droits exclusifs suivants :

6.1 accéder au Terrain en vue de la réalisation d'études en lien avec la construction de la Centrale ;

6.2 construire et exploiter toutes centrales solaires photovoltaïques, en ce inclus les stations et outils de production d'électricité à partir des énergies renouvelables avec ses accessoires techniques et équipements de communication nécessaires pour son fonctionnement, et toutes les installations relatives à la production et à la livraison de l'électricité, ainsi que, si nécessaire, tout ouvrage annexe destiné notamment à l'hébergement du personnel nécessaire à la construction, à l'exploitation, à la réparation, à l'entretien, à la maintenance et, le cas échéant, au démantèlement de la Centrale, et ce dans la limite de la superficie du Terrain ;

6.3 démolir toute construction ou installation, arracher toute plantation située sur le Terrain et susceptible d'empêcher la construction et l'exploitation des stations, centrales, outils et accessoires prévus au titre de la Centrale dans le respect des procédures et de la législation en vigueur et moyennant une juste réparation déterminée d'un commun accord entre les Parties ou, à défaut, par expertise conformément à la législation applicable ; et

6.4 sans préjudice de l'article 13 du présent Accord d'Occupation du Terrain, constituer au profit des Bailleurs de Fonds ayant financé le Projet tout nantissement, toute hypothèque et, plus généralement, toute sûreté réelle sur (i) les droits, avantages et intérêts du Promoteur du Projet au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain, ainsi que (ii) les équipements et outillages, les constructions, ouvrages et installations fixes édifiés sur le Terrain. Il est entendu par les Parties qu'aucune hypothèque ou sûreté réelle ne saurait être accordée sur le Terrain.

ARTICLE 7 DUREE DE L'ACCORD D'OCCUPATION DU TERRAIN

7.1 L'Accord d'Occupation du Terrain entre en vigueur à compter de la Date d'Entrée en Vigueur.

7.2 L'Accord d'Occupation du Terrain restera en vigueur jusqu'à l'expiration de la Durée Initiale, étant toutefois précisé que l'Accord d'Occupation du Terrain sera automatiquement renouvelé en cas de prorogation de la Convention de Concession et/ou du Contrat de Cession d'Electricité.

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

7.3 Nonobstant les dispositions des paragraphes 7.1 et 7.2 ci-dessus, la durée de l'Accord d'Occupation du Terrain, quand bien même la Convention de Concession et/ou le Contrat de Cession d'Electricité auront été résiliés ou seraient venus à expiration, sera prorogée de plein droit pour une durée égale à la durée déterminée conformément au Contrat de Cession d'Electricité, et ce afin de permettre au Promoteur du Projet de procéder au démantèlement de la Centrale et à la remise en état du Site conformément à l'article 38(d) du Contrat de Cession d'Electricité, sans que la prorogation de l'Accord d'Occupation du Terrain ne puisse être supérieure à douze (12) Mois ou à toute autre durée convenue entre la STEG et le Promoteur du Projet au titre du Contrat de Cession d'Electricité.

ARTICLE 8 REDEVANCE

8.1 En contrepartie de la mise à disposition du Terrain, le Promoteur du Projet est redevable au Propriétaire du paiement d'une redevance (la **Redevance**) dont le montant est fixé à la somme de trente-deux mille Dinars (32.000 TND) par an.

8.2 La Redevance est due et exigible à compter de la Date d'Entrée en Vigueur. Elle sera ensuite due et exigible à chaque date anniversaire de la Date d'Entrée en Vigueur. La Redevance correspondant à la première année d'occupation du Terrain sera versée un (1) Mois après la Date d'Entrée en Vigueur.

8.3 Le montant de la Redevance sera majoré tous les Ans de 7 %.

8.4 Dans le cas où la superficie initiale du Terrain est augmentée conformément à l'article 3.2 du présent Accord d'Occupation du Terrain, le montant de la Redevance sera augmenté au prorata de la Superficie Additionnelle.

ARTICLE 9 ETAT DU TERRAIN ET OCCUPATION DU SOL

9.1 Le Propriétaire s'engage à remettre au Promoteur du Projet le Terrain dans des conditions lui permettant d'en jouir exclusivement et paisiblement conformément à l'objet du présent Accord d'Occupation du Terrain et de mener à bien la construction et l'exploitation de la Centrale, et à maintenir le Terrain dans ces conditions pendant toute la durée de l'Accord d'Occupation du Terrain.

9.2 Le Propriétaire déclare et garantit que (a) le Terrain relève du domaine privé de l'Etat, (b) le Terrain est libre de toute construction ou occupation, de son chef ou du chef d'un tiers, et de tout bail au profit d'un tiers ou droit de jouissance autre que celui consenti par le présent Accord d'Occupation du Terrain, (c) il n'existe aucune servitude ni mitoyenneté actuelle ou revendiquée ou tout autre droit réel grevant le Terrain, tant de son chef que de celui des éventuels précédents propriétaires ou autres tiers (à l'exception des droits résultant du ou des cours d'eau traversant le Terrain et relevant du domaine public hydraulique), (d) il n'a consenti ni ne s'est engagé à consentir aucune hypothèque, sûreté ou tout autre droit réel sur le Terrain, et (e) au meilleur de sa connaissance (après avoir effectué les recherches et investigations adéquates), aucune revendication n'a été faite par un tiers sur le Terrain.

ARTICLE 10 PRISE DE POSSESSION

10.1 Le Propriétaire et le Promoteur du Projet réaliseront un état des lieux contradictoire du Terrain préalablement à la prise de possession de ce dernier par le Promoteur du Projet. Les frais liés à la réalisation d'un tel état des lieux seront à la charge du Promoteur du Projet.

10.2 Sans préjudice du droit du Promoteur du Projet à accéder au Terrain afin de réaliser les études nécessaires à la réalisation de la Centrale, la prise de possession du Terrain par le Promoteur du Projet interviendra au plus tard un (1) Mois après la Date d'Entrée en Vigueur. Un procès-verbal de constatation de mise à disposition du Terrain sera signé par les Parties lors de la prise de possession du Terrain par le Promoteur du Projet.

Le Ministre des Domaines de l'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

ARTICLE 11 OBLIGATIONS DU PROMOTEUR DU PROJET

11.1 Le Promoteur du Projet respectera, dans l'exercice de son activité, les limites du Terrain et, le cas échéant, les distances légales des constructions par rapport aux limites du Terrain, quelle qu'en soit leur nature.

11.2 La conclusion de l'Accord d'Occupation du Terrain ne dispense pas de la nécessité pour le Promoteur du Projet d'obtenir toutes les autres autorisations nécessaires à la réalisation de la Centrale, conformément à la législation en vigueur.

11.3 Le Promoteur du Projet s'engage (i) à ne pas utiliser le Terrain pour toute activité autre que celle décrite à l'article 2 du présent Accord d'Occupation du Terrain, et (ii) à protéger la Centrale contre toute atteinte et tout préjudice perpétré par des tiers.

11.4 Le Promoteur du Projet s'engage à ne pas ériger d'autres installations fixes sans lien avec l'objet des Accords de Projet. En outre, le Promoteur du Projet devra retirer tous les déchets dès la fin des travaux relatifs à la construction de la Centrale.

11.5 A l'expiration de l'Accord d'Occupation du Terrain, le Promoteur du Projet restituera le Terrain conformément à l'article 38(c) et (d) du Contrat de Cession d'Electricité. Un procès-verbal de constatation de restitution du Terrain sera signé par les Parties lors de la restitution du Terrain au Propriétaire.

11.6 Sans préjudice de l'article 13 du présent Accord d'Occupation du Terrain, le Promoteur du Projet s'engage à ne pas sous-louer le Terrain, ni à céder, transférer ou hypothéquer tout ou partie des droits conférés par le présent Accord d'Occupation du Terrain, sans l'autorisation préalable du Propriétaire.

ARTICLE 12 ENGAGEMENTS DU PROPRIETAIRE

12.1 Le Propriétaire s'engage à ne pas construire d'installations sur le Terrain sans recueillir l'accord préalable du Promoteur du Projet. Il s'engage également à respecter les panneaux qui délimitent le Terrain. Il s'engage en outre à ne pas construire d'installations limitrophes au Terrain qui projetteraient de l'ombre sur les panneaux solaires installés sur le Terrain et se porte fort à ce qu'aucune autorisation de construire ne soit accordée par une quelconque Autorité Gouvernementale Tunisienne pour la construction de telles installations.

12.2 Le Propriétaire s'engage (i) à obtenir la modification de toute servitude octroyée sur le Terrain qui aurait pour effet d'empêcher la jouissance paisible du Terrain par le Promoteur du Projet, et (ii) à ce que le Terrain demeure libre de toute location, occupation (autre que celle résultant du présent Accord d'Occupation du Terrain) ou réquisition de quelque nature que ce soit.

12.3 Le Propriétaire ne pourra céder le Terrain ou tout démembrement du droit de propriété sur le Terrain à un tiers sans l'accord préalable du Promoteur du Projet.

12.4 Le Propriétaire s'interdit, sans l'accord préalable du Promoteur du Projet, de conférer à un tiers toute servitude et/ou tout droit réel et/ou personnel sur le Terrain et de constituer ou maintenir une hypothèque ou toute autre sûreté sur le Terrain sans l'accord préalable du Promoteur du Projet.

12.5 Le Propriétaire s'engage à ne pas contester la propriété du Promoteur du Projet sur les ouvrages, constructions et installations fixes édifiés sur le Terrain.

12.6 Le Propriétaire dédommagera le Promoteur du Projet et le gardera indemne contre tout dommage résultant de toute action en revendication de propriété sur le Terrain et/ou de toute action en lien avec la libération du Terrain effectuée dans le cadre du Projet et/ou la compensation et la réinstallation des personnes physiques et morales affectées par le Projet, conformément aux Normes Environnementales et Sociales.

Le Ministre des Domaines de l'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

ARTICLE 13 PRISE D'HYPOTHEQUE ET DE NANTISSEMENT

13.1 Les droits, avantages et intérêts du Promoteur du Projet au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain ainsi que les équipements et outillages, constructions, ouvrages et installations fixes édifiés sur le Terrain pourront faire l'objet de sûretés réelles, en particulier d'une ou plusieurs hypothèques ou d'un ou plusieurs nantissements, constitués exclusivement au profit des Bailleurs de Fonds ayant financé le Projet.

13.2 La réalisation du nantissement et/ou de l'hypothèque (ou de toute autre sûreté réelle) portant sur (i) les droits, avantages et intérêts du Promoteur du Projet au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain, et/ou (ii) les équipements et outillages, constructions, ouvrages et installations fixes édifiés sur le Terrain, emportera transfert, au profit du créancier bénéficiaire ou de l'adjudicataire de l'hypothèque et/ou du nantissement (ou de toute autre sûreté réelle), du droit de propriété portant sur lesdits droits, avantages et intérêts, ainsi que sur lesdits ouvrages, équipements et outillages, constructions et installations fixes. Le créancier bénéficiaire ou l'adjudicataire desdites sûretés aura le droit de démanteler tous les biens objet des sûretés tel que prévu dans la Convention de Concession et le Contrat de Cession d'Electricité.

ARTICLE 14 RESILIATION

Sauf manquement grave du Promoteur du Projet à ses obligations contractuelles au titre de l'Accord d'Occupation du Terrain ainsi qu'à la législation en vigueur, le Propriétaire reconnaît et accepte que l'Accord d'Occupation du Terrain ne pourra être résilié par les Parties qu'en cas de résiliation du Contrat de Cession d'Electricité et/ou de la Convention de Concession.

ARTICLE 15 NOVATION ET TRANSFERT

15.1 Le Propriétaire autorise par avance le transfert du présent Accord d'Occupation du Terrain au profit de la Société du Projet conformément à l'article 24(a) du Contrat de Cession d'Electricité.

15.2 Le Promoteur du Projet peut consentir aux Bailleurs de Fonds des sûretés réelles sur ses droits contractuels et les créances détenues à l'encontre du Propriétaire au titre du présent Accord d'Occupation du Terrain et ce, dans chaque cas, sans l'accord préalable du Propriétaire.

ARTICLE 16 DROIT APPLICABLE

Le présent Accord d'Occupation du Terrain est établi, régi et interprété conformément aux Lois de la République Tunisienne.

ARTICLE 17 RESOLUTION DES DIFFERENDS

Tout différend découlant du présent Accord d'Occupation du Terrain sera tranché conformément à l'article 23 de la Convention de Concession.

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

Fait à Tunis, en date du 22 JUIN 2021.

Le Propriétaire

Nom : M. Ahmed Adhoum
Qualité : Ministre des Domaines de l'Etat
et des Affaires Foncières par intérim

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

Le Promoteur du Projet

Nom : M. Ahmed Ben Romdhane
Qualité : Mandataire dûment habilité

Le Ministre des Domaines de L'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

Annexe 1 – Plan de situation du Terrain

Le Ministre des Domaines de l'Etat
Et des Affaires Foncières par intérim
Ahmed ADHOUM

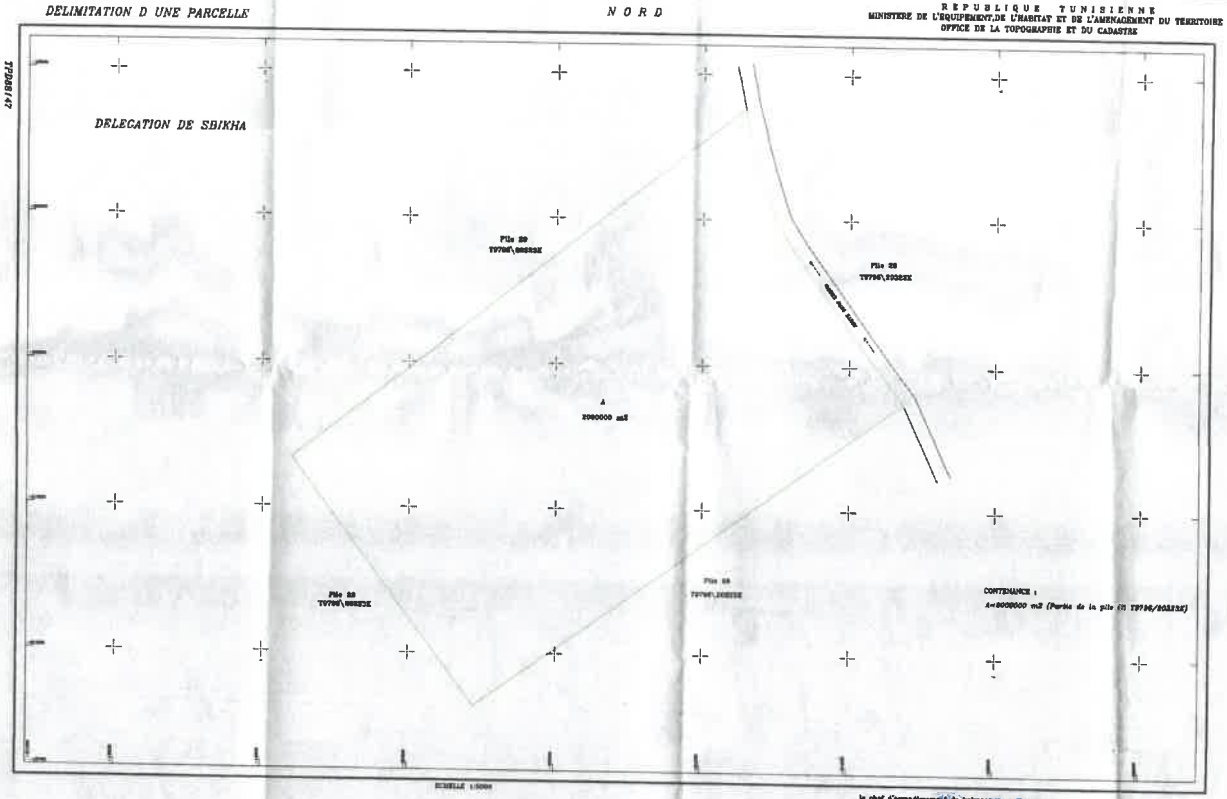
DELIMITATION D UNE PARCELLE

N O R D

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT,DE L'HABITAT ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
OFFICE DE LA TOPOGRAPHIE ET DU CADASTRE

TF58814

DELEGATION DE SBIKHA



le chef d'arrondissement du bornage

Le Ministre des Domaines de l'Etat
Et des Affaires Foncières par Intérim
Ahmed ADHOUM

Updated

Scoping Report

Environmental and Social Impact Study (ESIA) for

100 MW Kairouan Solar Power Project in Kairouan - Tunisia

Submitted by :

Safety & Environment

Tel. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

September 2020

TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION 3

1.1 BACKGROUND 3
1.2 PROJECT SETUP AND RESPONSIBILITIES 3
1.3 SCOPING METHODOLOGY AND AIM 4

2 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL PERFORMANCE REQUIREMENTS 5

2.1 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL REQUIREMENTS IN TUNISIA 5
2.2 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL REQUIREMENTS OF IFC & AFDB 6

3 PROJECT DESCRIPTION 10

3.1 PROJECT LOCATION 10
3.2 PROJECT COMPONENTS 11
3.3 SITE VICINITY 15

4 SCOPING ASSESSMENT 17

4.1 METHODOLOGY 17
4.2 OUTCOMES 18
4.3 IDENTIFICATION AND SCOPING OF IMPACTS 26

5 STAKEHOLDER ENGAGEMENT PLANNING 30

6 STRUCTURE OF ESIA REPORT 34

ANNEX 1: PHOTOS DURING THE SITE VISIT 35

1 INTRODUCTION

1.1 Background

The Tunisia Solar Plan, originally formulated in 2012, and updated since, is Tunisia's official long-term plan for attracting renewable energy investment in the power sector. With this plan, Tunisia has an official target to reach 30% renewable electricity production in its power mix by 2030. A large share of this investment is envisioned to come from the private sector.

Under the Solar Plan, the Government of Tunisia represented by its Ministry of Energy, launched an international competitive bidding process for selection of companies for the development of solar PV Projects.

Under the bidding process, in December 2019, the Consortium of AMEA Power and TBEA have been selected (hereafter referred to as 'the Developer') for the development of a 100 Mega Watt (MW) Solar PV Project (hereafter referred to as 'the Project'). The Developer will benefit from a 20-year power purchase agreement (PPA) to be entered with the national utility in Tunisia – Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG).
The Project will be built on a land allocated to the Project by the Tunisian government.

1.2 Project Setup and Responsibilities

Different entities are involved in the planning and implementation of the Project. Responsibilities of each entity are listed in the text below along with a general description of their roles.

- *Consortium of AMEA Power and TBEA:* The owner and developer of the Project (hereafter referred to as 'the Developer);
- *General Directorate of Energy and Renewable Energies (DGEER)*: Regulator of the energy sector authorizing the undertaking of energy production activities from renewable energy sources (photovoltaic and wind power).
- *National Environmental Protection Agency (ANPE):* the official governmental entity responsible for protection of the environment in Tunisia. The Agency is responsible for granting environmental clearance for the Project. To date, renewable energy projects in Tunisia (Solar and wind energy projects) with power less than 300 MW do not require an Environmental permit under the EIA Decree 2005-1991. Accordingly, there is no requirement for an environmental permit from the Tunisian Authorities for the proposed project.

- *Engineering, Procurement, and Construction (EPC) Contractor:* will be responsible for preparing the detailed design and layout of the Project; supply of the material and equipment (panels, inverters, etc.); construction of the Project and its various components (mounting structure, internal roads, building infrastructure, and, etc.). The EPC Contractor has not been assigned at this stage;
- *Project Operator:* responsible for Operation and Maintenance (O&M) of the Project. The Project operator has not been assigned yet;
- *Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG):* will be of the off taker of electricity and is the entity that signed the Power Purchase Agreement (PPA) with the Developer. In addition, they will also be responsible for designing, building and operating the associated interconnection facilities. This will include the Overhead Transmission Line (OHTL) that will connect from the Project site to the existing national grid.
- *ESIA Consultant (EAM together with ECO Consult, Jordan and Environmental & Social Advisory Services, ESAS-UK):* hereafter referred to as the 'ESIA Team' who is the ESIA Practitioner and the consultant commissioned by the Developer to prepare the ESIA for the Project in accordance with local requirements as well as international best practice Environmental and Social (E&S) requirements.

1.3 Scoping methodology and aim

The Scoping Report will identify the impacts to be assessed and the methodology to be adopted for the assessment of each scoped-in impact, and will include Key findings in order to provide an overview of the potential environmental and social constraints associated with the Project footprint, along with recommendations for addressing these.

The main objective of the scoping is to ascertain the environmental and social issues associated with the project on which the ESIA study will be focused by reviewing the project information, conducting site visits and completing preliminary stakeholder engagement activities. This process helps in ensuring that all the relevant issues are identified and addressed in an appropriate manner in the ESIA study.

Please note that a standalone "ESIA Methodology" report has been prepared for the Project. The report must be read in conjunction with this report as well.

2 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL PERFORMANCE REQUIREMENTS

The Developer is planning to implement a 100 MW solar photovoltaic power plant at Metbassta. The Project site is located in the sector of Alem, delegation of Sbikha, Kairouan, Tunisia.

The Developer intends to undertake an Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) for the project, in accordance with International Finance Corporation (IFC) Performance Standards 2012 and the African Development Bank (AfDB). Therefore, the Developer wishes to design and manage the project in accordance with good international industry practice – for the purpose of the ESIA, it will be based on: (i) the IFC Policy on E&S Sustainability (2012), IFC Performance Standards (2012), and IFC EHS Guidelines; and (ii) AfDB Operational Safeguards (2015) along with applicable national, state and local regulations.

2.1 Environmental and social requirements in Tunisia

The Tunisian Government Decree 2016-1123 of August 24th 2016 states that energy production from renewable energies requires the preparation of an Environmental Impact Study. This study should be prepared according to the "Guidelines for Environmental Impact Assessment" drawn by the National Environmental Protection Agency (ANPE). However, based on Decree no. 2005-1991, dated 11 July 2005, related to the Environmental Impact Assessment (EIA) and defining the categories of units subject to the Environmental Impact Assessment and the categories of units subject to the Book of Specifications (BOS): only Power Generation Units with at least 300MW capacity are subject to EIA studies. Accordingly, there is no requirement for an environmental permit from the environmental Authorities for the proposed project but an EIA is required for submission to the Ministry of Industry, Energy and Mining.

Based on the environmental assessment guide drawn by the National Agency for Environmental Protection (ANPE) in Tunisia, the impact study process is carried out in two phases: Planning phase and implementation phase.

Planning Phase

It consists of two essential steps:

- Preliminary environmental impact assessment
  - Review of the main components of the project.
  - Identification of the category to which the project belongs.

- Identification and summary review of environmental impacts and issues through interviews with relevant agencies, site surveys, review of existing studies and data, etc...
- Preparation of project-specific EIA ToRs on the basis of the sectoral ToRs available at ANPE.

- Detailed environmental assessment
  - Perform the EIA report by specialized consulting companies or groups of experts.
  - Coordinate with the project engineering team for the selection of variants and the integration of mitigation measures in the project design and the cost of the EMP in the economic study.
  - Review of the EIA by the ANPE.
  - Decisions of the relevant authorities (based on the ANPE's judgement).

Implementation Phase

It consists of three main steps:

- Construction stage (construction site EMP)
  - Implementation and monitoring of mitigation measures.
  - Monitoring of the environment and the extent of impacts.
- Operation and/or production stage (operation EMP)
  - Implementation and monitoring of mitigation measures.
  - Monitoring of the environment and the extent of impacts.
  - Evaluation of the effectiveness of the measures and implementation of corrective measures if necessary.
- Closure and dismantling stage (EMP closure)
  - Restoration of the premises.

The promoter is responsible for the application of the provisions mentioned in the authorization to carry out his project. It must ensure that all measures are implemented in accordance with the EIA and the EMP.

2.2 Environmental and social requirements of IFC & AfDB

The Project will be seeking financing from International Financing Institutions (IFIs), to include mainly the IFC and AfDB. Therefore, the Developer wishes to design and manage the project in accordance with good international industry practice, including the ESIA in particular.

The following IFC Performance Standards and AfDB Operational Safeguards applicable to the Project are discussed below.

Table 1. IFC & AfDB E&S Requirements

No.	Description of IFC PS and AfDB OS	Objectives and Applicability to Project
IFC PS-1 **AfDB OS-1**	**PS-1 of IFC Performance Standards 2012** Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts. The client will establish and maintain a Social and Environmental Management System appropriate to the nature and scale of the project and commensurate with the level of social and environmental risks and impacts. **AfDB Operational Safeguards OS-1**: Environmental and social assessment	**Applicable** This PS-1 and OS-1 aim to assesses the existing social and environmental management systems of the Developer and to identify the gaps with respect to their functioning, existence and implementation of an environmental and social management plan (ESMP), a defined EHS Policy, organization chart with defined roles and responsibilities, risk identification and management procedures as well as processes like stakeholder engagement and grievance management. The Developer is required to have an Environmental and Social Management System (ESMS) at the Corporate level which shall be applicable for all its projects. The ESMS shall include (but not limited to) the following elements: ▪ An Environment Health Safety and Social (EHSS) policy ▪ Site Screening mechanism and site selection criteria; ▪ Identification procedure of risks, impact assessment and EHS&S management procedures for all phases of its projects; ▪ Framework for developing site specific E&S management programs; ▪ Organizational structure for ESMS implementation; ▪ Training and capacity building; ▪ Monitoring and review mechanism. Schedule for periodic review and update of ESMS.
IFC PS-2 **AfDB OS-5**	**PS-2 of IFC Performance Standards 2012** Labour and Working Conditions **AfDB Operational Safeguards OS-5:** Labour conditions, health and safety.	**Applicable** The project activities will involve hiring of skilled, semi-skilled and unskilled labourers during the construction phase and solar plant staff during the operation phase. The project will have to develop a human resource policy and ensure non-discrimination and equal opportunity, protection of the workforce and occupational health and safety. Therefore, PS-2 and OS-5 are applicable to the Project.
IFC PS-3 **AfDB OS-4**	**PS-3 of IFC Performance Standards 2012** Resource Efficiency and Pollution Prevention **AfDB Operational Safeguards OS-4**: Pollution prevention and control, hazardous materials and resource efficiency	**Applicable** PS-3 covers the use resources and materials as inputs and wastes that could affect human health. The objectives of PS-3 are : to avoid or minimize adverse impacts on human health and the environment by avoiding or minimizing pollution from project activities; to promote more sustainable use of resources, including energy and water, and to reduce project related GHG emissions. Key themes covered under PS-3 are: pollution prevention, resource conservation and energy efficiency, wastes, hazardous materials, emergency preparedness and response, greenhouse emissions, pesticide use and management.

No.	Description of IFC PS and AfDB OS	Objectives and Applicability to Project
		This PS will assess how Developer intends to minimize pollution related impacts, what management plans and systems are in place, and what measures it plans to take to conserve and use resources more efficiently. The Project construction activities will lead to increased fugitive dust emissions and loss of vegetation in the area. The project activities will also lead to increase in ambient noise level during the construction phase, which may have potential impact on the nearest settlements situated within 3 km from the project. Furthermore, the project activities will involve generation of waste and involve abstraction of water from bore wells and reservoirs. Therefore, PS-3 and OS-4 are applicable to the Project.
IFC PS-4	**PS-4 of IFC** **Performance Standards 2012** Community Health, Safety and Security	**Applicable** This PS-4 requires due diligence to anticipate and avoid adverse impacts on the health and safety of the affected community during the project life from both routine and non-routine circumstances. It also requires to ensure that the safeguarding of personnel and property is carried out in accordance with relevant human rights principles and in a manner that avoids or minimizes risks to the affected Communities. Key areas of compliance screened under PS-4 includes: infrastructure/equipment safety, hazardous material safety, natural resource issues, exposure to disease, emergency preparedness and response, and security personnel requirements. The project would affect the health and safety of the communities adjacent to it during construction phase. Movement of large trailers and vehicles used during construction phase may pose risk of accident and injury to local community settlements along the route of operations as well as the labours engaged in the construction work. Therefore, PS-4 is applicable to the Project.
IFC PS-5 **AfDB OS-2**	**PS-5 of IFC** **Performance Standards 2012** Land Acquisition and Involuntary Resettlement **AfDB Operational Safeguards OS 2**: Involuntary resettlement, land acquisition, population displacement and compensation.	**Applicable** Even if the land belongs to the State Domain, the project site may restrict the use of certain lands by animal grazers and potentially other land users. In this context, PS-5 and OS-2 will be applicable for the project. However, physical displacement of local people is not envisaged for the proposed solar power plant.
IFC PS-6 **AfDB OS-3**	**PS-6 of IFC** Performance Standards 2012 Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources **AfDB Operational Safeguards OS-3:** Biodiversity and ecosystem services	**Applicable** PS6 Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. This Performance Standard reflects the objectives of the Convention on Biological Diversity to conserve biological diversity and promote the use of renewable natural resources in a sustainable manner. This Performance Standard addresses how project sponsors can avoid or mitigate threats to biodiversity arising from their operations as well as sustainably manage renewable natural resources. Specific objectives of this Performance Standard are to protect

No.	Description of IFC PS and AfDB OS	Objectives and Applicability to Project
		and conserve biodiversity and to promote the sustainable management and use of natural resources through the adoption of practices that integrate conservation needs and development priorities. The Project construction activities will lead to loss of vegetation in the area. The project activities will also lead to disturb biodiversity habitat used by migratory birds within the area, which may have potential impact on the habitats and ecological elements of the nearby IBAs situated within 1 to 5 km from the project. Furthermore, the project activities will create barriers to the fauna and avifauna species within the area. Therefore, PS6 is applicable for the project and a Critical Habitat Screening Assessment will be prepared.
IFC PS-7	**PS- 7 of IFC** **Performance Standards 2012** Indigenous Peoples	**Not Applicable** This PS-7 is not applicable for the project. The only indigenous population identified in Tunisia is Amazigh. This population is located mainly in the south of Tunisia (desert). The Governorate of Kairouan is not recognized to have indigenous population. The absence of Amazigh within the project area will be confirmed during future stakeholder engagement activities.
IFC PS-8	**PS- 8 of IFC** **Performance Standards 2012** Cultural Heritage	**Applicable**: For the purposes of PS-8, cultural heritage refers to (i) tangible forms of cultural heritage; (ii) unique natural features or tangible objects that embody cultural values; and (iii) certain instances of intangible forms of culture that are proposed to be used for commercial purposes. The requirements of PS-8 apply to cultural heritage regardless of whether or not it has been legally protected or previously disturbed. The Project site is not located near any cultural heritage or legally protected sites. There is no significant cultural heritage site around the 3 km of the site. However, site preparation and earthwork activities for installation of various project components (at Solar PV site and OHTL route) may reveal fortuitous discoveries of vestiges, concerning prehistoric or historical periods. A chance find procedure will be required. PS-8 will be applicable for the project.

3 PROJECT DESCRIPTION

3.1 Project Location

The Kairouan photovoltaic power plant is located about 1 km from the industrial area of Sbikha and 12 km North Kairouan city. The nearest settlement is Al Metbassta, at about 3 km South of the site.

Administratively, the solar plant is a part of the delegation of Sbikha within the governorate of Kairouan, Tunisia.

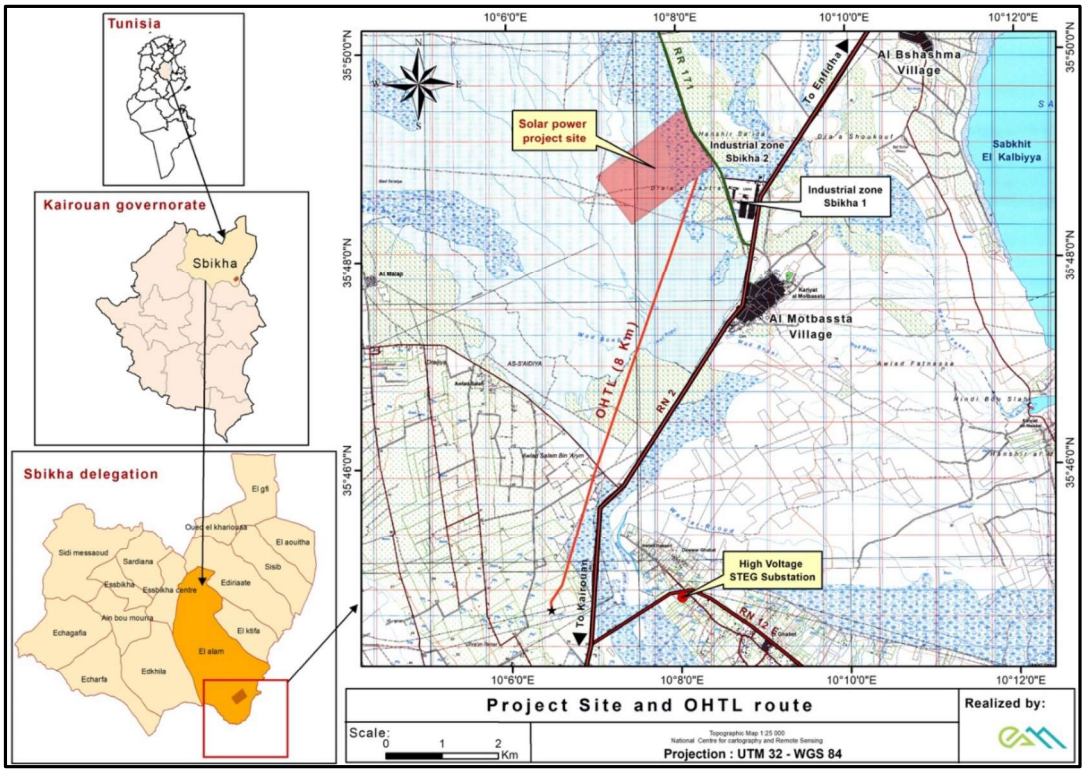


Figure 1: Project Location

The project site is a saline depression with a gentle general slope towards the South and the East. The soil is clayey and the associated vegetation is composed of a halophilic vegetation community, particularly dominated by *Salsola tetrandra, Ahrthrocnemum macrostachyum* and to a lesser degree *Halocnemum strobilaceum* and *Halopeplis amplexicaulis*.

The project site is located at:

- 1 km north of Al Metbassta wetland, which is classified as an Important Bird and Biodiversity Area (IBA).
- 5 km south of Kairouan Plains, which is an Important Bird and Biodiversity Area (IBA).

- 5 km south west of the nature reserve of Sebkhat Kelbia, which is a Ramsar wetland and Important Bird and Biodiversity Area (IBA).

The solar plant will be constructed on a leased land of 200 hectares, reasonably flat, well exposed, easily accessible, and whose ground is sufficiently compact to install a solar plant. The terrain is flat and the elevation is approximately 30-32 meters above sea level.

The site is accessible by the national road RN-2 linking Enfidha to Kairouan and the regional road RR-171 connecting Metbassta to Sbikha.

With regards to land property, the site is part of the state domains.

From the point of land use, the site is is rarely frequented by livestock, such as camels. There are no physical structures for dwelling or other purpose within the site.

Small intermittent watercourses, Bouchkima and Dalloussi wadis are presented in the project area.

3.2 Project Components

An explanation of PV technology functionality is as follows. PV is a method of generating electricity through solar panels which are composed of a number of solar cells. Such cells convert solar energy (radiation from the sun) into electricity using semiconductors (photovoltaic material that exhibit the photovoltaic effect); following the exposure of the PV panel to light, voltage is created in the material as photons from sunlight excite electrons in those materials into a higher state of energy, allowing them to act as charge carrier for an electric current.

Solar cells produce Direct Current (DC) electricity from sun light, which can be used for grid connected power generation. However, electricity at the grid is usually in a different form (known as Alternating Current (AC)) and thus inverters are used to convert the DC current to AC current. In addition, cells produce electricity at a certain voltage which must be matched to the grid it connects to. Therefore, transformers are used to convert the output from the panels to a higher voltage that matches the grid.

The table below provides a summary of the key project components for the 100MW Project, along with a detailed description of each of those components to follow. It is important to note that following information is based on preliminary data and design details provided by the Developer.

Table 2. Summary of Key Project Components

Component	Description
Project Generation Capacity	100 MW
Technology Type	Photovoltaic (PV)
Project area	2 km^2 (200 hectares)
Infrastructure and Utilities	Underground cables, central inverter stations, substation, warehouse and office, and water reservoirs.
Associated facilities	A high voltage Overhead Transmission Line (OHTL) will be developed by STEG that will connect the substation onsite with the National Grid.

(i) PV Arrays

According to the preliminary design details available, the Project will be divided into blocks, where each block will be composed of PV Power arrays (typical structure of power arrays is presented in the figure below).

a) PV Arrays: each array is made of PV panels. The exact specification for the PV Panels for this project are not yet known but are expected to be of crystalline solar module technology which utilizes silicon as a semiconductor material for generation of electricity. Silicon is considered a non-hazardous material

b) Each array is equipped with a mounting structure and for this Project it is expected to be a single axis horizontal tracker which carries the array and orients it towards the sun throughout the day to maximize the amount of energy produced.



Figure 2: Typical Power Arrays Composed of PV Panels

(ii) Infrastructure and Utilities

a) Each block within which the PV arrays are located, will include a central inverter station. The inverter station converts the electricity produced from the panels from Direct Current (DC) to Alternating Current (AC).

b) The central inverter stations will then connect through underground electrical cables to the substation locations onsite.

c) The substation will then convert the voltage produced to an appropriate voltage for

connection with the National Grid.

d) Building Infrastructure will mostly include offices for normal daily operational related work, control building including data, control and voice communication system for proper operation and maintenance of the solar farm as well as a warehouse / workshop for storage of equipment and machinery and maintenance and car parking.

e) Road network to include: (i) internal road network for ease of access to the modules for operation and maintenance purposes and (ii) security road around the perimeter of the Project site for security patrolling; and (iii) access road from the highway to the site.

f) Fencing around the entire facility and security along with remote cameras, automatic night lighting will be required to ensure safety from criminal activity and trespassing of unauthorized personnel.

g) Monitoring System: provides information of the plant equipment performance for operation and maintenance.

h) On-site water reservoirs are most likely to be utilized for the water requirements of the Project. Water will be used mainly for potable purposes as well as for the scheduled cleaning of the panels to prevent dust build-up as this would affect their performance.

(iii) Associated Facilities

As discussed earlier, STEG will be responsible for offsite connection works from the onsite substation to the National Grid. STEG will be responsible for preparing the detailed design (including finalization of the OHTL route), construction activities as well operation and maintenance activities.

The OHTL will run a distance of 8km from the substation onsite to the Msaken-Kairouan 225kV substation in order to connect with the national grid. The route for the OHTL is provide in the figure below.

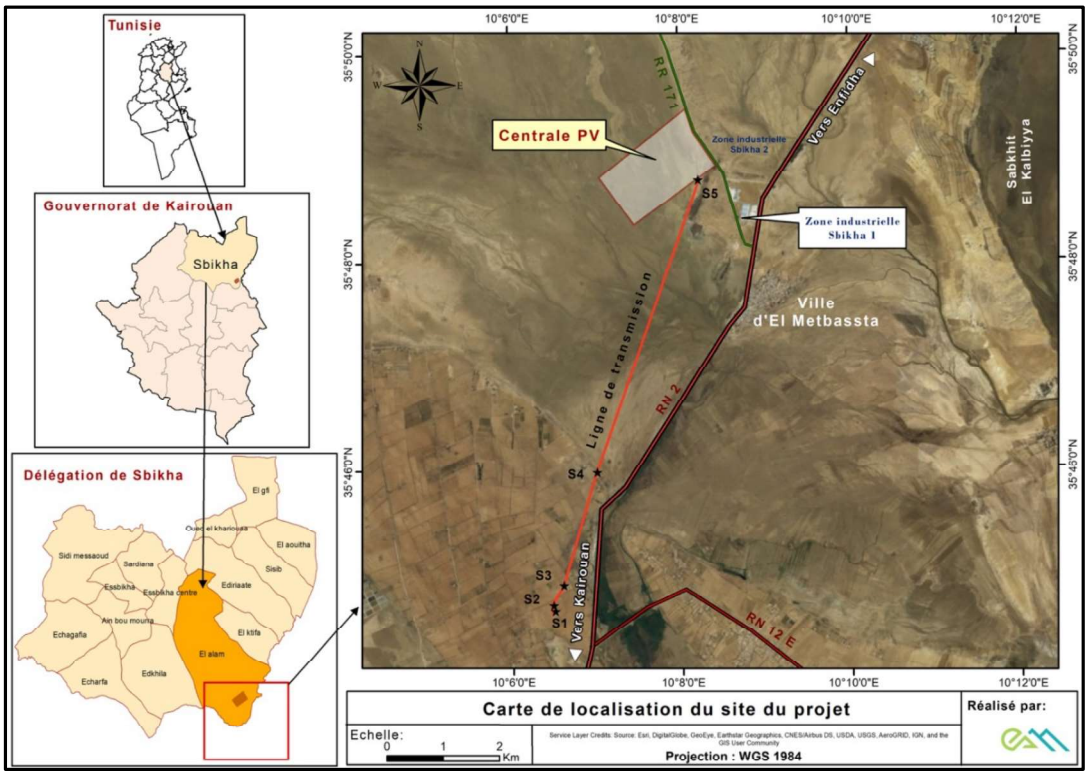


Figure 3: Study Area

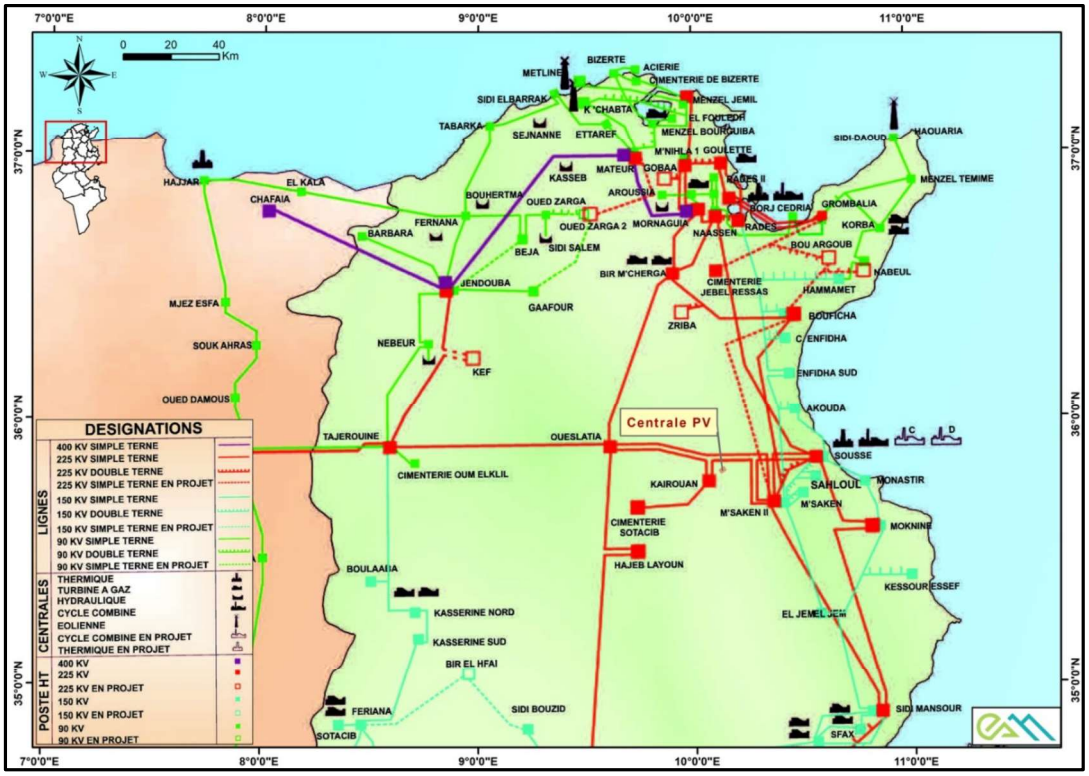


Figure 4: STEG's electrical Network

No details are available at this stage on the components of the OHTL. However, it is expected to include transmission towers. No additional details are available at this stage on the number of towers and their height.

Anyhow, each transmission tower will consist of: (i) foundations so that the tower is fixed and bolted to the ground which are made of reinforced concrete foundations; and (ii) cross-arms which connects the conductors with the towers; and (iii) the conductor is the line used to carry electrical energy from one tower to the next until its connection with the High Voltage National Grid. The conductor will be a 225kV line.

Figure 5 shows typical HV lines within the study area.



Figure 5: Typical HV Lines

3.3 Site vicinity

Satellite imagery and site visits undertaken at the project site identified industrial areas and villages/habitations receptors external to the Kairouan 100 MW PV project.

Table 3. Distances between the solar site and surrounding area

Surrounding Area	Distances (as the crow flies)
Industrial zone Sbikha 1	500 m
Industrial zone Sbikha 2 (planned development)	100 m
Kariat al Metbassta (Village)	2000 m
Al Bshashma (Village)	4000 m
Al Malaji (Habitations)	4300 m
Dowwar Ghabat (Habitations)	6000 m
Awlad Hssen (Habitations)	6100 m
Bir Aj-Jdid (Village)	6500 m
Electrical post of STEG	6600 m
Awlad Hamouda (Habitations)	7500 m
El Ghabet (Village)	7800 m

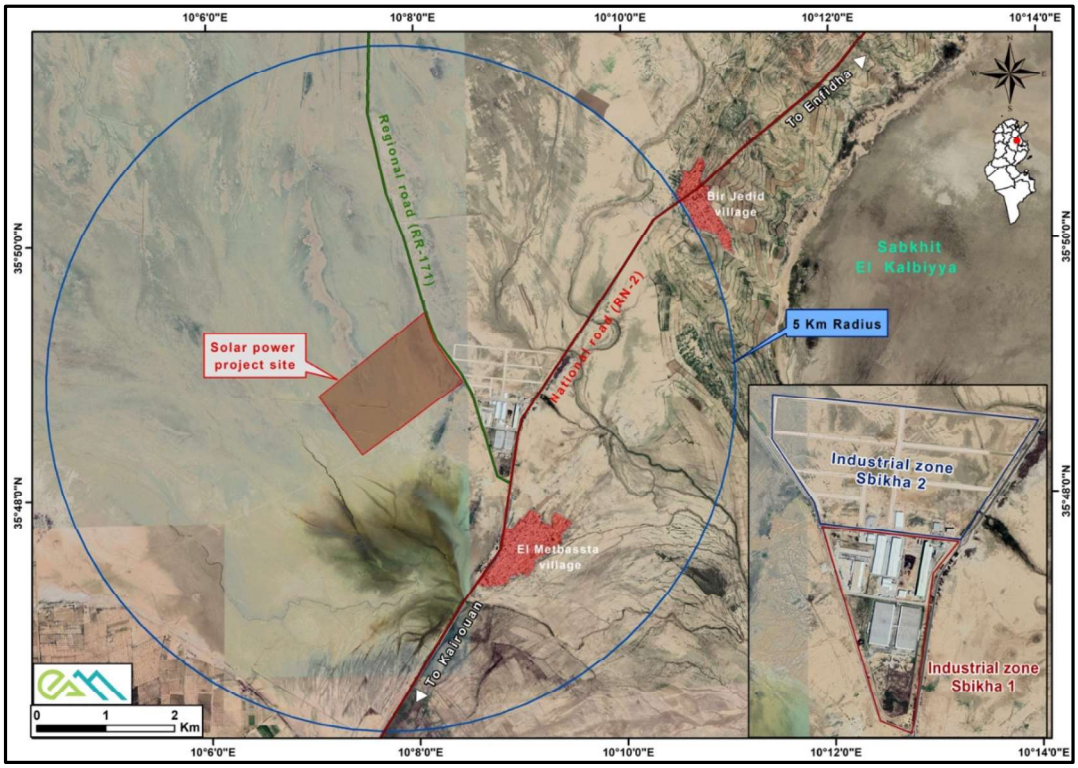


Figure 6: Radius of 5 km around the Project Area

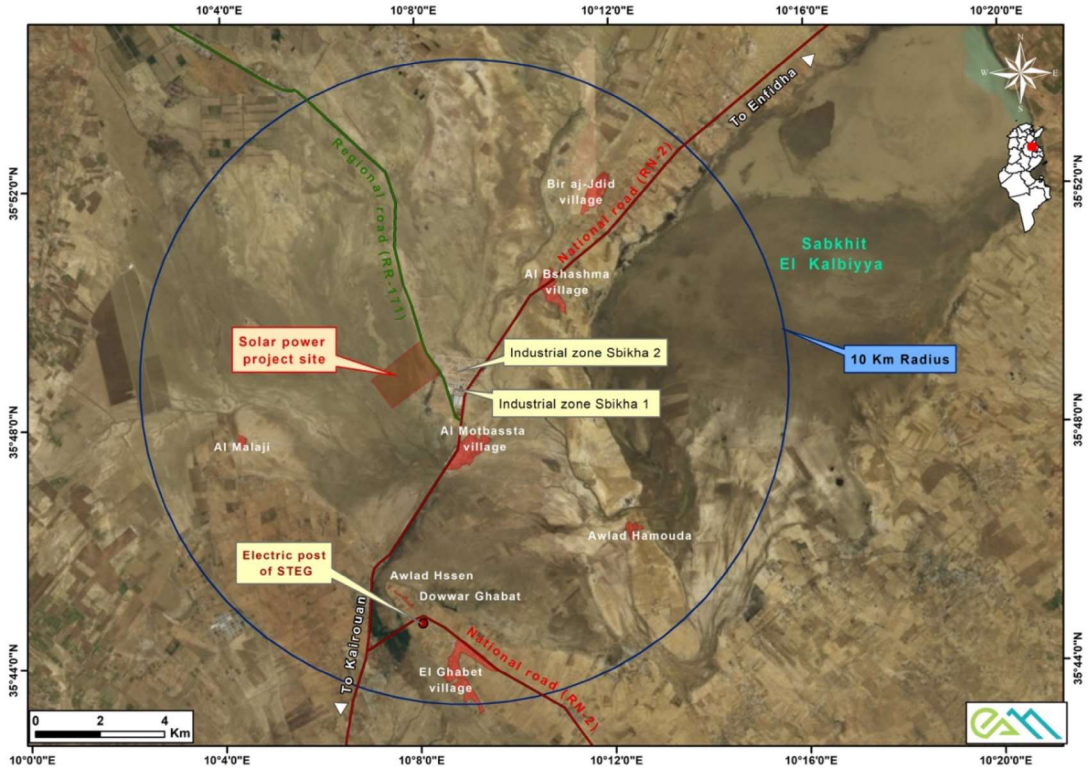


Figure 7: Radius of 10 km around the project area

4 Scoping Assessment

4.1 Methodology

EAM undertook a site reconnaissance visit for the project to gather data on the environmental and social conditions of the project area and to identify any key environmental or social sensitivities that may guide any necessary modifications to the project.

Table 4. Summary of activities carried out for scoping

Date	Activities
August 31st, 2020	Teleconference KOM AMEA Power, IFC, AfDB representatives and EAM Tunisia Project Team.
September 4th – September 6th	Site reconnaissance of the proposed Kairouan photovoltaic power plant, the OHTL route and its surroundings.

The site visit was carried out jointly by five EAM experts specialized in environment, ecology, biology, ornithology and archaeology as noted in the table below.

A site visit was conducted in order to walk over of the solar project location, the access roads, transformer station, industrial area present close to the Project and the OHTL route.

Table 5. Composition of the Team Survey

Name	Company	Function
Tahar Khouaja	EAM	Team Leader & Environmental Expert
Donia Mejri	EAM	Ecologist & Social Expert
Mohamed Chaieb	EAM	Biodiversity Expert
Nabil Hamdi	EAM	Ornithologist
Riadh Hamrouni	EAM	Archaeologist

The scoping activity also included analysis and review of secondary data available on the Project area to include the following:

- ✓ information provided by AMEA Power (Developer) at the start of the mission (topographic survey and geotechnical study of the PV plant site, with an approximate route of the HV transmission line at the STEG substation);
- ✓ expert reports provided following several visits to the site and the project's zone of influence;
- ✓ the scoping study carried out in 2018 for Metbassta site, initially planned for the construction of the PV plant (*Etude de cadrage environnemental et social pour la réalisation en concession de centrales PV et éoliennes pour le compte du ministère de l'énergie, des mines et des énergies renouvelables (MEMER)*);
- ✓ preliminary ESIA report "*Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet de la centrale photovoltaique 100 MWc à Kairouan*" performed in July, 2019.

4.2 Outcomes

Based on the scoping exercise undertaken in accordance with the methodology above, the table 6 presents the key findings and the map shows key landscape photos and locations.

Table 6. Site Visit Key Findings

Attribute	Key findings	Planned actions for ESIA
Landscape and Visual	Based on the site survey and review of secondary data, the following is identified: 1) Presence of the industrial area of Sbikha 1 one kilometer south-east of the site. Sbikha 2 is an extension of the industrial area at about 100m east of the site. 2) Presence of three (3) Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs): ▪ Al Metbassta (1 Km to the south of the project site) ▪ Kairouan Plain (1 Km to the north of the project site) ▪ Sebkhat Kelbia (5 Km to the north east of the project site). 3) Presence of non-classified historical site (Remains of El-Alem domain) located within 8Km to the north east of the project site.	The outcomes of the landscape and visual mapping and receptors will be verified with the local authorities during consultations undertaken. Refer to Section 5 for additional details on consultation activities. Assess impacts from project on landscape and visual during construction and operation in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report). Undertake landscape and visual baseline and impact assessment for OHTL
Land Use	Based on the site survey undertaken, the following is noted; - No permanents nor temporarily physical structures or settlements were found within the site project - No economical activities or evidence of economical activities were noted onsite (for example, no ploughing marks were noted which could indicate agricultural land use activities within the project site) - No cultivation of crops within the project site - Observation of remains of livestock showing potential seasonal grazing activities for mainly camel pastoralism as typical to this area	Consultation will be undertaken with relevant local entities and local communities to verify outcomes, obtain additional details as applicable (specially on grazing activities) and investigate any potential seasonal land uses onsite. If possible, and available additional consultations will be undertaken with grazers onsite to obtain information on their activities (type, period, nature, economical attributes, etc.) along with maps as appropriate. Stakeholder consultations will be completed with directly impacted land user groups to gather information on the period of the year when they use the land, their geographical origin and ethnicity, socio-economic status and vulnerability, role of women in their livelihood, social cohesion and conflicts, challenges, and other information. Refer to Section 5 for additional details on consultation activities.

Attribute	Key findings	Planned actions for ESIA
		Assess impacts from project on landscape and visual during construction and operation in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report). Undertake land use baseline and impact assessment for OHTL
Biodiversity	- Low floristic diversity with dominance of halophilic vegetation with high salinity and of no pastoral interest. No status of conservation within the IUCN is granted to the halophilic vegetation - Low animal specific diversity (absence of rodents whose diet is mainly composed of halophilic species following the site visit observation revealing the total absence of burrows on the site). - Herpetofauna appears to be insignificant in the project site Abundance of insects, especially crustaceans and Pterygotes (Ants), whose dynamics are often linked to soil moisture. The presence of a particularly insectivorous birdlife more than justifies this observation. For birds, the field survey identified 14 species of terrestrial birds, two species of aquatic birds and a single raptor, among these species, two are considered as key species for the IBA designation of the Kairouan plain site and two others are classified vulnerable species, according to the IUCN conservation status. Most of the observed species are common to Tunisia and may be observed during all the phenological seasons of the year. Based on the initial assessment undertaken above, it is unlikely that the project site is critical habitat.	***Undertake literature review and additional site survey to identify in detail species onsite (flora, fauna and avifaunal) along with comparison against IUCN Red List of Threatened Species (if available) and also according to national and/or regional assessments (if available)*** Undertake biodiversity baseline for the project site and focus on bird migration route, key ecological elements/habitats that are similar to the nearby IBAs. Assess impacts from project on biodiversity (flora, fauna and avifauna) during construction and operation in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report). Undertake biodiversity baseline and impact assessment for OHTL ***Based on the above, undertake habitat assessment/analysis on project site and its ecology against the habitat and ecological elements of the nearby IBAs.***

Attribute	Key findings	Planned actions for ESIA
Archaeology and Cultural Heritage	Based on the site survey, the project site shows no trace or evidence of any archaeology or cultural heritage sites nor any evidence of historical and / or pre-protohistoric occupation. However, few shards of African sigillated ceramic sometimes mixed with rare fragments of amphorae and shards of medieval ceramic were also observed. These shards were undoubtedly brought by the streams and water courses flooding the project site. A non-classified historical site constituted of remains of El-Alem domain from the colonial period is located within 5 Km from the northern project site boundary.	Undertake consultation with National Heritage Institute to present results and determine any additional requirements to be considered for ESIA study. Refer to Section 5 for additional details on consultation activities. Undertake archaeology and cultural heritage baseline and Assess impacts from project on archaeology and cultural heritage for the project site and associated facilities (OHTL) in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report).
Air Quality and Noise	No key air quality or noise emissions are generated within the site but are being generated at the Industrial zone Sbikha 1 located a distance of 500m from the site.	Key sources of air pollution or noise will be identified and which are mainly related to the industrial area in operation within the vicinity of the project site. Refer to Section 5 for additional details on consultation activities. Need to establish baseline air and noise conditions across the site.
Socio-economic	There is limited information on the existing socio-economic conditions of two villages within the 5km radial area of the site (Metbassta and Bshashma villages).	Additional information on the socio-economic profile of the two villages is required. Future stakeholder engagement activities will be undertaken to gather information on prevailing socio-economic conditions within the two villages. This shall include gathering information on the presence of land users across the site and their ethnicity
Infrastructure and Utilities	- Existence of a road almost 20 m from the boundary of the project site. - Existence of gas pipeline within the project area. - Presence an OHTL of 225kV linking Msaken to Kairouan along the road located 100 m in the vicinity of the project site Existence of a dam for water retention 8 km south of the project site.	Undertake consultations with relevant entities to determine if any specific requirements should be taken into account for such infrastructure and utility elements noted onsite (e.g. gas pipeline, roads). Characterization of the existing infrastructure within the area related to:(i) water resources and water supply, (ii) wastewater infrastructure and utilities; (iii) solid waste infrastructure and

Attribute	Key findings	Planned actions for ESIA
		utilities; (iv) hazardous waste infrastructure and utilities; (v) electricity networks; and (vi) road networks The current level of traffic on the regional road network is not known. Consultations and bilateral meetings with the relevant public utilities will be held to verify infrastructure and utility elements services within the area. Assess impacts from project on infrastructure and utilities mainly during construction and operation in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report). Undertake infrastructure and utilities baseline and impact assessment for OHTL. A road traffic information will be provided.
Geology, Hydrology and Hydrogeology and Preliminary Flood Assessment	A vast holomorphic plain, with slightly low pressure. Presence of small water management dikes and culvert in the site at the edges of the project site beneath an existing road. The project site is crossed from north to south by the Bou Chkima wadi. A decimetric flood is observed after heavy rains. On the basis of information gathered from the villagers of Metbassta, the Metbassta wetland (floodable site) generally dries out about ten days after the heavy rains. Taking the above into account and based on preliminary assessment, project site could hold flood risks which need to be investigated further.	Site area of the project site is reasonably flat. Also, a culvert installed beneath the road along the project site Project activities (e.g., site development, construction of access roads) may lead to alteration of the topography and drainage of this area. Based on secondary data the baseline conditions will be assessed in relation to: (i) geological conditions within the project site to include formations, soil types, and geomorphology along with illustrative maps. (ii) hydrogeology conditions of the project site along with maps as appropriate. This should include aquifer within which the project is located, current aquifer conditions and characteristics (abstraction rates, recharge rates, etc.) groundwater resources, groundwater quality and any existing pollutions, etc.; and (iii) hydrology conditions of the project site to include catchment within which the project is located along with maps as

Attribute	Key findings	Planned actions for ESIA
		appropriate. This should include drainage patterns, runoff volumes and surface water resources Based on secondary data and site survey a preliminary flood risk assessment will be undertaken for the area that will investigate whether such risks are applicable. A flooding study and risk assessment may be required. Assess impacts from project on geology, hydrology, and hydrogeology mainly during construction and operation in accordance with "ESIA Methodology Report" (refer to Chapter 3 of the report).

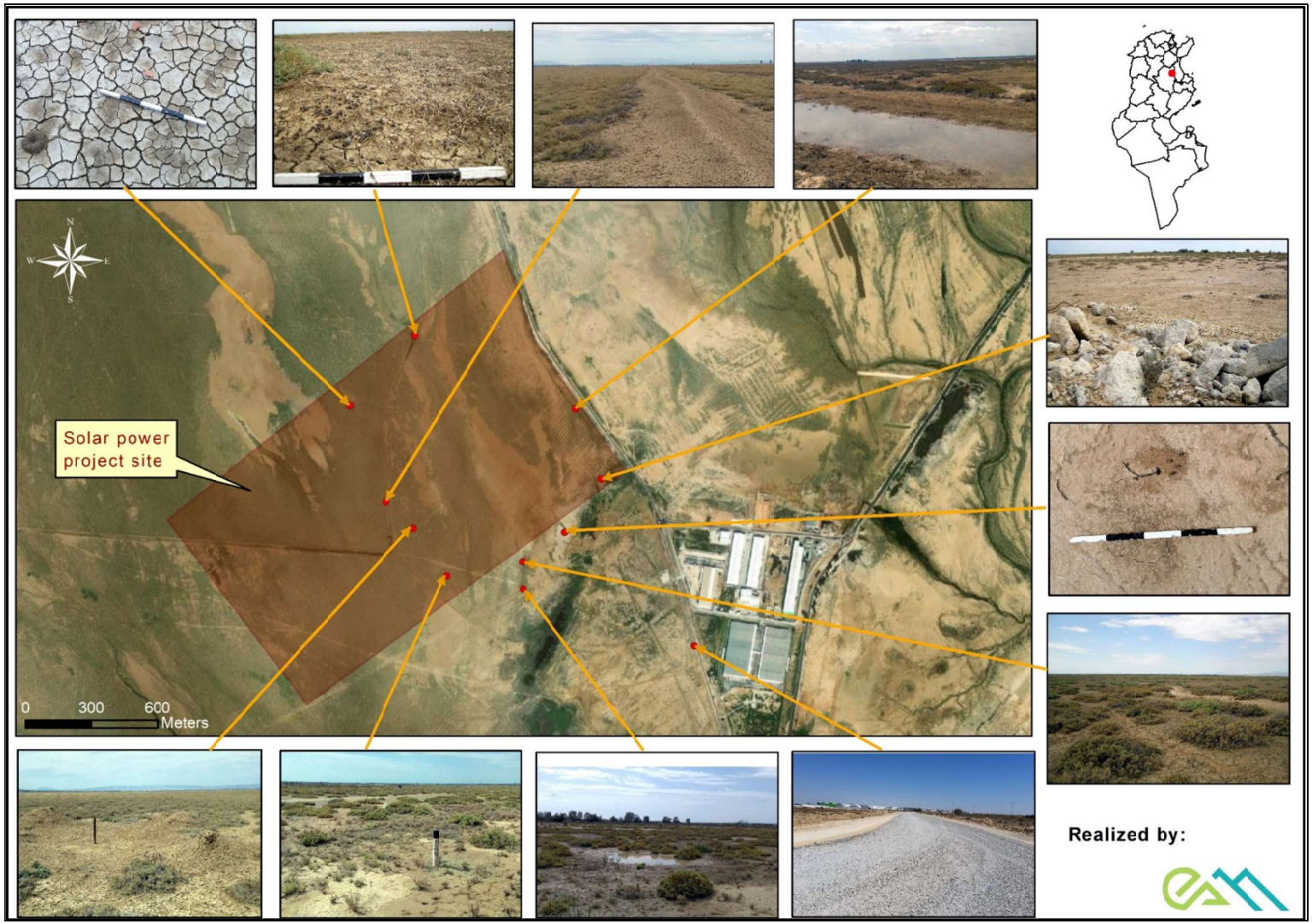


Figure 8: Key Landscape Photos and Locations

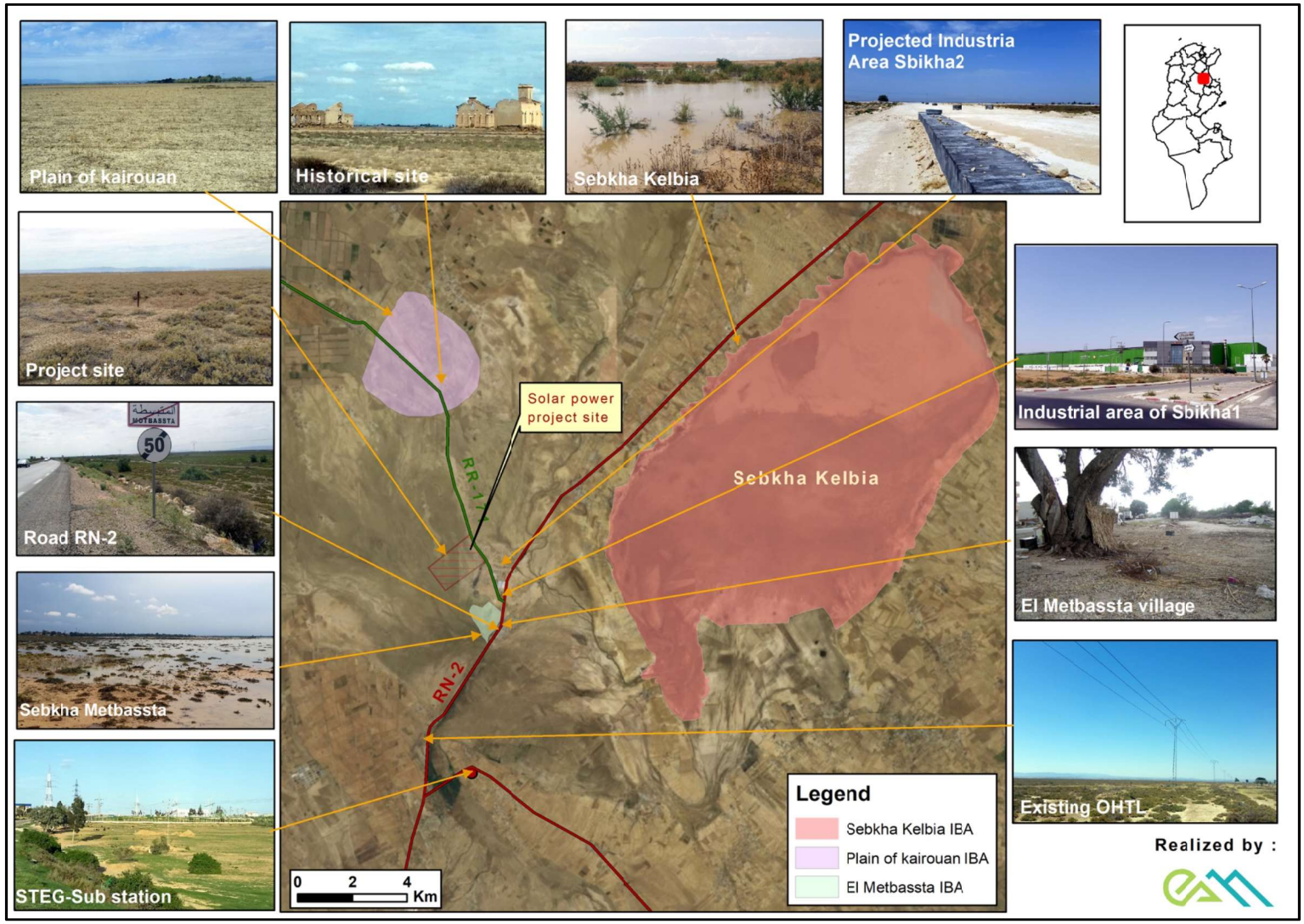


Figure 9: Key Landscape Photos and Locations

4.3 Identification and Scoping of Impacts

Based on the outcomes above, the table below identify the key impacts that are relevant to the Project.

Table 7. Summary of Anticipated Impacts during the Planning and Construction Phase

Attribute	Likely Project Impact
Landscape and Visual	Potential temporary visual and landscape impacts due to the presence of equipment and machinery that are typical for construction activities at both PV Project site and OHTL.
Land Use	Project (Solar PV Site and OHTL route) could conflict the formal assigned land uses set by the various governmental entities. This includes formal land use planning for area as set by local authorities, as well as planning for areas of critical environmental concern (biodiversity reserves, important bird areas, etc.).
	The Project (Solar PV Site and OHTL route) could conflict with the actual/informal land use as it could provide value to locals which could include the use of the site for physical or economical activities such as settlements, agricultural, grazing, nomadic communities, etc.
Geology, Hydrology and Hydrogeology	The area in general is known for wadi systems which could be subject to flood hazards during the rainy season. Such flood risks could affect and impact the Project site (Solar PV Site and OHTL route) and components.
	Improper housekeeping activities, spillage of hazardous material, random discharge of waste and wastewater could entail risk of soil and groundwater contamination during the various construction activities.
Biodiversity	Site preparation and earthwork activities for installation of various project components (at solar PV Site and OHTL route) are expected to include land clearing activities, excavations, etc. Such earthwork activities could disturb existing habitats (flora, fauna, avifauna) and any threatened or endangered species which might be present within the Project site.
Archaeology and Cultural Heritage	Site preparation and earthwork activities for installation of various project components (at Solar PV site and OHTL route) are expected to include land clearing activities, excavations, etc. Such earthwork activities could disturb/damage surface archaeological remains which could be present within the Project site and which could be of importance.
Air Quality/Noise	Construction activities (at solar PV site and OHTL route) will likely include excavations, land clearing, movement of vehicles and equipment, etc. Such activities will likely result in an increased level of dust and particulate matter emissions which in turn will directly impact ambient air quality and nearby sensitive receptors (if present).
	Possible noise emissions to the environment from the construction activities (at solar PV site and OHTL route) which will likely include the use of machinery and equipment such as generators, hammers, and compressors and other activities which could affect nearby sensitive receptors (if present).
Occupational Health and Safety	Generic occupational health and safety risks. There will be some temporary risks to worker's health and safety as working on construction sites (at solar PV site and OHTL route) increases risk of injury due to accidents such as working with rotating machinery and falling objects as well as coming in contact with harmful materials

Attribute	Likely Project Impact
Community Health, Safety and Security	Potential influx of workers (including expatriates) could result in several impacts on community health, safety and security. This could include for example the potential for new reservoirs of diseases, inappropriate conduct towards local communities, increase in social vices, potential for hostilities, impacts on women groups in particular, and other.
	Public health and safety issues related to unauthorized access of local communities to the site (at solar PV Site and OHTL route) which will entail certain hazards related to construction activities (e.g. civil works, electrical workers, etc.).
Infrastructure and Utilities	Water requirements – water requirements of the Project could entail constraints on existing users in the area
	Wastewater utilities – it is important to ensure that existing utilities would be able to handle the amount of wastewater generated from the Project during the construction phase.
	Solid waste utilities – it's important to ensure that existing utilities would be able to handle the amount of solid waste generated from the Project during the construction phase.
	Road network – transportation activities of the Project could affect level of service and capacity of existing highways as well as potential safety risks to users on the road.
Socio-economic (Positive Impacts)	Project could (to a certain degree) during the construction phase generate local employment and would require procurement of services and goods and subsequently enhance the socio-economic conditions and standards of living of the nearby local communities.

Table 8. Summary of Anticipated Impacts during the Operation Phase

Attribute	Likely Project Impact
Landscape and Visual	Visual impacts associated with PV energy projects typically concern the panel themselves (e.g. color, number, etc.) as well as OHTL pylons and conductors and impacts relating to their interaction with the character of the surrounding landscape as they may impose a change on the landscape of the area where they are installed.
	PV Panels work on the concept of absorbing sunlight rather than reflecting it as in the case of other technologies (e.g. Concentrated Solar Panels); nevertheless, not all of the incoming sunlight is absorbed and thus reflection is inevitable. Therefore, some panels are associated with potential for glare caused by sunlight reflected off the PV panel modules which could affect key sensitive surrounding receptors (e.g. civil or military airports).
Geology, Hydrology and Hydrogeology	Improper housekeeping activities, spillage of hazardous material, random discharge of waste and wastewater could entail risk of soil and groundwater contamination during the operation phase
Biodiversity	These PV surfaces may be confused for large water bodies and could result in glare, and can cause disorientation of flying birds, resulting in injury and/or death, especially on threatened or endangered species.
	Transmission lines are associated with impacts on birds from risks of collision and electrocution for both migratory soaring birds (which could pass over the site during the spring and fall migration seasons) and resident soaring birds in the area.
Occupational Health and Safety	Generic occupational health and safety risks. There will be some temporary risks to worker's health and safety during managements and maintenance visits to the site.
Community Health and Safety	Such impacts are mainly limited to trespassing of unauthorized personnel into the Project site (at solar PV Site and OHTL route) and which could result in potential risks from several hazards of the various Project components (e.g. electric shock, thermal burn hazards, exposure to chemicals and hazardous materials, etc.).
	Health hazards arising from exposure to Electric and Magnetic Field (EMF) during operation of the OHTL.
Infrastructure and Utilities	Of particular importance related to infrastructure and utilities are the water requirements of the Project. It is expected that the panels will be cleaned on a regular basis. Depending on water availability and supply, water requirements for the Project could affect local water resources and uses of local communities.
Socio-economic (Positive Impacts)	Project could (to a certain degree) during the operation phase generate local employment and would require procurement of services and goods and subsequently enhance the socio-economic conditions and standards of living of the nearby local communities.

Table 9. Summary of Anticipated Impacts during the Decommissioning Phase

Attribute	Likely Project Impact
Geology, Hydrology and Hydrogeology	Risk of soil contamination from improper housekeeping activities during decommissioning activities, spillage of hazardous material, random discharge of waste and wastewater.
Occupational Health and Safety	Generic occupational health and safety risks. There will be some temporary risks to worker's health and safety as working on decommissioning sites increases risk of injury due to accidents as well as coming in contact with harmful materials that are detrimental to health such as working with rotating machinery and falling objects.
Infrastructure and Utilities	Of particular importance related to infrastructure and utilities is the final disposal of the panels at the end of their lifetime. Final disposal of panels, needs to ensure that existing waste facilities would be able accept such solar modules. In addition, it is also important to investigate other disposal options such as buyback and recycling programs.

5 STAKEHOLDER ENGAGEMENT PLANNING

The actions undertaken during the scoping included the following:

- ✓ review of existing environmental and social data;
- ✓ review of national regulatory requirements; and

The actions to be undertaken during the ESIA includes the completion of a 1-week series of stakeholder consultation meetings.

Stakeholders were identified on the following basis:

- ✓ their involvement in regulating activities in the project area and their surroundings;
- ✓ their knowledge of environmental and social sensitivities; and
- ✓ their regulatory role in the EIA process in Tunisia.

An introductory letter outlining the project, purpose of the ESIA and request for a meeting will be sent directly, by Developer, to the list of stakeholders within the above table.

Consultation records, which present the key finding from the meetings and a brief description of the way in which the consultation results influenced the content of the ESHIA, will be presented.

The table below provides a summary of the key consultations that will be undertaken during phase 2 – ESIA Report.

Table 10. Summary of the Key Consultations

No.	Entity	Method of Consultation	Key Topic	Objective of Consultation
National Governmental Entity				
1	Ministry of Local Affairs and Environment	Bilateral Meeting	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
2	Ministry of Agriculture, Water Resources and Fisheries (General Directorate of Water Resources)	Bilateral Meetings	Infrastructure and Utilities	Collection of information on existing water and wastewater systems, networks and supplies and identification of any issues of concern or constraints in relation to water supply for project and wastewater disposal in the project area.
3	National Heritage Institute	Bilateral Meetings	Archaeology and cultural heritage	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated impacts related to archology and cultural heritage. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
4	Ministry of State Property and Land Affairs	Bilateral Meetings	Land use	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated impacts related to land use to include: (i) history of the ownership status of project site and whether it was subject to previous acquisitions or resettlements; (ii) identify if there are any objections or grievances raised by any entity on land acquisition process (if applicable) or on land usage of project site; (iii) identify any formal or informal land use of the project site including any temporary land uses as well. Informal land use could include agriculture, grazing, nomadic settlements (for both project site and OHTL Route)
5	Ministry of Industry, Energy and Mining Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG)	Bilateral Meeting	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
6	Ministry of Equipment, Housing and Land Use (related to aviation if applicable)	Bilateral Meetings	Public Health and Safety	Discussion on potential impacts on civil aviation safety and identify any requirements which need to be taken into account throughout the Project development.

No.	Entity	Method of Consultation	Key Topic	Objective of Consultation
Local Governmental Units and Local Entities				
7	Governor of Kairouan Governorate	Bilateral Meetings	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
			Socio-economics	Objective is to: (i) discuss issues related to employment and procurement opportunities and priorities for Project; (ii) identify whom priority should be for (e.g. which delegation and which villages; (iii) identify most suitable approach/methodology to be followed by the Developer later on for recruitment and procurement.
			Land Use	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated impacts related to land use to include: (i) history of the ownership status of project site and whether it was subject to previous acquisitions or resettlements; (ii) identify if there are any objections or grievances raised by any entity on land acquisition process (if applicable) or on land usage of project site; (iii) identify any formal or informal land use of the project site including any temporary land uses as well. Informal land use could include agriculture, grazing, nomadic settlements (for both project site and OHTL Route)
8	Delegations of Sbikha and Kairouan Nord	Bilateral Meetings	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development
		Bilateral Meetings	Land Use	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated impacts related to land use to include: (i) history of the ownership status of project site and whether it was subject to previous acquisitions or resettlements; (ii) identify if there are any objections or grievances raised by any entity on land acquisition process (if applicable) or on land usage of project site; (iii) identify any formal or informal land use of the project site including any temporary land uses as well. Informal land use could include agriculture, grazing, nomadic settlements (for both project site and OHTL Route)
Non-Governmental Organizations				
9	Key and Prominent Environmental and Social NGOS as relevant	Bilateral Meetings	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
10	Nearby Industrial Area representatives	Bilateral Meetings	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and

No.	Entity	Method of Consultation	Key Topic	Objective of Consultation
				any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
11	Land Users in the form of occasional grazers with camels and potentially other animals who frequent the project site and OHL line.	Interview	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
			Land Use	Obtain details on land use activities to include: (i) physical structures onsite (houses, homes, temporary shelters, etc.); (ii) economic activities onsite (agriculture, grazing, etc.); (iii) number of land users; (iv) location of land users (coordinates); (v) understand land use patterns (e.g. when do they come to the site, when do they leave, etc.); (vi) understand if project site in specific has any value to them, if so what is it? Can such physical or economical activities be practiced in nearby areas? Do they mind undertaking such activities in nearby areas? (vii) value of physical or economical activities undertaken as relevant.
Local Communities				
12	Local Community Representatives (including tribal leaders, elders, women groups, youth and any other potentially vulnerable groups).	Focus Groups / workshops/ other as applicable taking into account COVID-19 health and safety effects	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.
			Land Use	Identify any formal or informal land use of the project site including any temporary land uses as well. Informal land use could include agriculture, grazing, nomadic settlements.
13	Key and Prominent Community Based Organizations (CBOs) including women CBOs	Bilateral Meetings	General	Explain the project, components, activities, schedule, and also discuss the key anticipated Environmental and Social (E&S) impacts. Objective is to understand thoughts, views and any key issues of concern so that they are taken into account throughout project development.

6 STRUCTURE OF ESIA REPORT

The structure of the ESIA report will be as given in the below table.

Table 11. Structure of ESIA Report

Section	Impact Title	Reason for Scoping-Out
Section 0	Non-Technical Summary	Provides an introduction to the ESIA, together with a clear and concise summary of the EIA framework, baseline environment, key species or habitats, proposed operations, potential impacts, mitigation measures and any residual Significant Impacts. It includes a summary of environmental management plans and monitoring programs going forward, with a commitment to restoration activities at the end of the project.
Section 1	Introduction	Introduction to the Project and ESIA scope and methodology adopted.
Section 2	Project Description	Technical description of the Project & related infrastructure and activities.
Section 3	Land Requirement and Procurement Process	Description of Procurement Process and Land Use Change.
Section 4	Applicable Legal and Regulatory Framework	Discusses the applicable environmental and social regulatory framework and its relevance for the Project.
Section 5	Environmental, Ecology and Social Baseline	Outlines Environmental, Ecology and Social Baseline status in the study area of the Project
Section 6	Stakeholder Engagement	Provides an overview of the stakeholder engagement activities undertaken during the ESIA, stakeholder categorization and profiling.
Section 7	Impact Assessment and Mitigation Measures	This section includes details of identified environmental impacts and associated risks due to Project activities, assessment of significance of impacts and presents mitigation measures for minimizing and /or offsetting adverse impacts identified.
Section 8	Environmental and Social Management Plan	Outline of the ESMP taking into account identified impacts and planned mitigation measures and monitoring requirements.
Section 9	Impact Summary and Conclusion	Summary of impacts identified for the Project and conclusion of the study.

Annex 1: Photos during the Site Visit





Field Survey Experts



Metbassta Villagers consulted about Flash floods in the Area

Environmental & Social Constraints

Environmental and Social Impact Study (ESIA) for

100 MW Kairouan Solar Power Project in Kairouan - Tunisia

Submitted by :

Safety & Environment

Tel. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

October 2020

TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION 3

1.1 BACKGROUND 3
1.2 PROJECT SETUP AND RESPONSIBILITIES 4
1.3 DEVELOPMENT OF E&S CONSTRAINTS 5

2 PROJECT LOCATION 5

3 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSTRAINTS 6

3.1 BIODIVERSITY 6
3.2 FLOODING RISK 8
3.3 LAND OWNERSHIP 11
3.4 LAND USE 12
3.5 CULTURAL HERITAGE AND ARCHAEOLOGICAL RESOURCES 13
3.6 SETTLEMENTS AND LOCAL EMPLOYMENT EXPECTATIONS 14
3.7 INDIGENOUS PEOPLES 15

1 INTRODUCTION

1.1 Background

Tunisia has adopted in 2014 an energy transition policy aiming at a 30% reduction of its primary energy consumption compared to the trend scenario by 2030 and a 30% contribution of Renewable Energy in electricity production by the same horizon. To achieve these objectives, Tunisia has adopted a number of measures, including the following:

- The creation of the Energy Transition Fund in 2014;
- The promulgation of the law on electricity production from renewable energies in 2015.

The Tunisian Solar Program "TSP" is the operational program to achieve the objective of the energy transition policy in terms of introducing Renewable Energy in Tunisia.
The TSP aims at increasing electricity production of renewable energies from 3% in 2016 to 30% in 2030, with an intermediate target of 12% in 2020.

In order to achieve the above-mentioned intermediate target, the Tunisian authorities published, in December 2016, the 2017-2020 program to install an additional capacity of 1000 MW of renewable energy, including 200 MW under the concession regime, 210 MW under the authorizations regime, 210 MW under self-production and 380 MW by STEG.
The proposed plant is part of the national energy strategy to secure the country's supply of electricity and the promotion of renewable energy, with the objective of reaching 30% by 2030 in installed capacity of which 10% from solar energy (including 7% photovoltaic and 3% concentrated solar thermal, CSP).

Under the Tunisian Solar Program (TSP), the Government of Tunisia represented by its Ministry of Industry, Mining and Energy, launched an international competitive bidding process for selection of companies for the development of solar PV Projects.

Under the bidding process, in December 2019, the Consortium of AMEA Power and TBEA have been selected (hereafter referred to as ‘the Developer’) for the development of a 100 Mega Watt (MW) Solar PV Project (hereafter referred to as ‘the Project’). The Developer will benefit from a 20-year power purchase agreement (PPA) to be signed with the national utility in Tunisia – Tunisian Company for Electricity and Gas (STEG).
The Project will be built on a land allocated to the Project by the Tunisian government.

1.2 Project Setup and Responsibilities

Different entities are involved in the planning and implementation of the Project. Responsibilities along with a general role description of each entity are listed hereafter:

- *Consortium of AMEA Power and TBEA:* the owner and developer of the Project (hereafter referred to as 'the Developer);
- *General Directorate of Energy and Renewable Energies (DGEER)*: the regulator of the energy sector authorizing the development of energy production activities from renewable energy sources (photovoltaic and wind power).
- *National Environmental Protection Agency (ANPE):* the official governmental entity responsible for protection of the environment in Tunisia. The Agency is responsible for granting environmental clearance for the Project. To date, renewable energy projects in Tunisia (Solar and wind energy projects) with power less than 300 MW do not require an Environmental permit under the EIA Decree 2005-1991. Accordingly, there is no requirement for an environmental permit from the Tunisian Authorities for the proposed project.
- *Engineering, Procurement, and Construction (EPC) Contractor:* will be responsible for preparing the detailed design and layout of the Project; supply of the material and equipment (panels, inverters, etc.); construction of the Project and its various components (mounting structure, internal roads, building infrastructure, and, etc.). The EPC Contractor has not been assigned yet at this stage;
- *Project Operator:* the responsible for Operation and Maintenance (O&M) of the Project. The Project operator has not been assigned yet;
- *Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG):* will be of the off taker of electricity and is the entity that signed the Power Purchase Agreement (PPA) with the Developer. In addition, STEG will be responsible for designing, building and operating the associated interconnection facilities. This will include the Overhead Transmission Line (OHTL) to be connecting the Project site to the existing national grid.
- *ESIA Consultant (EAM together with ECO Consult, Jordan and Environmental & Social Advisory Services, ESAS-UK):* hereafter referred to as the 'ESIA Team' who is the ESIA Practitioner and the consultant commissioned by the Developer to prepare the ESIA for the Project in accordance with local requirements as well as international best practice Environmental and Social (E&S) requirements.

1.3 Development of E&S Constraints

To identify the general environmental and social (E&S) constraints associated with the proposed Solar Project, environmental and social specialists' findings were based on existing sources and data available for the Project area.

The outcomes of the scoping report and baseline conditions led to develop a constraint analysis mapping is developed to identify any key environmental and social sensitivities that may prompt any necessary modifications to the project's design and future management of E&S risks and impacts.

2 PROJECT LOCATION

The Kairouan photovoltaic power plant is located at about 1 km from the industrial area of Sbikha and 12 km North Kairouan city. The nearest settlement is Metbassta, at about 3 km South of the site.

Administratively, the solar plant is in El Alam sector, belonging to the delegation of Sbikha within the governorate of Kairouan, Tunisia.

The solar plant will be constructed on a leased land of 200 hectares, reasonably flat, well exposed, easily accessible, and whose ground is sufficiently compact to install a solar plant.

The geographic and UTM coordinates of summits of the solar plant area and the transmission line are as follows:

Table 1. Project Site Coordinates in Geographic and UTM

Summits	Projected coordinate System UTM zone 32, WGS 84		Geographic Coordinate System WGS 84	
	X (m)	Y (m)	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
A	600964.14	3963831.11	10° 7'3.31"E	35°48'48.33"N
B	602490.29	3965054.44	10° 8'4.68"E	35°49'27.46"N
C	603043.03	3964053.22	10° 8'26.24"E	35°48'54.76"N
D	601594.99	3962995.86	10° 7'28.07"E	35°48'20.99"N

Table 2. STEG Substation & Overhead Transmission Line Coordinates

Summits	Projected coordinate System UTM zone 32, WGS 84		Geographic Coordinate System WGS 84	
	X (m)	Y (m)	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
S1	600207.75 m E	3956121.71 m N	10° 6'29.70"E	35°44'38.42"N
S2	600181.75 m E	3956222.49 m N	10° 6'28.71"E	35°44'41.70"N
S3	600361.13 m E	3956575.80 m N	10° 6'36.01"E	35°44'53.10"N

S4	600947.84 m E	3958589.70 m N	10° 7’0.28"E	35°45’58.24"N
S5	602726.72 m E	3963799.01 m N	10° 8’13.52"E	35°48’46.63"N
STEG Substation	602513.00 m E	3956354.00 m N	10° 8'1.53"E	35°44'45.10"N

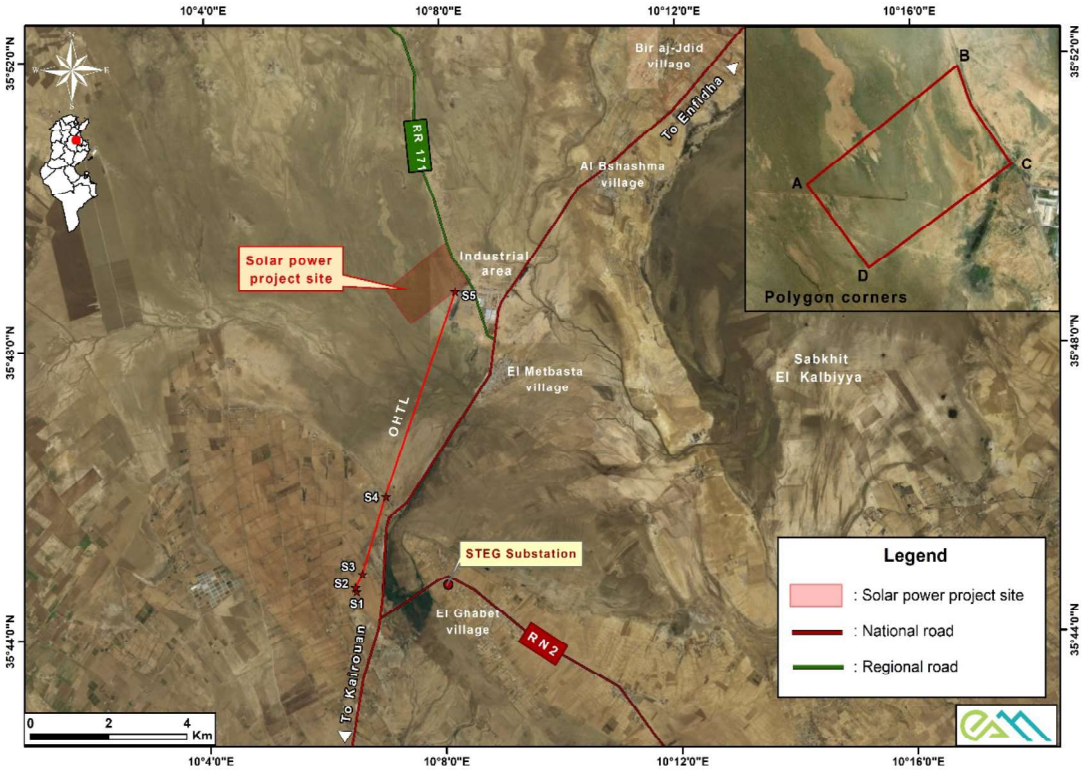


Figure 1: Site Location Map

The terrain is flat and the elevation is approximately 30-32 meters above sea level.

Small intermittent watercourses: Bouchkima, Dalloussi and Boughal wadis are nearby to the project area.

The site is accessible by the national road RN-2 linking Enfidha to Kairouan, and the regional road RR-171 connecting Metbassta to Sbikha.

3 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSTRAINTS

3.1 Biodiversity

The project site is a saline depression with a gentle general slope towards the South and the East. The soil is clayey and the associated vegetation is composed of a halophilic vegetation community, particularly dominated by *Salsola tetrandra, Ahrthrocnemum macrostachyum* and to a lesser degree *Halocnemum strobilaceum* and *Halopeplis amplexicaulis*.

The project site is located at:

- 1 km north of Metbassta wetland, which is classified as an Important Bird and Biodiversity Area (IBA).
- 5,4 km south of Kairouan Plains, which is an Important Bird and Biodiversity Area (IBA).
- 5,4 km west of the nature reserve of Sebkhat Kelbia, which is a Ramsar wetland and Important Bird and Biodiversity Area (IBA).

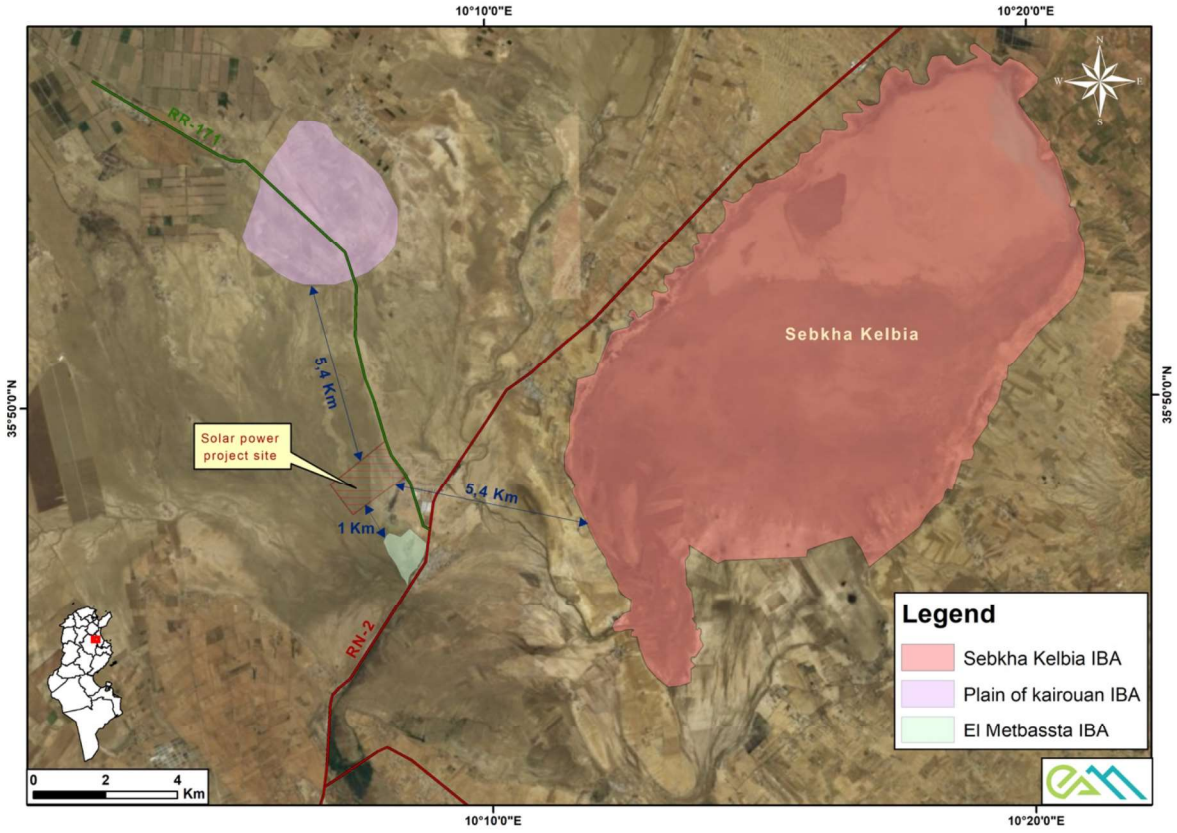


Figure 2: IBA locations

There are several restricted-range species that are present at the adjacent IBAs, these species would be expected to be present at the project site. These species include: Barbary Partridge *Alectoris barbara,* Red-necked Nightjar *Caprimulgus ruficollis*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Maghreb Green Woodpecker *Picus vaillantii*, Spotless starling *Sturnus* unicolor, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans*, Sardinian Warbler Sylvia *melanocephala*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Red-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear (*Oenanthe hispanica*) or *sub-saharan* (Crowned Sandgrouse *Pterocles coronatus* and Spotted Sandgrouse Pterocles senegallus).

It is important to mention that the two species the Sardinian Warblers and the spotless starling which are considered as key species for the Kairouan plain IBA designation were seen to be present at the project site (based on fieldwork). The assessment within the **Critical Habitat Assessment** study (CHA) will also show if the habitats at the project site are typical for such species or not.

The Project is seeking to align with IFC Performance Standard 6 (PS6) and AfDB Operational Safeguards 3 (OS-3). This assessment of Critical Habitat, Priority Biodiversity Features and Natural Habitat considers a broader area than just the direct Project footprint, to ensure all Project risks are taken into consideration.

If the project site contains typical habitats that are similar to those identified at the adjacent IBA, and since all restricted-range species are known to be breeding in habitats similar to the project site, it is recommended, as part of the baseline assessment, to undertake a breeding bird survey in order to document the presence/absence of these species at the project site and their relative abundance in order to be able to provide the suitable mitigation measures and monitoring during construction and operation. The survey should be undertaken in the appropriate breeding season for the species, which can be defined by an ornithologist for the project. If the results of the baseline assessment have indicated that the project site hosts significant number of one or more of these species, mitigation measures would include avoiding construction activities during the breeding season and monitoring would include undertaking the breeding survey after the end of the construction to assess the potential impacts of the project activities on these populations.

3.2 Flooding risk

The project site has a relatively gentle slope (<1%) oriented south to southeast. At 1 km to the south of the site is a natural depression, subject to the accumulation of water during wet season. This depression is considered as an IBA zone, called Al Metbassta. It was noted during the field visit, following the heavy rainfall of September 5th to 6th, 2020, recording more than 90 mm in two days (46.7 mm and 49.7 mm), a large body of water over an area of about 10 km^2. Furthermore, different rain water retention patches were identified at specific location (see Figure 3) following October 12th, 2020 site visit. It was denoted an absence of vegetation in these areas as result of rainwater stagnating.

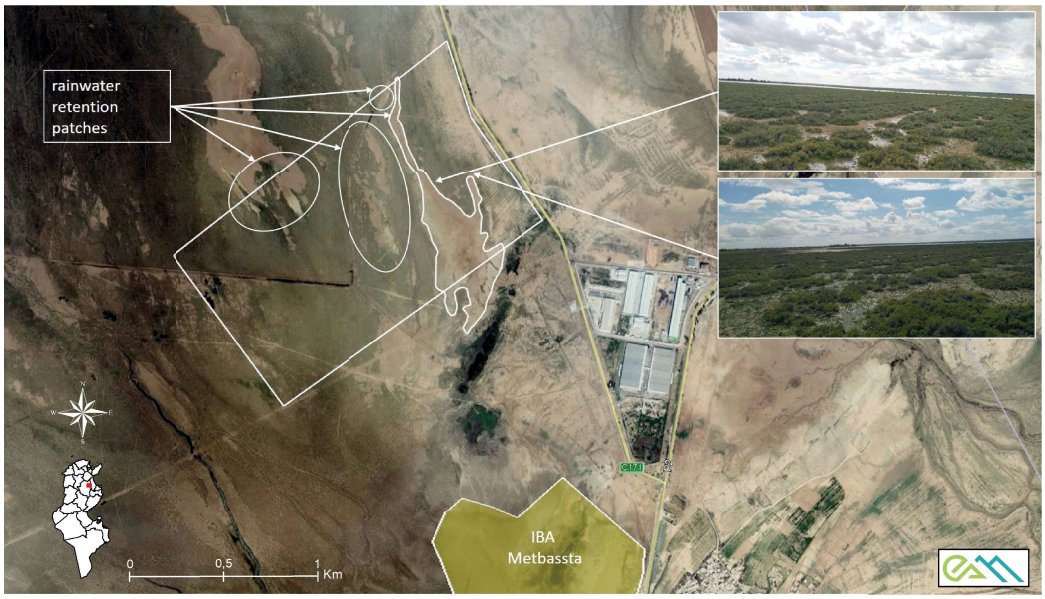


Figure 3: Rainwater retention patches

The Metbassta region is also known to be historically prone to flooding and many water management facilities exist in the region (roads and raised buildings, dikes).

According to the hydrological map (see Figure 4) the project site is interested in three temporary streams with endorheic flow towards Sebkha Kelbia:

- Oued Boushkima: crossing the site and oriented South-South-East, 15 km long with a maximum altitude of 52 m to the north and a minimum of 26 m to the south.
- Wadi Dalloussi: further west of the site and oriented to the South-South-East, 17 km long with a maximum altitude of 65 m in the north and a minimum altitude of 26 m towards the south.
- Wadi Boughal: more to the west of Wadi Dalloussi and oriented to the South-East, 15 Km long with a maximum altitude of 42 m in the north and a minimum altitude of 27 m towards the south.

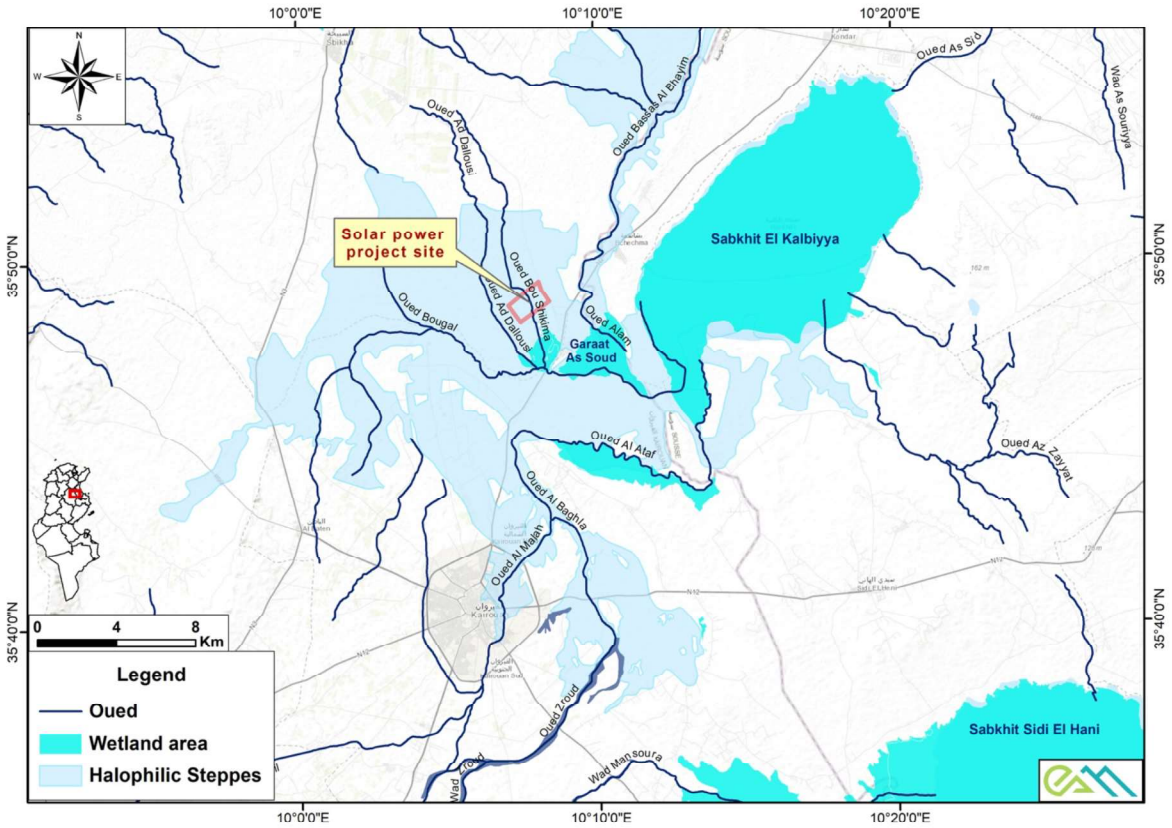


Figure 4: Hydrographic Network in the Study Area

The three wadis meet three km south of the site at the level of a bridge that serves as an outlet, established on the RN-2 at the southern exit of Al Metbassta.

The roads RR-171 and RN-2, constitute a dyke to the south and southeast oriented rainwater flows. Associated with the aforementioned bridge, they could constitute a flooding lock limiting the evacuation of water towards Sebkha Kelbia following heavy rains affecting the area. The two structures act as a water impoundment that would raise the water level upstream, causing the submergence of the lands to the north of the bridge, particularly the Al Metbassta IBA area and probably the project site.



Figure 5: Bridge over Wadi Boughal

3.3 Land ownership

The land to be used for the proposed Solar Project is owned by the state government. No private land title will be directly impacted within the Project site.

The development of the OHTL will be undertaken by STEG. At this stage, the route of the transmission line is not defined yet. The proposed route of the OHTL is provided in the figure below.

It is expected that some of the alignment of the proposed 8 km OHTL may affect private land users and involve possible land acquisition. This acquisition may affect agricultural production and potentially other types of activities. The location of the OHTL pylons will need to be optimised to avoid/minimise impacts to land users within each individual land parcel. To the extent possible, the process of optimising the location of the pylons will involve direct engagement with the land owner (and user if this is different) to ensure that stakeholder feedback is obtained in the final choice of the pylons.

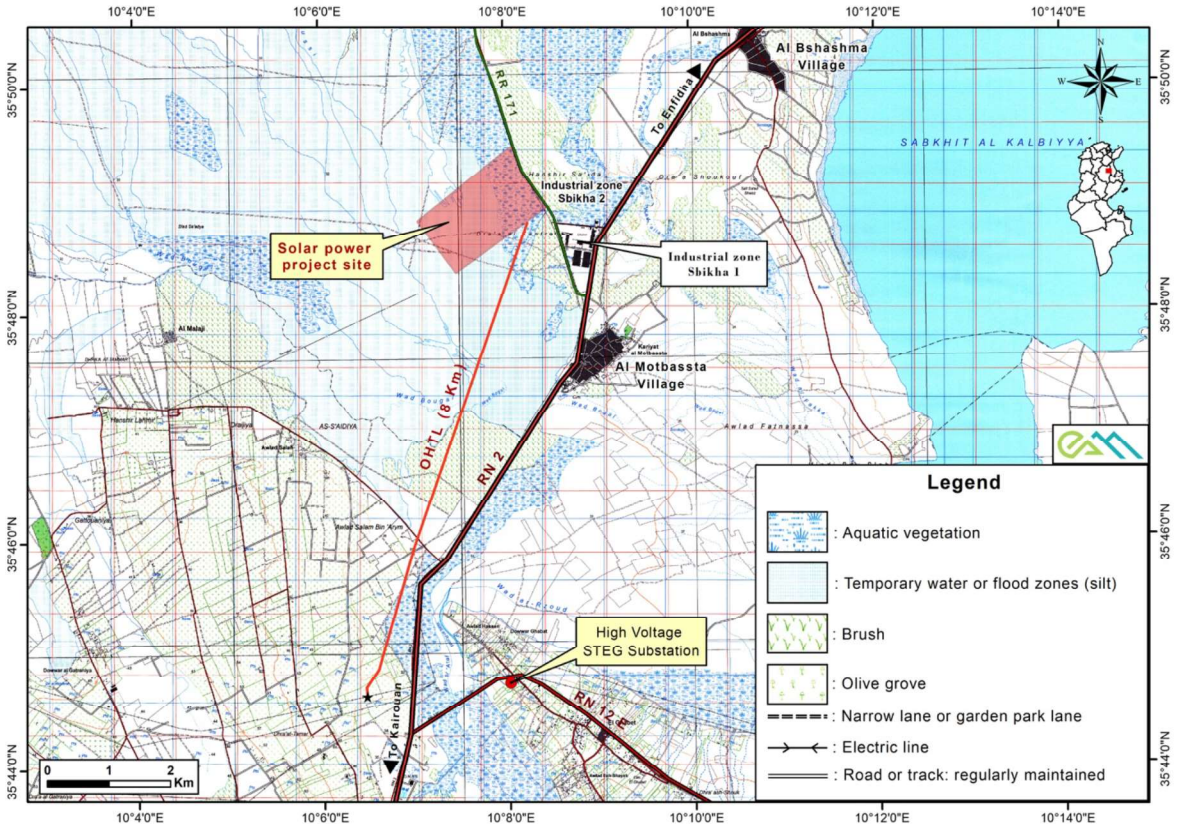


Figure 6: Project Location and OHTL planned route

3.4 Land use

The land is currently being used by animal grazers who frequent the site during specific periods of the year with livestock, mostly comprising sheep, goats and camels. Figure 7 illustrates livestock being grazed within the project site on September 26th, 2020. Additional information on land use activities, and how this various throughout the year, will be gathered through future stakeholder consultation activities.



Figure 7: Livestock grazing in the project site (26/09/2020)

3.5 Cultural heritage and archaeological resources

Based on the site survey (carried out by an archaeological expert on September 4th, 2020), the project site shows no trace or evidence of historical and / or pre-protohistoric occupation. However, a total of 17 few shards of African sigillated ceramic, sometimes mixed with rare fragments of amphorae and shards of medieval ceramic, were observed during the site walkover. These shards are understood to have been transported by the streams and water courses flooding the project site (see figure 8).

An historical site, which is not classified under national legislation, is located within 5 Km from the northern project site boundary and comprises the remains of El-Alem domain from the colonial period.

Due to the presence of archaeological remains within the site, a chance find procedure will be implemented during all construction works.

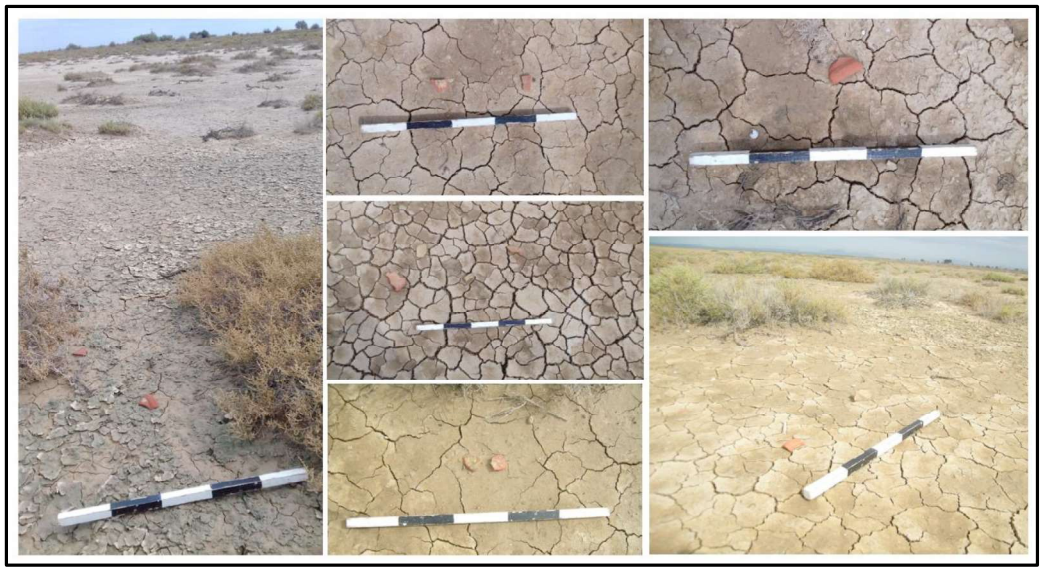


Figure 8: Rare shards of african sigillata and medieval ceramics found on the site

3.6 Settlements and local employment expectations

The figure below presents the location of identified villages located near the national road RN-2 and the regional road RR-171. These roads are expected to be used to transport the solar panels to the site which will generate community health and safety risks.

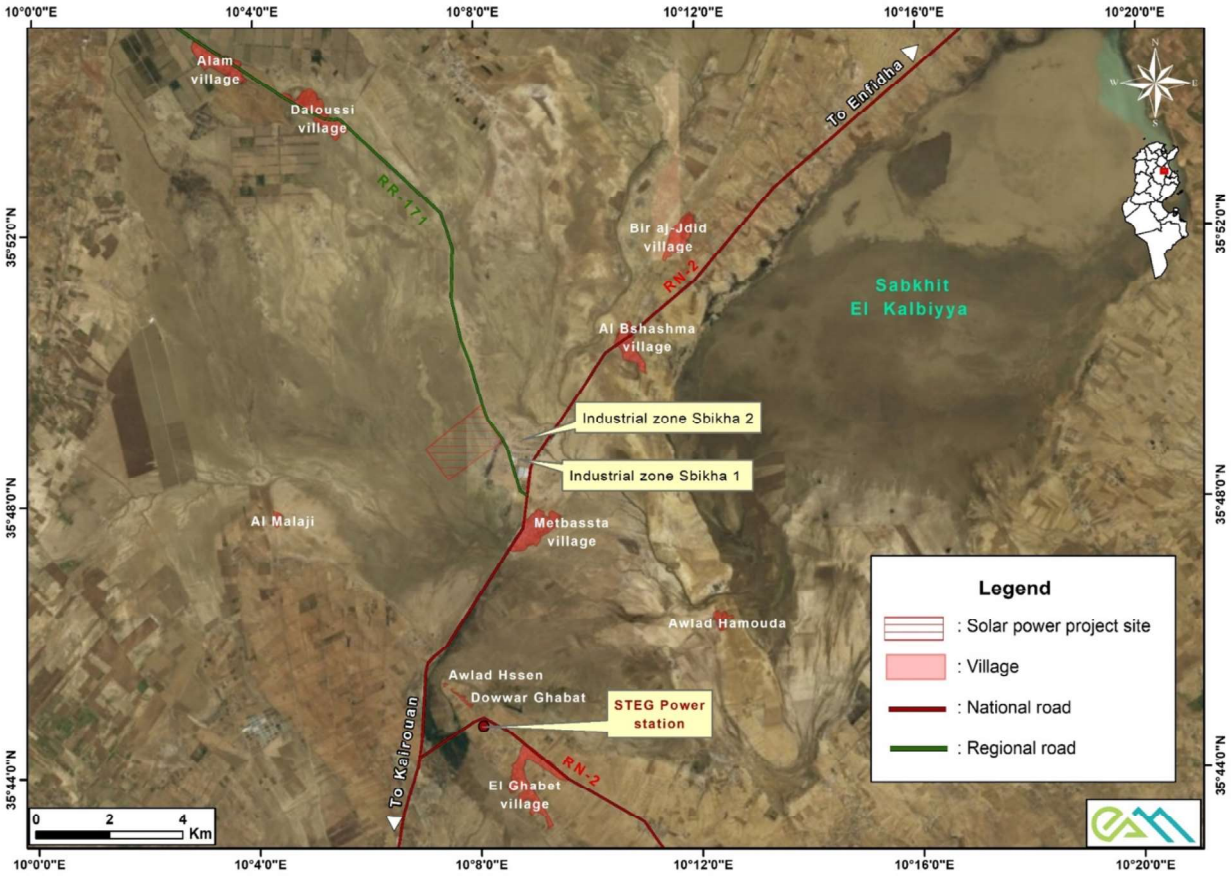


Figure 9: Location of Villages

Local people will have expectations that there will be employment opportunities generated by the Project and these expectations will be managed through the careful disclosure of project information during engagement activities, emphasizing that employment numbers will be limited and will have a temporary duration that reflects activities within the construction schedule.

3.7 Indigenous Peoples

The only indigenous population identified in Tunisia is Amazigh. This population is located mainly in the south of Tunisia (desert). The Governorate of Kairouan is not recognized to have indigenous population.

The absence of Amazigh within the project area will be confirmed during future stakeholder engagement activities. Based upon the information available, it is not likely that IFC PS7 applies to the project although this will be confirmed during future stakeholder engagement activities which will clarify the type and presence of ethnic groups in the project area.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN EN PETIT GROUPE POUR LES UTILISATEURS DES TERRES

Nom de la communauté :	Dallaussi	**Date de l'entretien**	
Nom de l'enquêteur :			
Nom(s) de la/des personne(s) interrogée(s) et coordonnées	Propriétaires des troupeaux Al Ajnef		
Critères à utiliser pour sélectionner les participants	Les personnes qui font un usage régulier du terrain dans la zone du projet		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LE BÉTAIL ET LES PÂTURAGES

Q1-1. Veuillez décrire le bétail que vous gardez en utilisant le tableau :
S'il n'y en a pas, alors et passez à la section 5.

Type d'élevage	Taille typique du troupeau du ménage / de la famille	Valeur typique (prix de vente) par animal dans le troupeau	Revenu annuel typique tiré du troupeau (vente, produits, etc.)
pastoralisme naturel	6 – 20 Tête	250 - 300 D/tête	N.A. pour la consommation domestique

Q1-2. Veuillez décrire les principaux rôles des différentes personnes du ménage qui s'occupent du bétail. *Par exemple, les jeunes garçons sont responsables de l'élevage, les femmes transforment le lait et d'autres produits, etc.*

Tte la famille est localisée ds la zone de projet pdt le printemps et tte l'année c'est le déplacement aller/retour vers le site

Q1-3. Est-ce que vous ou d'autres membres de votre ménage cultivez également des cultures ?

☒ Oui ☐ Non

il y a Ramassage de bois pour feu

Q1-4. Où se trouvent vos principaux pâturages ? *(se référer à la carte)*

le pâturage ds la Tête 160 et tout ce qui

Q1-5. La terre que vous utilisez pour le pâturage est-elle une terre communale ou privée ou les deux ?

Zone de pâturage des chameaux

☐ Communal ☒ Privé ☒ Les deux

N.A. c'est des plaines très convenables pour les chameaux

Q1-6. S'il s'agit d'un terrain privé (et non le vôtre), comment obtenez-vous l'autorisation d'utiliser le terrain ?

N.A.

Q1-7. Devez-vous payer pour utiliser les pâturages ?

- 4D à 5D/tête/mois
- 200 millimes/tête/mois à payer pour la DGF à la Sbikha

Q1-8. Où votre bétail s'approvisionne-t-il en eau (rivière, forages, abreuvoir/étang, approvisionnement du village, etc.)

des citernes transportées sur site / 1 citerne/j 50D/citerne

Q1-9. Y a-t-il suffisamment de points d'eau où vous faites paître vos animaux ?

—

Q1-10. Ces points d'eau fournissent-ils une bonne eau ?

bonne

Q1-11 Est-il toujours difficile d'obtenir de l'eau pour votre bétail ? Si oui, veuillez expliquer pourquoi et indiquer où (sur la carte).

oui

Q1-12 Le site du projet offre-t-il un habitat spécifique pour le pâturage qui est unique et qui n'est pas disponible dans les zones environnantes ?

N.A.

Q1-13 Les pâturages peuvent-ils accéder à d'autres zones environnantes pour entreprendre de telles activités ?

oui

Q1-14 Les zones environnantes sont-elles en général suffisantes pour leur permettre d'entreprendre leurs activités de pâturage ?

oui

SECTION 2 - INFORMATION ABOUT PASTORALIST GROUPS AND MOVEMENTS	
Q2-1. Voyagez-vous individuellement ou en groupe avec votre bétail ?	☒ Ménage ☒ Groupe de ménages
Q2-2. À quel groupe ethnique appartenez-vous ?	N/A.
Q2-3. Si vous voyagez en groupe, quelle est la composition du groupe (c'est-à-dire les ménages, uniquement les hommes, uniquement les jeunes hommes) ?	il ya des hommes uniquement et il ya ++ un menage y compris Femme
Q2-4. Veuillez expliquer vos mouvements annuels. Si elle change chaque année, veuillez décrire vos mouvements de l'année dernière. *Note : Demandez aux participants de dessiner leurs mouvements sur la carte*	++ de l'année surtout les années pluvieuses. Automne / Printemps.

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA VENTE D'ANIMAUX OU DE PRODUITS ANIMAUX	
Q3-1. Veuillez expliquer la procédure générale d'achat et de vente de bétail. **Q3-2 Y a-t-il des marchés ? Si oui, quel type de marchés et où sont-ils ?** **Q3-3 Quel type de bétail y est-il vendu/acheté ?** **Q3-4 Les marchés sont-ils privés / gérés ou publics ?**	- marché chaque semaine pour Vente / achat - il ya les intermédiaires - moutons / ++ le bétails - les marchés st propriété de l'etat loué pour des privés

SECTION 4 - INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN AUX GROUPES PASTORAUX ET LES DÉFIS AUXQUELS ILS SONT CONFRONTÉS	
Q4-1. Quels sont les problèmes auxquels vous êtes confrontés en tant qu'éleveurs ?	le ~~manque~~ de paturage en ~~été~~ fraîche au printemps et en été
Q4-2. Comment essayez-vous de résoudre ces problèmes ?	Si non le ~~bétail~~ qui est en train d'être ach Petite Quité de "cake" pour Ballassi
Q4-3. Selon vous, les éleveurs ont-ils un revenu supérieur, inférieur ou similaire à celui des agriculteurs sédentaires ?	☐ Plus haut ☐ En bas ☐ Similaire
Q4-4. Existe-t-il des services vétérinaires pour animaux dans votre région ? Si oui, ces services sont-ils abordables ?	☐ Oui ☒ Non Shikha avec Coût de location de voiture 20° pour aller au vétérinaire
Q4-5. Quelle est la fréquence des blessures du bétail dans la région ?	Manque de vaccins P pour pas mal de bétail dont le coût est (20 les maladies de ++ très rarement
Q4-6. Le vol de bétail est-il un problème dans cette région ?	☒ Oui ☐ Non
Q4-7. Si oui, comment le vol de bétail a-t-il évolué au cours des cinq dernières années ?	Il y a pas ces 5 ans pour le vols
Q4-8. Les menaces provenant de la faune (prédateurs) sont-elles un problème dans cette région ?	Non.
Q4-9. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs nomades ?	Pas de Nomades / tous sont des agric sédentaires de Ballassi

l'état n'arrive pas à favoriser les vaccinat pour le bétail des agric / eleveurs

SECTION 5 - INFORMATIONS SUR LA CHASSE AUX ANIMAUX SAUVAGES/BUISSONS DANS LA ZONE DU PROJET

Q5-1. Les gens utilisent-ils la zone du projet pour chasser des animaux sauvages ?

☐ Oui ☑ Non

Q5-2. Si oui, veuillez compléter le tableau suivant :

Animal	Comment ils sont chassés	Objet	Saison(s) de chasse	Fréquence de la chasse (combien de fois par mois)	Revenus générés par mois pendant la saison de chasse	Les personnes impliquées dans la chasse (c'est-à-dire les hommes, les femmes, les enfants)

Q5-3. Le nombre d'animaux a-t-il augmenté ou diminué au cours des 5 dernières années, ou est-il resté le même ?

☐ Augmenté ☐ Diminution ☐ Pas de changement

Q5-4. Veuillez expliquer les raisons de ce changement, selon vous.

Q5-5. Un permis de chasse est-il nécessaire ?

☐ Oui ☐ Non

Q5-6. Si un permis est nécessaire, qui le fournit ?

Q5-7. Des personnes sont-elles parfois prises pour chasse illégale par les autorités ?

☐ Oui ☐ Non

SECTION 6 - INFORMATIONS SUR LA COLLECTE DE PLANTES SAUVAGES (Y COMPRIS LES FEUILLES, LES NOIX, LES FRUITS ET LES BAIES)

Q6-1. Les gens utilisent-ils la zone du projet pour la collecte de plantes sauvages ?

☒ Oui ☐ Non

Q6-2. Si oui, veuillez compléter le tableau suivant :

Nom de la plante sauvage	Objet (c'est-à-dire médicaments, aliments)	Qui collecte (c'est-à-dire les hommes, les femmes)	Variations saisonnières de la disponibilité	Fréquence de la collecte (combien de fois par mois)	Utilisation/vente propre ou les deux	Revenu généré par mois	Importance de la plante sauvage	Lieu de vente des plantes (le cas échéant)
ãéloxl pour bois et le feu et la préparat° du poiv Tabinna.	/							

Q6-3. Le nombre de personnes qui cueillent des plantes sauvages a-t-il augmenté ou diminué au cours des 5 dernières années, ou est-il resté le même ?

☐ Augmenté ☒ Diminution ☐ Pas de changement que les femmes Surtt.

Q6-4. Veuillez expliquer les raisons de ce changement, selon vous.

Pas de moyens de trop 38 pour la zone / les jeunes refusent d'y aller et les femmes deviennent de + + âgées et n'ont Compétences

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	El Alem	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Donia		
Noms des personnes présentes	Voir liste El Alem / Groupe de Communauté		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	
	~~L'emploi dans la mine d'or~~	Oui / Non
	Agriculture de subsistance	Société part du domaine de l'état en agriculture
	Agriculture commerciale (culture de rente)	
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	Non.
	~~La chasse~~ la chasse	il y a un citoyen qui chasse le lapin
	~~Exploitation minière de subsistance~~	
	Cueillette de plantes sauvages	
	~~Apiculture~~	
	Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	Non. / 0 Class.
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	Islam /
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	Non.
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	Le site culturel "Sanadiss" période Colonial Fr.
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	Groupe de chômeurs + de jeunes Diplômés chômeurs

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non détails : Aucun terrain n'est propriété du privé
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	oui Chasse. Oct/Nov de chaque année Non. (Zouheir Chehab : Chasseur une fois du nbre de lapins ds la Zone du projet / Pas de chasse d'oiseaux)
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	NA.
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	— NA.
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	NA.
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	NA.
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	NA.
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	C'est la route RR.171 tout au long de laquelle le propriétaire du bétail se déplace ou Zone de projet

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non des puits profond à 350 m avec de l'eau non salée.
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	NA.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	NA.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Education 2. Santé 3. emploi 4. activités culturels / clubs et terrains 5. Associations Sportives
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	des promesses futures de l'état concernant - Construction d'un College / Propriété des terrains à régulariser Soutenir ds la Construction du stade / amélioration de la route RR 171). stade + de foot
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	

500 millions / Fête de bétails / mars (Ministère de tourisme)

Cure du bétail à El Alam

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Pb de proximité de la Zone de projet de Zones agricoles limitrophes
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Le Chomage, l'employabilité de qq postes directs en grd %
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Oui que les hommes V peuvent être recrutés au cours de la P& Construction
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui si condition d'employer
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	emploi
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	- A travers une Consultat° Comme la présente consultat° /et où un Représentant d'Amea Power

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	El Alem	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	~~KOSAR~~ Donia		
Noms des personnes présentes	Yosra Ghorbel / Corps de Femme		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	ok privé-Crèche
	L'emploi dans la mine d'or	
	Agriculture de subsistance	
	Agriculture commerciale (culture de rente)	
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	
	La chasse	
	Exploitation minière de subsistance	
	Cueillette de plantes sauvages	
	Apiculture	
	Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	N.A.
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	Islam.
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	N.A.
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	✓
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	Les Femmes à El Alem travaillent en agriculture saisonnière des conditions difficiles avec le non expression de la femme de ses opinions.

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non détails : Pas de propriété privée
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	NA.
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	NA
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	NA
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	NA.
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	NA

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☐Oui ☒ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	NA.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	NA.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Clubs culturels pour les enfants 2. emplois avec des micro projets 3. (des projets de Couture) 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	Nse.
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	Donner des prêts de financement de ces microprojets pour les femmes (Comme le projet [illegible])

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	la limitation de durée de l'emploi et les projets futurs du salarié qui sarrêtent
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Emploi direct à longue durée
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	l'emploi de femme ou homme peut être suffisamment au mis du mariage
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	pour la le Chômage.
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Consultation comme le groupe de discussion.

NB: Proposer des formations des gens de la Communauté locale pour le profit d'être embauché dans le projet si besoin.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Village Dalloussi	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Doniq MEJRI ds la Cricke		
Noms des personnes présentes	les gens de Dalloussi		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.

Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	
L'emploi dans la mine d'or	
Agriculture de subsistance	
Agriculture commerciale (culture de rente)	
Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	~15%
La chasse	NSR
~~Exploitation minière de subsistance~~	
Cueillette de plantes sauvages	→ himaathe.
Apiculture	
Autre (veuillez indiquer)	

Usine de chaussures
il y a des éleveurs/

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NT
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	NA
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	N'A
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	NA
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	oui des ménages pauvres

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non détails :
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Oui femmes 2 b du bois de femmes pour collecte de bois
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☐ Non NA
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	NA.
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non NA.
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	—
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	NA.
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☐ Non Non c'est une mine Famille
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	—
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	Non.
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	H. au long de la route asphaltée.

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	Eau SONEDE et non potable. Non.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	la qualité de l'eau qui est médiocre.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Emploi 2. Infrastructure de base / Route / Electricité des routes 3. le portière de la mosquée 4. Familles vulnérables pauvres / 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	Financements microcrédit
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	—

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Non.
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Emploi des jeunes de la région
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Hommes.
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	oui Si il y a aura benefice pour la Region de Dakaw
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	Emploi
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Page Fcb / Consultat° directe Representant d'aires Pour

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Bir Jedidi	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Donia		
Noms des personnes présentes	Groupe de Jeunes		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	Groupe de chômeurs
	L'emploi dans la mine d'or	n'ont diplômes
	Agriculture de subsistance	travaillant dans
	Agriculture commerciale (culture de rente)	la Construction
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	
	La chasse	
	Exploitation minière de subsistance	
	Cueillette de plantes sauvages	
	Apiculture	
	Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NA
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	NA.
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	NA.
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	NA.
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	c'est des chômeurs

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non détails : NA
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Non
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	NA

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non Coupure pdt 15j de l'eau
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	Usine de Glace ds la region est en train de Couper l'eau sur la Communauté.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Eviter les Coupure d'eau 2. Electricité ds la route 3. Emploi 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	Plainte pour la Coupure d'eau donc pas de reponse
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	Reparer la ligne electrique en panne ds la région.

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Pas d'idées. Ils demandent l'info
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Pas de Pollution
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Pas de réponse
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	Pas de Pollution ↗ l'accès à l'électricité.
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Contact direct telque la présente Consultation

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Beshashma	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Doniq		
Noms des personnes présentes			
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.

Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	une Jeune fille salariée + une fonction privée (Superette)
L'emploi dans la mine d'or	
Agriculture de subsistance	
Agriculture commerciale (culture de rente)	
Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	
La chasse	
Exploitation minière de subsistance	
Cueillette de plantes sauvages	
Apiculture	
Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NA.
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	NA.
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	NA.
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	NA
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	le groupes des handicapés / groupe des personnes agées.

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non détails :
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Non.
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	/
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	NA
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	NA.
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☒ Non NA
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	Non.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	OK.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Emploi 2. 3. 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	des emplois saisonniers
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	des micro-crédits pour des petits projets

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Rien
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Emploi des chomeurs projets de Devpt Communautaire
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Hommes Car le taux de chômage des jeunes Hommes est bcp + imp que les filles qui travaillent + ds les usines.
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	Emploi Aide sociale
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Contact Directe / Porte à Porte.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Beshashme	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Donia MEJRI		
Noms des personnes présentes	FG du groupe de Jeunes		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	il y a deux salariés et deux jeunes chômeurs
	L'emploi dans la mine d'or	
	Agriculture de subsistance	Oliviers, Amandes et des Sondages (eau pre salé avec une prof de 2,5 à 4m pour avoir l'eau)
	Agriculture commerciale (culture de rente)	
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	oui dans la zone de projet / lapins et Hojla
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	
	La chasse	
	Exploitation minière de subsistance	
	Cueillette de plantes sauvages	Collecte de coquille.
	Apiculture	Quelques parcelles
	Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

6ha libre et 2ha olives et 100/50 pour des maisons pour chaque agriculteurs
Il y a 100 agriculteurs ds la région de Beshashme

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NA.
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	NA.
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	NA.
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	Non.
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	Il y a des gens vulnérables / Des analphabètes

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non détails :
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Chasse Hommes Pas trops.
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☐ Non NA.
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	NA.
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non NT
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	NA.
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	NA.
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	NA.
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non NA
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	NA.
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	Non.

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	NA.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	NA.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Emploi 2. aides sociales aux vulnérables 3. 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	RAS.
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	Fournir de l'emploi et investir ds le dévp communautaire

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Aucun
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Experience dans ce type de projets et bcp de projets.
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Oui Seulement emploi Pdt Construction qui est assurée uniquement par les Hommes.
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	Augmenter les production de l'électricité et de couts pour les citoyens
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Contact Direct avec les Communautés via le CLO.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Seshashma	**Date:**	19/10/2022
Nom de l'enquêteur	Groupe de jeunes		
Noms des personnes présentes			
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	Chômeurs jeunes
	L'emploi dans la mine d'or	
	Agriculture de subsistance	
	Agriculture commerciale (culture de rente)	
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	
	La chasse	
	Exploitation minière de subsistance	
	Cueillette de plantes sauvages	
	Apiculture	
	Autre (veuillez indiquer)	

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	Oui

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☐ Non détails :
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Non
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☐Oui ☐ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Emploi 2. 3. 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	-

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Rien
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	aucune pour l'Env
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Homme.
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	Emploi
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Village Hetbassta	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Donia MEJRI		
Noms des personnes présentes			
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • ~~*Résidents locaux*~~		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.

Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	petits métiers de rotins
L'emploi dans la mine d'or	
Agriculture de subsistance	
Agriculture commerciale (culture de rente)	
Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	
Pastoralisme/élevage de bétail (~~bovins~~, ~~manteaux~~, moutons)	Oui / 600 millions / fête / mois
La chasse	Oui le lapin et les oiseaux en période de chasse autorisé
Exploitation minière de subsistance	
Cueillette de plantes sauvages	
Apiculture	
Autre (veuillez indiquer)	

Cette famille a des lots de terrains qui ont des prises d'eau ONAS à proximité qu'ils peuvent pas l'exploiter.

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NA
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	NA
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	NA
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	NA.
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	- des familles/menages pauvres - des jeunes diplômés chomeurs - des chômeurs

Prb d'emploi de la Communauté d'El Hetbassha la plus proche qui doit bénéficier de + de l'opportunité de l'emploi. Car dès le gpe constitué travaille ds le rotin il ramène les tiges (les Hommes) depuis les oueds à Bizerte puis l'activité de son nettoyage / rassemblement se fait par les femmes qui travaillent pour cette famille.

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non détails :
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Non
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	Nn.
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	—
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	—
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☐ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☒ Oui ☐ Non
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	normal.
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	S pob.
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Emploi 2. Electricité des routes qui est en panne pdt 3 ans. 3. amélioration de l'Etat des routes 4. [illegible] de l'école et de la structure de dispensaire
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	~~Électricité des routes / sécurité~~ Sécurité routière avec Pas d'accidents/nbre d'accidents de la Communauté en 7.
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	Infrastructure routière

les packets de rotin de 100 pièces les 100 p à 1 D → le Rd/jour/femme est de 4 D à 12 D

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Poussière ...
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Emploi, Electrification
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Homme car la Construction est un emploi pour l'homme
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	oui
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Omda,

30 Familles qui sont intéressé d'avoir un source de revenu à partir du point H au long de la route à partir du rond point vers Kondor - - - - - -

Il y a 15 ans où le plus est énorme où il y a inondation et on voit bcp d'espèces d'oiseaux ... Hameau

il y a activité de chasse. ... suite 2

Dernière inondation 1969 à Kairouan.
Oued El Fekka qui a résolu le pb des commerçants lors des inondations de 1969 où la pop fallu mourir du coup il y a un oued qui s'est créé et qui commence avec Kalbia que la pop l'ont appelé Oued El Fekka.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW

DISCUSSION DE GROUPE AVEC LA COMMUNAUTÉ

Nom de la communauté	Dallouri	**Date:**	19/10/2020
Nom de l'enquêteur	Ines		
Noms des personnes présentes	Femme et femmes		
Critères de sélection des participants	• *Membres importants de la communauté* • *Résidents locaux*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES STRATÉGIES DE SUBSISTANCE

	Stratégie des moyens d'existence	Pourcentage de ménages concernés
Q1-1. Veuillez indiquer quelles activités économiques et stratégies de subsistance existent dans la communauté et le pourcentage approximatif de ménages participant à chaque stratégie.	Emploi formel, salarié (pas la mine d'or)	Oui, les jeunes
	~~L'emploi dans la mine d'or~~	
	Agriculture de subsistance	Légumes - Maraîchage
	Agriculture commerciale (culture de rente)	- Selon les saisons
	Élevage du bétail domestique (poulets, etc.)	Oui - Dinde/poulet
	Pastoralisme/élevage de bétail (bovins, manteaux, moutons)	Oui, la majorité
	La chasse	Oui, minorité
	~~Exploitation minière de subsistance~~	—
	Cueillette de plantes sauvages	Oui
	Apiculture	Quelques uns
	Autre (veuillez indiquer)	—

Q1-2. Compléter l'inventaire du village
À ce stade de la discussion, reportez-vous à l'annexe D - Inventaire communautaire et remplissez le tableau

Q1-3. Quels sont les groupes ethniques/tribaux présents dans la communauté ? *S'il existe des minorités ethniques, reportez-vous à la dernière page de ce modèle pour poser des questions supplémentaires sur leur statut.*	NA
Q1-4. Quelles sont les religions pratiquées dans la communauté ?	—
Q1-5. La communauté a-t-elle un guérisseur traditionnel ?	Non
Q1-6. Y a-t-il des sites sacrés ou du patrimoine culturel à proximité de la zone du projet ? ***Il peut s'agir de cimetières, d'arbres sacrés, de ruisseaux, etc.***	Ferme coloniale
Q1-7. Quels types de personnes vulnérables sont présents dans la communauté, et pourquoi sont-elles vulnérables ?	quelques uns (cadre misérable, besoin de couverture, nourriture ...)

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR LES TERRES ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE	
Q2-1. Les femmes héritent-elles des terres au même titre que les hommes dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non détails : terres domaniales
Q2-2. Des membres de la communauté utilisent-ils les terres situées dans la zone du projet ? Si oui : • **Dans quel but et comment cela change-t-il au cours de l'année ?** • **S'agit-il d'hommes ou de femmes ?** • **Les activités d'utilisation des terres ont-elles changé au cours des cinq dernières années d'une manière ou d'une autre, et si oui, pourquoi ?**	Oui, pâturage (hommes) mais c'est pas limité à la terre du projet (extension partout, même couverture végétale)
Q2-3. Y a-t-il des litiges en cours dans la communauté au sujet des terres situées dans la zone du projet ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-4. Si oui, quelles étaient les causes du litige ?	—
Q2-5. Y a-t-il plus ou moins de litiges concernant la propriété foncière aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-6. Veuillez expliquer pourquoi.	—
Q2-7. Quelles sont les mesures utilisées pour résoudre les litiges, le cas échéant ?	—
Q2-8. Y a-t-il des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs locaux ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-9. Si oui, veuillez indiquer sur la carte où cela se passe.	—
Q2-10. Y a-t-il plus ou moins de conflits entre agriculteurs et éleveurs aujourd'hui par rapport à il y a 5 ans ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-11. Veuillez expliquer pourquoi.	—
Q2-12. Veuillez identifier sur la carte les principales routes de pâturage et de transport utilisées par les pasteurs et votre communauté, à proximité de la zone du projet. **Pourquoi les gens utilisent-ils ces voies d'accès ?**	

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA QUALITÉ DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ	
Q5-1. La sécurité alimentaire ou la sécurité de l'eau est-elle un problème dans cette communauté ?	☐ Oui ☒ Non (à l'exception de "Frihina" routes non éclairées + non aménagées)
Q5-2. Si oui, au cours des 5 dernières années, le problème s'est-il amélioré ou a-t-il empiré ?	Non, pas de changement (pas d'améliorat°)
Q5-3. Quelles sont les raisons de l'évolution de la sécurité alimentaire ou de la sécurité de l'eau au cours des cinq dernières années ?	—
Q5-4. Quels sont les principaux défis de développement pour la communauté ?	1. Dispensaire 2. Emploi 3. 4. 5.
Q5-5. Quelles sont les mesures prises pour résoudre ces problèmes ?	Aucune
Q5-6. Quelle serait la meilleure façon de soutenir le développement futur de la communauté ?	

mais alimentées en eau SONEDE

SECTION 4 - PERCEPTIONS À L'ÉGARD DU PROJET	
Q3-1. Quel type d'impacts négatifs le projet pourrait-il avoir pendant la construction ?	Non
Q3-2. Quel type d'impacts positifs le projet pourrait-il avoir pendant l'exploitation ?	Emploi
Q3-3. Pensez-vous que le projet puisse bénéficier, ou avoir un impact, sur les hommes différemment des femmes ? **Quelles sont les raisons**	Non, l'essentiel l'emploi sera créé
Q3-4. Les habitants de la communauté sont-ils généralement favorables au développement du projet de parc PV ?	Oui
Q3-5. Quelles sont les principales raisons de ce soutien, ou d'un manque de soutien ? *REMARQUE : cela peut être lié à la perception des possibilités d'emploi, au bruit, aux perturbations du sol, etc. Explorez-les en détail.*	. Source de revenu
Q3-6. Quel est le meilleur moyen de tenir la population locale informée du projet de parc PV et du démarrage futur des activités de construction ?	Site web (détails ; postes d'emploi ...)

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES INFORMATEURS CLÉS POUR LES ENSEIGNANTS

Nom de l'établissement d'enseignement :	Ecole primaire Et Maaraji Essisseb	**Date de l'entretien:**	19/10/2020 : 11h10
Nom de l'enquêteur :	Ines		
Le(s) nom(s) de la (des) personne(s) interrogée(s) et leur fonction :	M. Neji Chaheb		
Critères à utiliser pour sélectionner les participants	• *Le chef d'établissement ou un enseignant à plein temps de l'établissement*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR L'ÉCOLE

Q1-1. Veuillez compléter le tableau avec des informations de base sur l'école.

Nombre total d'élèves	Garçons	Filles	Nombre d'enseignants	Nombre de salles de classe
163	70	90	9	3
Nombre d'élèves par classe	**L'école dispose-t-elle d'une bibliothèque ?**	**L'école a-t-elle l'eau potable ?**	**L'école a-t-elle l'électricité ?**	**L'école fournit-elle de la nourriture ?**
30	Non	Non	Oui	Non

Q1-2. Où vivent les enfants qui fréquentent l'école (c'est-à-dire quelles communautés)	à 4 km max
Q1-4. Quel est le pourcentage d'enfants qui fréquentent régulièrement l'école ?	Garçons Filles en f° (pluie)
Q1-5. Quelles sont les raisons pour lesquelles les enfants ne vont pas à l'école ?	Pas de route / transport
Q1-6. La fréquentation scolaire varie-t-elle selon le sexe ?	☒ Oui ☐ Non
Q1-7. Dans l'affirmative, veuillez expliquer les raisons de cette variation entre les sexes.	les garçons s'absentent plus (aident leurs parents. Agriculture)
Q1-8. Quel est le taux d'alphabétisation dans la région ?	50 %.
Q1-9. Comment cela se compare-t-il à la région environnante ?	"
Q1-10. Quelle importance les parents accordent-ils à l'éducation ?	Pas d'importance
Q1-11. Quel est le taux de réussite au niveau de l'enseignement primaire ?	70 %
Q1-12. Quel est le pourcentage d'enfants qui vont à l'école secondaire ?	% —
Q1-13. Quels sont les défis typiques auxquels sont confrontés les enseignants à l'école et dans la communauté ?	transpot - Bloc sanitaire
Q1-14. Comment ces défis ont-ils évolué au cours des 5 dernières années (c'est-à-dire la situation s'est-elle améliorée ou non) ?	Sondage d'eau en cours (5 km de l'école)
Q1-15. Quel type de personnes vulnérables sont présentes dans les communautés avoisinantes et pourquoi les considérez-vous comme vulnérables ?	Eau + transport la majorité
Q1-16. Quel type de soutien le promoteur du parc PV pourrait-il apporter à l'école à l'avenir ?	Construct° Classe préparatoire - Surtout transport - Fourniture scolaire

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES INFORMATEURS CLÉS POUR LES ENSEIGNANTS

Nom de l'établissement d'enseignement :	Lycée Secondaire Mahmoud Messaadi Sbikha	**Date de l'entretien:**	19/10/2020, 11h10
Nom de l'enquêteur :	Ines		
Le(s) nom(s) de la (des) personne(s) interrogée(s) et leur fonction :	M. Karim Chahed		
Critères à utiliser pour sélectionner les participants	• *Le chef d'établissement ou un enseignant à plein temps de l'établissement*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR L'ÉCOLE

Q1-1. Veuillez compléter le tableau avec des informations de base sur l'école.

Nombre total d'élèves	Garçons	Filles	Nombre d'enseignants	Nombre de salles de classe
700	300	400	70	30

Nombre d'élèves par classe	L'école dispose-t-elle d'une bibliothèque ?	L'école a-t-elle l'eau potable ?	L'école a-t-elle l'électricité ?	L'école fournit-elle de la nourriture ?
25	Oui	Oui	Oui	Oui, buvette

Q1-2. Où vivent les enfants qui fréquentent l'école (c'est-à-dire quelles communautés)	de 1 à 25 Km (Sbikha)
Q1-4. Quel est le pourcentage d'enfants qui fréquentent régulièrement l'école ?	95% Garçons 95% Filles
Q1-5. Quelles sont les raisons pour lesquelles les enfants ne vont pas à l'école ?	Transport (presque toutes les saisons)
Q1-6. La fréquentation scolaire varie-t-elle selon le sexe ?	☒ Oui ☐ Non
Q1-7. Dans l'affirmative, veuillez expliquer les raisons de cette variation entre les sexes.	Garçons : d'autres activités (agriculture)
Q1-8. Quel est le taux d'alphabétisation dans la région ?	7-10 %
Q1-9. Comment cela se compare-t-il à la région environnante ?	Inférieure aux autres régions
Q1-10. Quelle importance les parents accordent-ils à l'éducation ?	Oui la majorité
Q1-11. Quel est le taux de réussite au niveau de l'enseignement primaire ?	%
Q1-12. Quel est le pourcentage d'enfants qui vont à l'école secondaire ?	70 %
Q1-13. Quels sont les défis typiques auxquels sont confrontés les enseignants à l'école et dans la communauté ?	Transport - manque de fourniture scolaire - Niveau des lycéens.
Q1-14. Comment ces défis ont-ils évolué au cours des 5 dernières années (c'est-à-dire la situation s'est-elle améliorée ou non) ?	en augmentation
Q1-15. Quel type de personnes vulnérables sont présentes dans les communautés avoisinantes et pourquoi les considérez-vous comme vulnérables ?	Oui Dalloussi. car → Chomâge / Pas de revenu / Nbre enfant/famille : 4-5 enfants
Q1-16. Quel type de soutien le promoteur du parc PV pourrait-il apporter à l'école à l'avenir ?	fourniture scolaire transport

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES INFORMATEURS CLÉS POUR LES ENSEIGNANTS

Nom de l'établissement d'enseignement :	Ecole Primaire Dallouz	**Date de l'entretien:**	
Nom de l'enquêteur :	Donia		
Le(s) nom(s) de la (des) personne(s) interrogée(s) et leur fonction :	Lotfi Lajnef / Enseignant		
Critères à utiliser pour sélectionner les participants	• *Le chef d'établissement ou un enseignant à plein temps de l'établissement*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR L'ÉCOLE

Q1-1. Veuillez compléter le tableau avec des informations de base sur l'école.

Nombre total d'élèves	Garçons	Filles	Nombre d'enseignants	Nombre de salles de classe
≈ 250	60%	40%	≈ 17	6

Nombre d'élèves par classe	L'école dispose-t-elle d'une bibliothèque ?	L'école a-t-elle l'eau potable ?	L'école a-t-elle l'électricité ?	L'école fournit-elle de la nourriture ?
22	Non	Oui	Oui	Non

Q1-2. Où vivent les enfants qui fréquentent l'école (c'est-à-dire quelles communautés)	Communauté Dallouzi
Q1-4. Quel est le pourcentage d'enfants qui fréquentent régulièrement l'école ?	60% Garçons 40% Filles
Q1-5. Quelles sont les raisons pour lesquelles les enfants ne vont pas à l'école ?	NA.
Q1-6. La fréquentation scolaire varie-t-elle selon le sexe ?	☐ Oui ☐ Non NA
Q1-7. Dans l'affirmative, veuillez expliquer les raisons de cette variation entre les sexes.	NA.
Q1-8. Quel est le taux d'alphabétisation dans la région ?	≈
Q1-9. Comment cela se compare-t-il à la région environnante ?	Le % d'analphabète ↗ par rapport à Sbikha et Kairouan.
Q1-10. Quelle importance les parents accordent-ils à l'éducation ?	Grande importance
Q1-11. Quel est le taux de réussite au niveau de l'enseignement primaire ?	95 %
Q1-12. Quel est le pourcentage d'enfants qui vont à l'école secondaire ?	98 %
Q1-13. Quels sont les défis typiques auxquels sont confrontés les enseignants à l'école et dans la communauté ?	Bibliothèque – bloc sanitaire Clubs / etc. / Ajout d'une autre salle de classe
Q1-14. Comment ces défis ont-ils évolué au cours des 5 dernières années (c'est-à-dire la situation s'est-elle améliorée ou non) ?	n'a pas depuis plus que 5 ans
Q1-15. Quel type de personnes vulnérables sont présentes dans les communautés avoisinantes et pourquoi les considérez-vous comme vulnérables ?	les familles nombreuses / les orphelins Prise en Charge pour les enfants avec problème de vue et nécessitent des Lunettes
Q1-16. Quel type de soutien le promoteur du parc PV pourrait-il apporter à l'école à l'avenir ?	Ajout de salle / bloc sanitaire / prise en charge des Lunettes pour les élevès besoin d'un club pour enfants ⇒ le local y est il est propriété de la DGF (incendié au cours de la révolution).

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES INFORMATEURS CLÉS POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Nom de la communauté	El Alem	**Date de l'entretien**	19h/10/2020 - 10h45
Nom de l'enquêteur	Ines		
Nom(s) de la/des personne(s) interrogée(s)	M. Hamdi Ezzedine M. Mounir Kalboussi	**Position de la/des personne(s) interviewée(s)**	2 infirmiers
Nom de l'établissement	Dispensaire Ain Jloula & El Weslatia		
Type d'installation			
Marche à suivre	☐ Oui ☐ Non		
Photos prises	☐ Oui ☐ Non		
Prise de référence GPS	☐ Oui ☐ Non	**Référence GPS**	
Critères à utiliser pour sélectionner les participants :	• *Haut représentant de l'établissement de santé communautaire*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LA DISPONIBILITÉ DU PERSONNEL MÉDICAL

Q1-1. Veuillez indiquer :
- **Quel est le personnel disponible à l'établissement de santé communautaire ?**
- **Combien de ces personnels sont disponibles ?**

(veuillez utiliser le tableau suivant)

Personnel	Ont actuellement / combien	N'ont pas
Médecin généraliste	1	-
Médecin spécialiste	-	x
Techniciens cliniques	-	x
Infirmières diplômées	10	-
Infirmières inscrites	-	x
Sages-femmes	1 / semaine	-
Technicien de laboratoire	-	x
Assistant de laboratoire		x
Pharmacist		x
Agent de santé communautaire		x
Personnel de nettoyage	2	x
Personnel de sécurité	1	
Autre (veuillez indiquer)		x

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR L'INFRASTRUCTURE DES INSTALLATIONS

Q2-1. L'installation dispose-t-elle d'une eau courante régulière/fiable ?	☒ Oui ☐ Non SONEDE
Q2-2. L'installation dispose-t-elle d'une électricité régulière/fiable ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-3. L'installation dispose-t-elle d'un réfrigérateur en état de marche ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-4. L'installation dispose-t-elle d'une ligne téléphonique fixe en état de marche ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-5. Quel est l'état des équipements et des infrastructures de l'installation ?	Bon état

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA DISPONIBILITÉ DES SERVICES	
Q3-1. L'établissement fournit-il des services de consultation externe ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-2. L'établissement fournit-il des services aux patients hospitalisés ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-2-1. Combien de lits d'hospitalisation sont disponibles (le cas échéant) ?	—
Q3-3. L'établissement offre-t-il des services d'urgence 24 heures sur 24 ?	☒ Oui ☐ Non
Q3-4. L'établissement offre-t-il des services d'accouchement (naissances) ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-5. L'établissement fournit-il des transfusions sanguines ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-6. Y a-t-il une pharmacie dans l'établissement ?	☒ Oui ☐ Non
Q3-7. L'établissement fournit-il des vaccins ?	☒ Oui ☐ Non
Q3-8. L'établissement offre-t-il des services de surveillance de la croissance ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-9. L'établissement dispose-t-il d'un service d'ambulance fonctionnel ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-10. L'établissement offre-t-il des tests de diagnostic rapide pour le paludisme ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-11. L'établissement offre-t-il des tests de diagnostic rapide du VIH ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-12. L'établissement propose-t-il un diagnostic de la tuberculose (quel qu'il soit) ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-13. Le personnel médical habite-t-il à proximité de l'établissement ?	☒ Oui ☐ Non (le plus loin à 30 Km)

Q3-14. Quelles sont les heures d'ouverture quotidiennes officielles de l'installation ?	24 h / 24

SECTION 4 - INFORMATIONS SUR L'ACCÈS À UN HÔPITAL DE RÉFÉRENCE	
Q4-1. À quelle distance de l'établissement de santé communautaire se trouve l'hôpital de référence (en heures) ?	60 Km (Distance personnel → Dispensaire max) 30 Km (Distance Dispensaire → hôp. Kairouan)
Q4-2. Le transport de l'établissement de santé communautaire à l'hôpital est-il disponible ?	☐ Oui ☒ Non Louage / Taxi Collectif
Q4-2-1. Quel est le coût de ce transport (dans les deux sens) ?	–
Q4-3. D'autres commentaires ?	–
SECTION 5 - INFORMATIONS SUR LE COÛT DES SOINS DE SANTÉ	
Q5-1. Combien coûte une consultation ambulatoire de base ?	7 dt Sinon 1500 (avec carnet)
Q5-3. Combien coûte l'admission d'un enfant ?	//
Q5-4. D'autres commentaires ?	–
SECTION 6 - INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LA SANTÉ COMMUNAUTAIRE ET L'ÉTABLISSEMENT	
Q6-1. Combien de personnes ont accès à cet établissement de soins de santé ?	Epidémie = 150 personnes Sinon ≈ 40 personnes
Q6-2. Quels sont les 3 à 5 principaux défis sanitaires auxquels la communauté est confrontée ?	1. Ambulance 2. Weekends sans médecin (juste infirmiers) 3. 4. 5.
Q6-3. Quelles sont les 5 maladies les plus courantes chez les enfants de moins de 5 ans ?	1. Fièvre 2. Angine 3. Otite 4. 5.
Q6-4. Quelles sont les 5 maladies les plus courantes pour tous les groupes d'âge ?	1. Diabète 2. Tension 3. Asthmatique 4. 5.
Q6-5. Quels sont les plans de traitement/gestion mis en place pour lutter contre ces maladies ?	Traitements (sans Suivi)

Q6-6. Des mesures ont-elles été mises en place dans l'établissement pour faire face aux épidémies ?	☐ Oui ☒ Non

Q6-6-1. Si oui, quelles sont-elles ?	—
Q6-7. Quel est le statut de la violence contre les femmes dans votre région ?	Pas de violence
Q6-7-1. La violence à l'égard des femmes a-t-elle augmenté, diminué ou est-elle restée la même au cours des 5 dernières années ?	☐ Augmentation ☐ Diminution ☒ Pas de changement
Q6-8. Quel type de personnes vulnérables sont présentes dans les communautés avoisinantes et pourquoi les considérez-vous comme vulnérables ?	Aïgoub et Najeh: Deux régions montagneuses où vivent des Habitants qui ne peuvent pas se déplacer
Q6-9. Si vous aviez 3 à 5 souhaits pour améliorer les soins de santé dans les communautés que vous servez, quels seraient-ils ?	1. Ambulance 2. Medecin en garde 3. 4. 5.

EIES CENTRALE SOLAIRE DE KAIROUAN 100 MW
GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES INFORMATEURS CLÉS POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Nom de la communauté	El Alem	**Date de l'entretien**	19h/10/2020 - 11h00
Nom de l'enquêteur	Ines		
Nom(s) de la/des personne(s) interrogée(s)	M. Hamdi Ezzedine	**Position de la/des personne(s) interviewée(s)**	Infirmier
Nom de l'établissement	Dispensaire El Alem		
Type d'installation			
Marche à suivre	☐ Oui ☐ Non		
Photos prises	☐ Oui ☐ Non		
Prise de référence GPS	☐ Oui ☐ Non	**Référence GPS**	
Critères à utiliser pour sélectionner les participants :	• *Haut représentant de l'établissement de santé communautaire*		

SECTION 1 - INFORMATIONS SUR LA DISPONIBILITÉ DU PERSONNEL MÉDICAL

Q1-1. Veuillez indiquer :
- **Quel est le personnel disponible à l'établissement de santé communautaire ?**
- **Combien de ces personnels sont disponibles ?**

(veuillez utiliser le tableau suivant)

Personnel	Ont actuellement / combien	N'ont pas
Médecin généraliste	1, 2 fois / semaine	
Médecin spécialiste		x
Techniciens cliniques		x
Infirmières diplômées	2 inf + 1 aide soignante	
Infirmières inscrites		x
Sages-femmes	1 / semaine	
Technicien de laboratoire		x
Assistant de laboratoire		x
Pharmacist		x
Agent de santé communautaire		x
Personnel de nettoyage	1	
Personnel de sécurité		x
Autre (veuillez indiquer)		-

SECTION 2 - INFORMATIONS SUR L'INFRASTRUCTURE DES INSTALLATIONS

Q2-1. L'installation dispose-t-elle d'une eau courante régulière/fiable ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-2. L'installation dispose-t-elle d'une électricité régulière/fiable ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-3. L'installation dispose-t-elle d'un réfrigérateur en état de marche ?	☒ Oui ☐ Non
Q2-4. L'installation dispose-t-elle d'une ligne téléphonique fixe en état de marche ?	☐ Oui ☒ Non
Q2-5. Quel est l'état des équipements et des infrastructures de l'installation ?	Bon Etat

SECTION 3 - INFORMATIONS SUR LA DISPONIBILITÉ DES SERVICES	
Q3-1. L'établissement fournit-il des services de consultation externe ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-2. L'établissement fournit-il des services aux patients hospitalisés ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-2-1. Combien de lits d'hospitalisation sont disponibles (le cas échéant) ?	–
Q3-3. L'établissement offre-t-il des services d'urgence 24 heures sur 24 ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-4. L'établissement offre-t-il des services d'accouchement (naissances) ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-5. L'établissement fournit-il des transfusions sanguines ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-6. Y a-t-il une pharmacie dans l'établissement ?	☒ Oui ☐ Non
Q3-7. L'établissement fournit-il des vaccins ?	☒ Oui ☐ Non
Q3-8. L'établissement offre-t-il des services de surveillance de la croissance ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-9. L'établissement dispose-t-il d'un service d'ambulance fonctionnel ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-10. L'établissement offre-t-il des tests de diagnostic rapide pour le paludisme ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-11. L'établissement offre-t-il des tests de diagnostic rapide du VIH ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-12. L'établissement propose-t-il un diagnostic de la tuberculose (quel qu'il soit) ?	☐ Oui ☒ Non
Q3-13. Le personnel médical habite-t-il à proximité de l'établissement ?	☒ Oui ☐ Non

Q3-14. Quelles sont les heures d'ouverture quotidiennes officielles de l'installation ?	7h → 13h

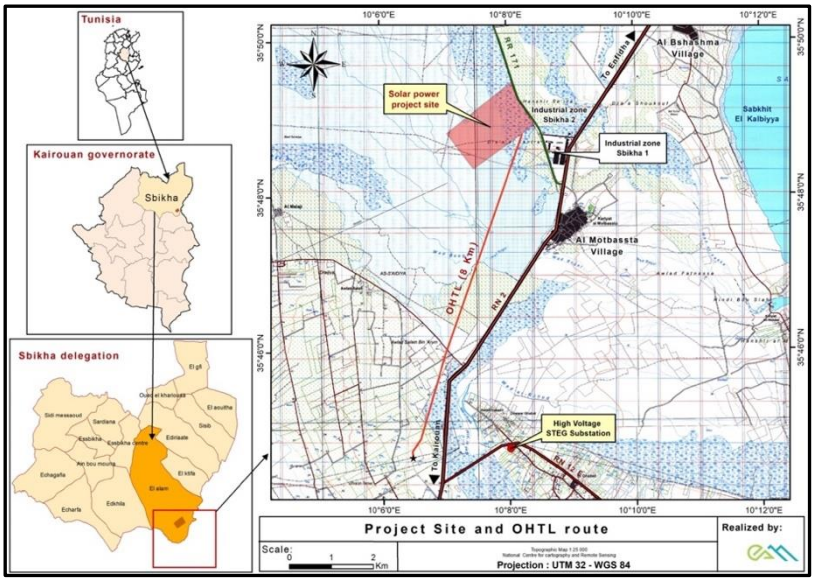
SECTION 4 - INFORMATIONS SUR L'ACCÈS À UN HÔPITAL DE RÉFÉRENCE	
Q4-1. À quelle distance de l'établissement de santé communautaire se trouve l'hôpital de référence (en heures) ?	~~El Abem - Gafsa~~ Dispensaire Ain Jloula 30km → Sinn hopital Kasserine
Q4-2. Le transport de l'établissement de santé communautaire à l'hôpital est-il disponible ?	☐ Oui ☒ Non Taxi Collectif / Louage
Q4-2-1. Quel est le coût de ce transport (dans les deux sens) ?	— 15dt (Aller / Retour)
Q4-3. D'autres commentaires ?	—
SECTION 5 - INFORMATIONS SUR LE COÛT DES SOINS DE SANTÉ	
Q5-1. Combien coûte une consultation ambulatoire de base ?	7dt Sinn 15dt (avec carnet)
Q5-3. Combien coûte l'admission d'un enfant ?	//
Q5-4. D'autres commentaires ?	—
SECTION 6 - INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LA SANTÉ COMMUNAUTAIRE ET L'ÉTABLISSEMENT	
Q6-1. Combien de personnes ont accès à cet établissement de soins de santé ?	20 - 35 personnes / j
Q6-2. Quels sont les 3 à 5 principaux défis sanitaires auxquels la communauté est confrontée ?	1. Ambulance 2. Médecin 24h 3. Ouverture 24h/24 4. Laboratoire (diabète, cardio...) 5.
Q6-3. Quelles sont les 5 maladies les plus courantes chez les enfants de moins de 5 ans ?	1. Diarrhé 2. Angine 3. Otite 4. 5.
Q6-4. Quelles sont les 5 maladies les plus courantes pour tous les groupes d'âge ?	1. hypertension 2. Glycémie 3. 4. 5.
Q6-5. Quels sont les plans de traitement/gestion mis en place pour lutter contre ces maladies ?	—

Q6-6. Des mesures ont-elles été mises en place dans l'établissement pour faire face aux épidémies ?	☐ Oui ☒ Non

Q6-6-1. Si oui, quelles sont-elles ?	—
Q6-7. Quel est le statut de la violence contre les femmes dans votre région ?	Pas de violence
Q6-7-1. La violence à l'égard des femmes a-t-elle augmenté, diminué ou est-elle restée la même au cours des 5 dernières années ?	☐ Augmentation ☐ Diminution ☒ Pas de changement
Q6-8. Quel type de personnes vulnérables sont présentes dans les communautés avoisinantes et pourquoi les considérez-vous comme vulnérables ?	Personnes habitant à Dalloussi, Blata (Pas de route, ni moyen de transport, ni dispensaire..)
Q6-9. Si vous aviez 3 à 5 souhaits pour améliorer les soins de santé dans les communautés que vous servez, quels seraient-ils ?	1. 24h/24 : urgence 2. ambulance (équipé : laboratoire..) 3. Médecin 24h/24h 4. 5.

100 MW SOLAR POWER PROJECT IN KAIROUAN - TUNISIA

The 100 MW SOLAR PLANT is a part of the delegation of Sbikha within the governorate of Kairouan, Tunisia. It is located about 1 km from the industrial area of Sbikha and 12 km north Kairouan city. The nearest settlement is Al Motbassta, at about 3 km south of the site.



PROJECT COMPONENTS

Project Generation Capacity - 100 MW
Technology Type - Photovoltaic (PV)
Project area - 2 km² (200 hectares)
PV Panels - Polycrystalline solar module technology
Infrastructure and Utilities - Underground cables, inverter cabins, substation, warehouse and office, and water reservoirs.
Associated facilities - A high voltage Overhead Transmission Line (OHTL) will be developed by STEG that will connect the substation onsite with the National Grid.

ENTITIES INVOLVED

- **Developer:** Consortium of AMEA Power and TBEA
- Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG)
- Engineering, Procurement and Construction (EPC) Contractor
- Project Operator
- **ESIA Consultant:** Environmental Assessment & Management "EAM Tunisia" - ECO Consult, Jordan -Environmental & Social Advisory Services, ESAS-UK.

ESIA PREPARATION PROCESS

Environmental Assessment & Management is commissioned to prepare an **Environmental and Social Impact Assessment (ESIA)** to the International Finance Institutions (IFC & AfDB). The ESIA report includes an overview of the E&S conditions in the project area; the main results of the targeted stakeholder consultations undertaken for the project; an identification of the potential impacts of the project on E&S characteristics during its various phases; and the Environmental and Social Management Plan (ESMP) to be implemented along with the procedures necessary for managing the significant environmental and social issues in relation to proposed Project activities.

PLANNING & CONSTRUCTION PHASE

- Detailed and final planning and design for the project and its components.
- Transportation of Project components to the Project site.
- Site preparation activities (excavations, grading, and land clearing activities).
- Additional construction work (installation and laying of underground transmission cables, central inverter stations, substation, road network and building infrastructure, etc.) .

OPERATION PHASE

- Commissioning tests (standard electrical tests for the electrical infrastructure as well as the panels, and inspection of routine civil engineering quality records).
- Operation & Maintenance (O&M) of the PV farm.
- Regular cleaning of the PV modules.

DECOMMISSIONING PHASE

The Project is expected to be operational for 20 years. In the case of the complete decommissioning of the PV farm, decommissioning activities could include the disconnection of the various Project components (PV array, central inverter stations, substation, etc.) for final disposal. In addition, internal road network will be restored and gates and fences will be removed.



Example of the solar Panels generating Energy

Details of the grievance leaflet and contact information

For the purpose of this specific project, **Developer** has established a grievance mechanism. Contact details are provided below, and additional information is available within the Grievance Mechanism leaflet.

Ahmed Ben Romdhane : Regional Manager - North Africa
Phone : +216 22 565 187
e-mail: Ahmed.Benromdhane@ameapower.com

TBEA Always Reliable AMEA POWER



Tunisie - Projet d'énergie solaire (100MW) à Metbassta - Kairouan, Tunisie

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) – Réunion de Consultation des parties prenantes

TBEA Always Reliable

AMEA POWER Africa • Middle-East • Asia

27 novembre 2020

AGENDA

1. Introduction
2. Description du projet
3. Processus de l'EIES
4. Processus d'engagement des parties prenantes

1

Introduction

Introduction

AMEA Power

Une entreprise émiratie active dans les énergies renouvelables

Coordonnées

Ahmed Ben Romdhane
Responsable régional - Afrique du Nord
Tel: +216 22 565 187
Email : Ahmed.Benromdhane@ameapower.com

Environmental Assessment & Management s.a. (EAM)

Consultant de l' EIES

Coordonnées

Tahar KHOUAJA : Chef d'équipe
Donia MEJRI : Expert social
Tel/Fax: +216 71 947 394 / 398
Email : contact@eamtunisia.com

Mesures d'atténuation des risques COVID-19



Lavez-vous les mains
pendant au moins 20 secondes
ou utilisez du gel hydroalcoolique.



Portez un masque.



Toussez ou éternuez
dans votre coude
ou dans un mouchoir.



Utilisez un mouchoir
à usage unique et jetez-le.



Evitez les contacts et gardez
au minimum un mètre
de distance entre chacun.

Objectif de la réunion

- Partager des informations sur la centrale solaire de 100 MW de Metbassta, à Kairouan (le Projet);
- Donner l'occasion aux parties prenantes de poser des questions et de faire part de leurs préoccupations et/ou de leurs interrogations sur le projet;
- Rassembler et enregistrer les questions, commentaires et/ou préoccupations initiales des parties prenantes concernant le projet et le processus d'étude d'impact environnementale et sociale (EIES) ;
- Fournir des réponses aux questions et préoccupations soulevées, dans la mesure du possible, et identifier les questions à traiter dans le cadre du processus d'évaluation des incidences environnementales et sociales potentielles;
- Recueillir des données sur les besoins de la communauté;
- Continuer à établir et à renforcer les relations avec les parties prenantes.

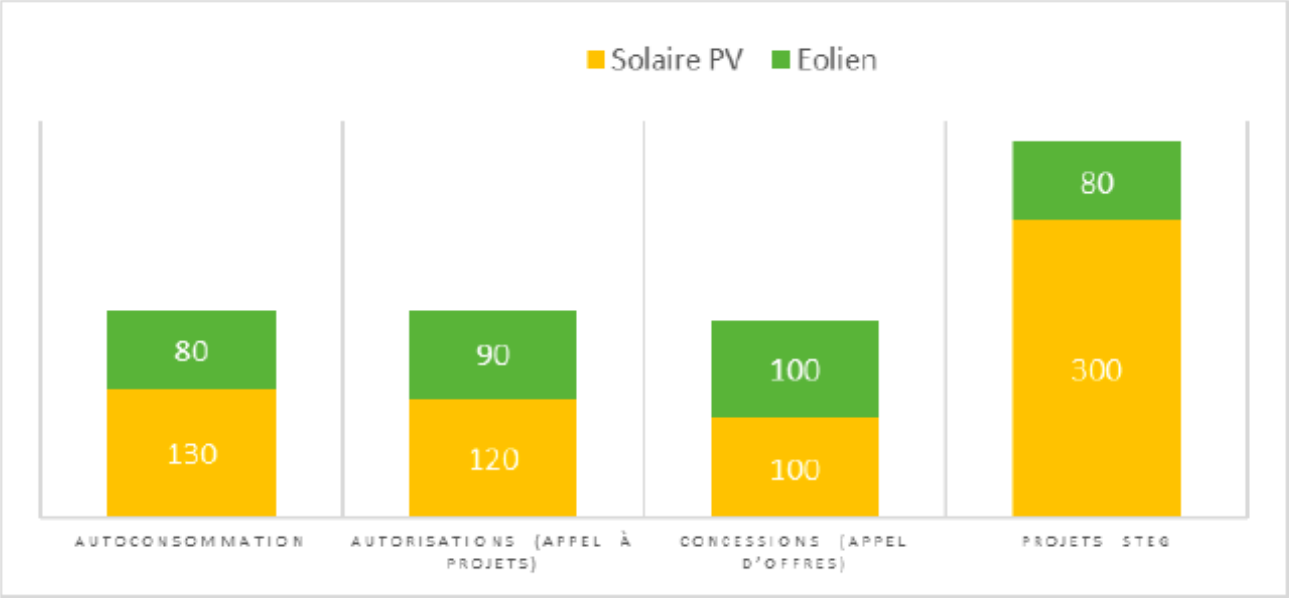
2

Description du projet

Secteur de l'énergie en Tunisie

- Actuellement, la Tunisie est fortement dépendante des hydrocarbures importés (gaz) pour la production nationale d'électricité, le gaz représentant 97% de l'approvisionnement en énergie primaire en 2019.
- Le Programme Solaire Tunisien "PST" est le programme opérationnel pour atteindre l'objectif de la Politique de Transition Energétique en termes d'introduction des Energies Renouvelables en Tunisie de 3% en 2016 à 30% en 2030, avec un objectif intermédiaire de 12% en 2020.

Objectifs du PST 2017-2020

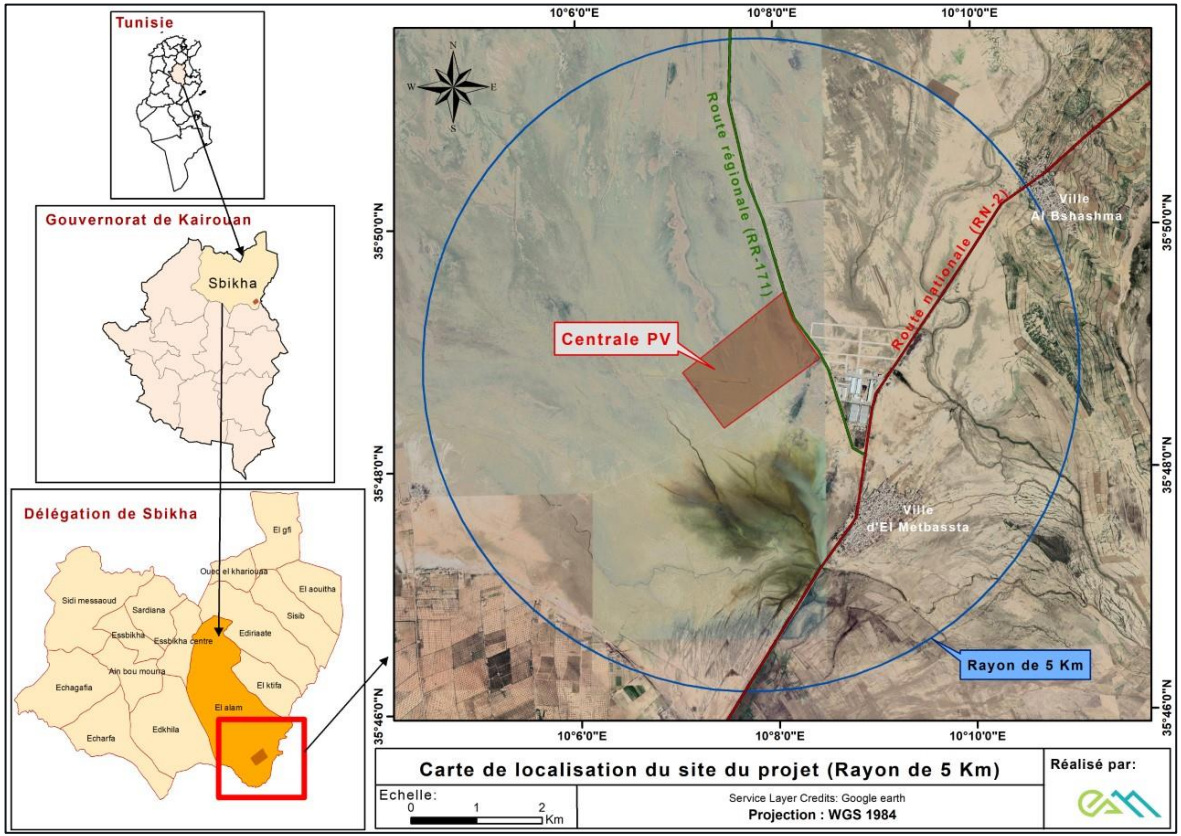


Contexte du projet

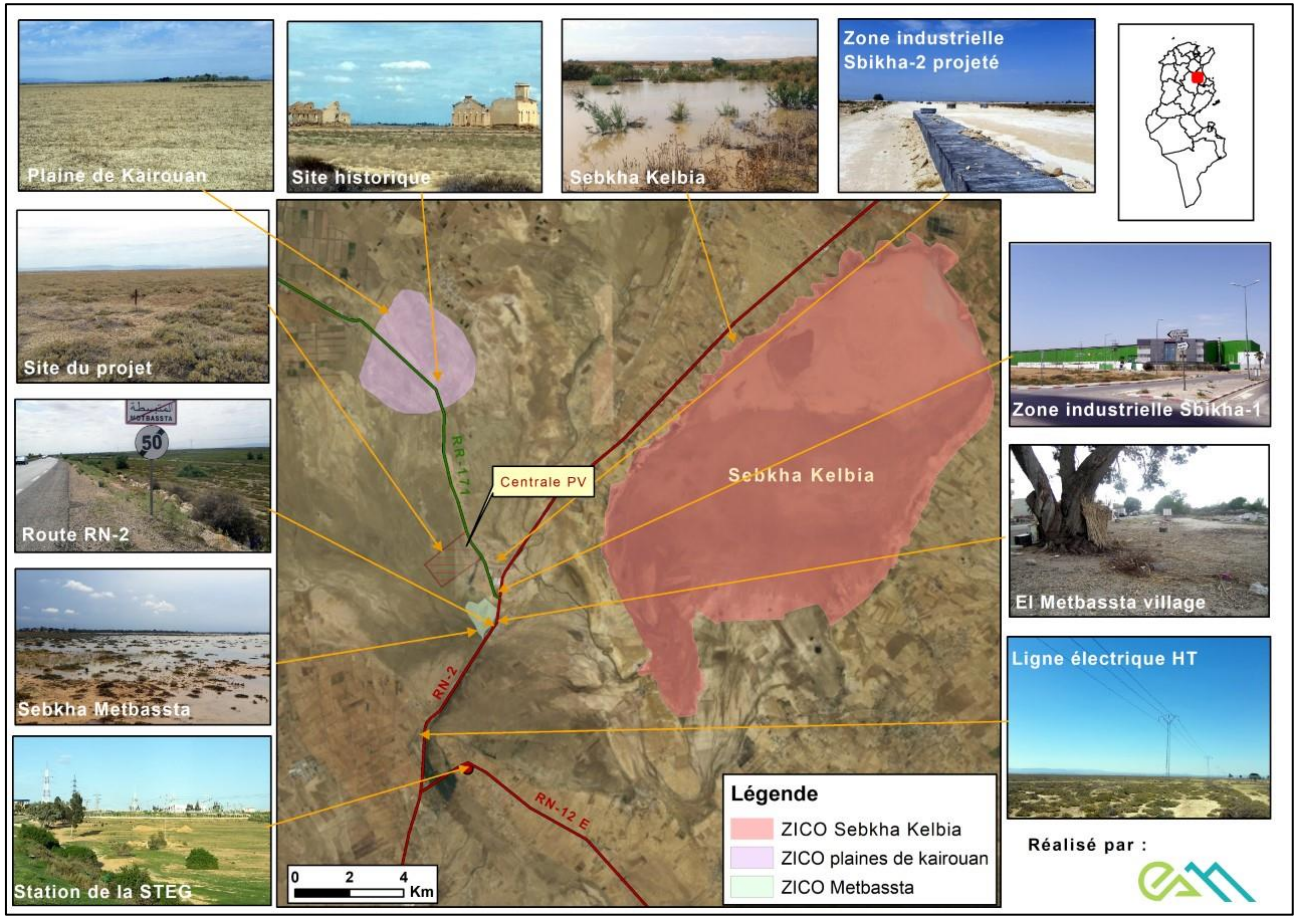
- Dans le cadre du Programme Solaire Tunisien (PST), le développeur (TBEA & AMEA Power) a été sélectionné pour le développement du projet solaire en décembre 2019. Le développeur bénéficiera d'un accord d'achat d'électricité (PPA) de 20 ans qui sera signé avec la Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz (STEG).

Carte de localisation du projet

- Le site du projet est situé dans le gouvernorat de Kairouan, et plus précisément, dans la délégation de Sbikha, dans le secteur d'El Alam



Carte du paysage



Composantes clés du projet

Composantes	Description
Capacité du projet	100 MW
Type de technologie	Modules bifaciaux de PERC monocristallin
Capacité nominale	Environ 535Wp (capacité totale approximative de la centrale : 110MWp à 120MWp)
Zone du projet	2 km^2 (200 hectares)
Montage PV	Trackers à axe unique avec un angle d'inclinaison allant jusqu'à +/- 55 degrés.
Infrastructures et services publics	Câbles souterrains, stations centrales d'onduleurs, sous-stations, entrepôts et bureaux, et réservoirs d'eau.
Installations associées	Une ligne aérienne de transmission à haute tension (OHTL) sera développée par la STEG qui reliera la sous-station sur place au réseau national.



3

Processus d'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)

Champ d'application de l'EIES

- La Société Financière Internationale (SFI) et la Banque Africaine de Développement (BAD) ont investi dans le projet de la centrale solaire de 100 MW à Metbassta, Kairouan. Dans ce contexte, le projet nécessite d'évaluer les risques environnementaux et sociaux associés au projet et de mettre en place des mesures d'atténuation pour éviter les impacts négatifs pour le reste du cycle de vie du projet.
- Le projet doit être conforme à :
  - La politique de la SFI en matière de durabilité E&S (2012), les normes de performance 1-8 de la SFI (2012) et les directives EHS de la SFI;
  - Les sauvegardes opérationnelles de la BAD (2015)
  - Réglementations nationales, étatiques et locales applicables.
    - Note: À ce jour, les projets d'énergie renouvelable en Tunisie (projets d'énergie solaire et éolienne) d'une puissance inférieure à 300 MW ne nécessitent pas de permis environnemental en vertu du décret EIE 2005-1991. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'obtenir un permis environnemental des autorités tunisiennes pour le projet proposé.

E&S Impacts potentiels

- Les impacts environnementaux et sociaux potentiels sont les suivants :

Impacts sur l'environnement physique	• Dégradation des sols • Risque de pollution des eaux de surface • Risques d'inondation • Paysage et visuel • Qualité de l'air et bruit (pendant la phase de construction)
Impacts sur l'environnement biologique	• Biodiversité (Faune & Flore)
Impact sur les infrastructures et les services publics	• Ressources en eau (SONEDE, camions-citernes ou puits d'eau - autorisation CRDA) • Services de traitement des déchets : Déchets solides (ANGED), déchets dangereux (MALE – sociétés agréés) et eaux usées (ONAS) • Réseau routier (RR171, RN2)
Impacts sur l'environnement social	• Moyens de subsistance résultant des restrictions d'accès à la terre • Archéologie et patrimoine culturel • Main d'œuvre entrante et campement de la main-d'œuvre pendant la construction • COVID-19 sur le lieu de travail • Personnel de sécurité • Droits de l'homme et conditions de travail • Risques pour la santé et la sécurité des travailleurs pendant la phase de construction • Économie nationale, locale et régionale (avantages) • Emploi et formation au niveau local (impact positif) • Développement communautaire • Mouvements de la circulation (accidents et incidents)

Bénéfices du projet

- Les avantages environnementaux et sociaux du projet solaire sont les suivants :

Avantages écologiques et environnementaux	• Un système de production d'énergie propre ne génère pas de gaz à effet de serre pendant son fonctionnement. Le projet déplacera probablement plus de 117 000 tonnes de CO_2 par an. • **Changement climatique :** L'énergie solaire contribue, comme toutes les énergies renouvelables, à la lutte contre le changement climatique et apporte des avantages financiers liés aux économies de CO_2. • Réduction de la consommation d'eau
Prestations sociales et éducatives	• **Programmes de développement social** : Éducation aux énergies renouvelables pour la jeune génération (écoles et établissements d'enseignement locaux). • Organisation d'une visite du site pour découvrir la centrale solaire comme un membre précieux et fonctionnel du portefeuille énergétique mondial • Création d'emplois directs et indirects dans le secteur des énergies renouvelables • Électrification d'environ 42 878 ménages en Tunisie • Le projet Solar PV sera la première unité de production d'électricité à Kairouan.

4

Processus d'engagement des parties prenantes

Objectifs du processus d'engagement des parties prenantes

- Un processus d'engagement des parties prenantes doit répondre aux objectifs suivants :
  - Diffuser des informations précises sur le projet de manière ouverte, transparente et culturellement appropriée;
  - Impliquer les parties prenantes dans la préparation du processus d'EIES et les informer sur l'évaluation d'impact, la génération de mesures d'atténuation et de gestion;
  - Les parties prenantes sont invitées à fournir un retour d'information et à soulever toute question ou préoccupation concernant le projet et l'EIES;
  - Maintenir une relation productive entre le projet et les parties prenantes;
  - Gérer les attentes des parties prenantes;
  - Répondre aux exigences nationales et internationales en matière de meilleures pratiques.

Consultations locales

- Consultations locales - 20 octobre 2020




El Alam Stakeholder Consultation




Dalloussi Stakeholder Consultation

Local Consultations

- Consultations locales - 20 octobre 2020



Bir Jedid Stakeholder Consultation



Al Metbassta Stakeholder Consultation





El Bechechma Stakeholder Consultation

MERCI.



B2-11, le cercle des bureaux,
Centre Urbain Nord, 1082 Tunis – Tunisia
Tel : +216 71 947 394 / +216 71 947 797 - Fax : +216 71 947 398

Email : contact@eamtunisia.com
Website : WWW.eamtunisia.com

Gouverneur de Kairouan

Avenue de l'Environnement

3100 Kairouan

Tunis, le 6 octobre 2020

A l'attention de : Monsieur le Gouverneur de Kairouan

Sujet : Étude d'impact environnemental et social (EIES) de la centrale solaire de 100 MW de Kairouan

Monsieur Le Gouverneur,

Le consortium AMEA Power- TEBA "le Promoteur" est constitué d'AMEA Power, une société émiratie active dans les énergies renouvelables et de TBEA, un groupe chinois spécialisé dans le développent de projets d'énergies renouvelables et la fabrication de composants électriques, a été attribué en décembre 2019, l'accord pour une centrale solaire photovoltaïque de 100 MWac et des installations auxiliaires (y compris une ligne de transmission de 8 km - à réaliser par la STEG) dans le gouvernorat de Kairouan, en Tunisie "le Projet", suite à un appel d'offres international lancé par le gouvernement Tunisien représenté par son ministère de l'énergie dans le cadre du programme solaire Tunisien.

Le projet sera construit sur un terrain alloué au projet par le gouvernement Tunisien. Le promoteur bénéficiera d'un Contrat d'Achat d'Electricité (CAE) d'une durée de 20 ans qui sera conclu avec la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG), qui exploitera la ligne de transmission de 8 km. La ligne de transmission est considérée comme une installation associée pour ce projet et sera donc prise en compte dans la zone d'influence du projet

Le Promoteur se propose de réaliser une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) de la centrale solaire de 100 MWac situé dans le gouvernorat de Kairouan. L'EIES sera réalisée conformément aux exigences des normes de performance (NP) de la Société Financière Internationale (SFI) sur la durabilité environnementale et sociale (2012), et des politiques de sauvegardes opérationnelles (SO) de la Banque Africaine de Développement (BAD).

Le Promoteur a contracté la société Environmental Assessment and Management S.A. (EAM), basée en Tunisie, pour préparer le rapport d'EIES conformément aux exigences des bailleurs de fonds. Dans le cadre du processus d'EIES, une série de réunions de consultation des parties prenantes sera organisée pour engager le dialogue afin de les informer du projet, de fournir des informations sur le Promoteur du Projet et de fournir des informations sur le processus d'EIES. En outre, les réunions seront utilisées pour identifier la localisation et le statut des principaux récepteurs environnementaux et sociaux qui pourraient être affectés par le projet. Les résultats de ces réunions de consultation aideront à définir la portée technique du processus d'EIES.

Localisation du projet

La centrale solaire de Kairouan est située à environ 1 km de la zone industrielle de Sbikha et à 12 km au nord de la ville de Kairouan. La localité la plus proche est Metbassta, à environ 3 km au sud du site.

La centrale solaire sera construite sur un terrain loué de 200 hectares, raisonnablement plat, bien exposé, facilement accessible, et dont le sol est suffisamment compact pour y installer une centrale solaire. Le terrain fait partie d'une vaste plaine halomorphe, légèrement dépressionnaire, dont l'altitude est d'environ 30-32 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le site est accessible par la route nationale RN-2 reliant Enfidha à Kairouan et la route régionale RR-171 reliant Metbassta à Sbikha.

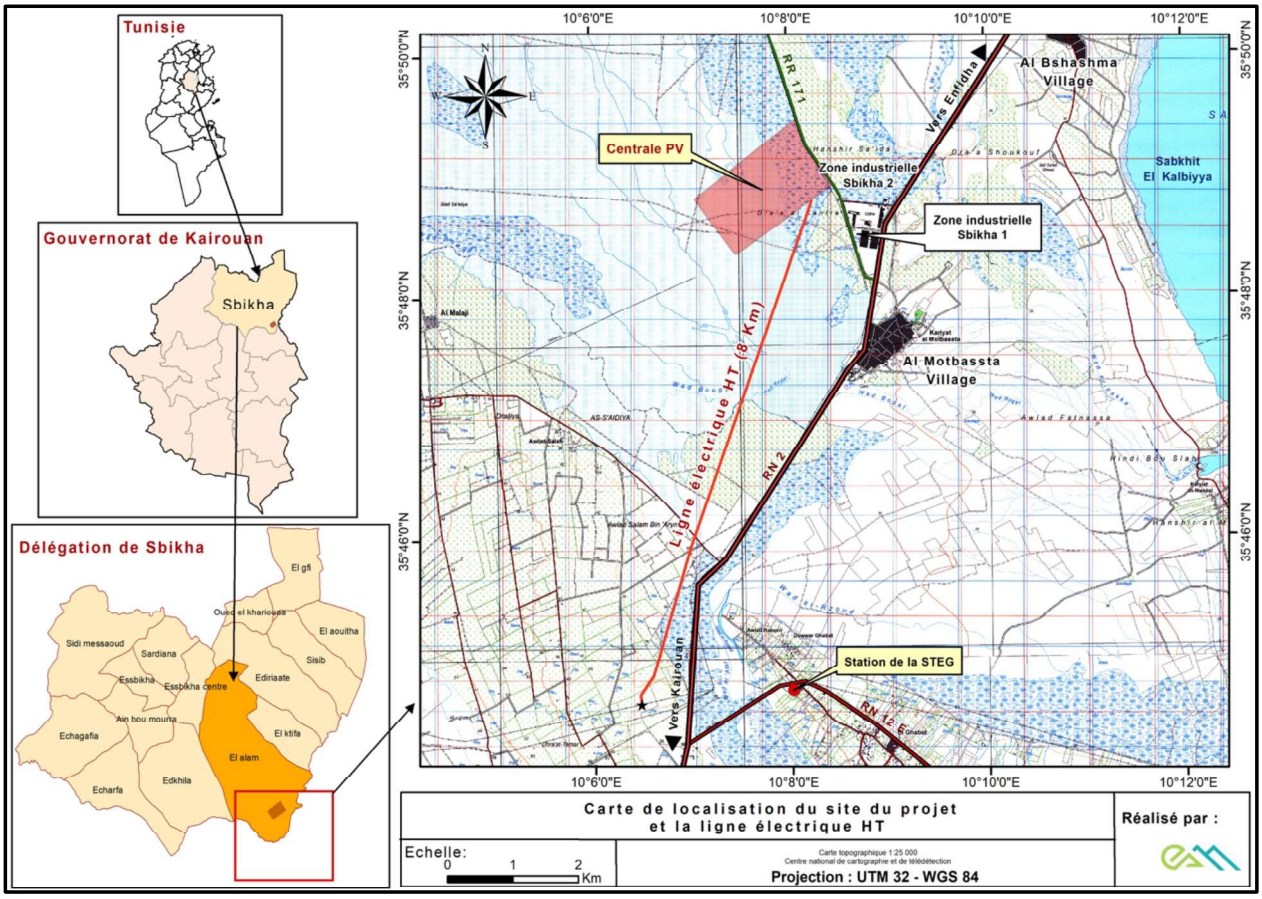


Figure 1: Carte de localisation du Projet

Composantes du Project

Le projet sera divisé en blocs, où chaque bloc sera composé de panneaux photovoltaïques. Chaque rangée est constituée de panneaux photovoltaïques qui devraient être issus de la technologie des modules solaires cristallins utilisant le silicium comme matériau semi-conducteur pour la production d'électricité.

Chaque rangée est équipée d'une structure de montage et, pour ce projet, il devrait s'agir d'un tracker horizontal à axe unique qui transporte le réseau et l'oriente vers le soleil tout au long de la journée afin de maximiser la quantité d'énergie produite.



Figure 2 : Exemple d'une vue de rangées de panneaux photovoltaïques

Pour les infrastructures et les utilités, chaque bloc dans lequel les panneaux photovoltaïques sont situés, comprendra une série d'onduleurs qui seront ensuite reliés par des câbles électriques souterrains aux emplacements des sous-stations électriques sur le site.
La sous-station convertira ensuite la tension produite en une tension appropriée pour la connexion au réseau national.
Pour la ligne aérienne de transmission, constituée d'environ 13 pylônes, elle s'étendra sur une distance de 8 km, de la sous-station sur site à la sous-station de 225 kV de Msaken-Kairouan pour se connecter au réseau national. Le tracé de la ligne électrique HT est présenté dans la figure n°1 ci-dessous.

En tant que directeur régional d'AMEA Power, je voudrais vous inviter à accepter d'organiser la réunion de consultation qui aura lieu la semaine commençant le lundi 19 octobre 2020 et à laquelle participera également le représentant local d'AMEA Power. De ce fait, j'ai demandé à EAM d'organiser cette réunion, de fixer la date, l'heure et le lieu et qui peut se tenir au siège du Gouvernorat. A cet effet, EAM dont les contacts sont fournis ci-après vous contactera sous peu à ce sujet.

Vous trouverez ci-dessous les coordonnées de l'EAM. La réunion durera environ 1 à 2 heures. Un compte rendu des principaux résultats de la réunion sera disponible et inclus en annexe dans le rapport de l'EIES.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Gouverneur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Directeur Régional d'AMEA Power

Ahmed Ben Romdhane

COORDONNÉES AMEA Power / EAM

Coordonnées d'AMEA Power
Ahmed Ben Romdhane
Regional Manager - North Africa
Tunisia: +216 22 565 187
Maroc : +212 6 61 30 24 97
Email : Ahmed.benromdhane@ameapower.com

Coordonnées de l'EAM
Donia MEJRI
Chef de projet
Environmental Assessment and Management "EAM"
Adresse : B2 -11 - 2ème étage – Le Cercle des Bureaux – Centre Urbain Nord 1082 Tunis. Tunisie
Téléphone: +216 71 947 394
Fax : +216 71 947 398
Email: donia.mejri@eamtunisia.com

Liste de présence

Projet de la centrale solaire de 100 MW à Metbassta, gouvernorat de Kairouan, Tunisie

Processus d'Etude d'Impact Environnemental et Social

Date : 27 Novembre 2020
Lieu : Gouvernorat de Kairouan
Objet : Consultation publique

Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	Email	Signature
Hamdi Tarek	commune Sbikha	Sbikha	97088212	hamditarek79@yahoo.fr	
Chaouch Salem	Delegation Sbikha	Sbikha	96046235	-	
Khaled Ben Amara	STEG		94205254	Khbenamara@elg.com.tn	
Selma Hsien	APII	Directeur Régional	97701526	dr.kairouan@apii.tn	
Ben Alaya Nabila	DRE Kairouan	chef service	97236111	nabilabenalaya@yahoo.fr	
Hanchi Iskander	AFI	Ingenieur	94943320	hanchi.iskander@yahoo.fr	
Hamed Salah	AFI	D.R	97400811	salahhamed.efi@gmail.com	
Rabeh BACCOUCHI	DDR	Directeur	98489415	rabahbaccouchi@yahoo.fr	
M. Mahfoudhi Sami	SONEDE	chef du district	98292201	s.mahfoudhi@sonede.com.tn	
Amari Adel	ANPE	Cadre technique	21377446	adel.amari2009@gmail.com	

Liste de présence

Projet de la centrale solaire de 100 MW à Metbassta, gouvernorat de Kairouan, Tunisie

Processus d'Etude d'Impact Environnemental et Social

Date : 27 Novembre 2020
Lieu : Gouvernorat de Kairouan
Objet : Consultation publique

Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	Email	Signature
Sakka M^ed	STEG.	chef Bureau etude	98627566	msakka@steg.com.tn	
Toumi Mohamed Anwar	Equipement	chef service	95818913	gcv.kai@gmail.com	
Mokhtar Benhalima	Dgmaitne. et od	Directeur des operations foncieres.	24343986	mokhtarbenhalima@yahoo.fr	
Chebbi Bechir	Dgmaine et o.t	Directeur	98999153	—	
[illegible]	Utica		99864000	sebriabdellatif.utica@gmail.com	
Bannour Med Hamedi	steg Nord	Chef district	99930699	hbannour@steg.com.tn	
Mehrezi Amel	CRDA	chef AM/ME	98609522	agrikairouan@yahoo.fr	
Hedhili Kamel	CRDA Kairouan	chef DHER	97539064	kamelhedhili.dher@gmail.com	
BELGUITH Korayech	UTAP	M. du. B. Executif	29190309	Korayech@yahoo.fr	
Mighri chaouch	[illegible]		94632271	mighrichaouch@gmail.com	

Liste de présence

Projet de la centrale solaire de 100 MW à Metbassta, gouvernorat de Kairouan, Tunisie

Processus d'Etude d'Impact Environnemental et Social

Date : 27 Novembre 2020
Lieu : Gouvernorat de Kairouan
Objet : Consultation publique

Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	Email	Signature
Donia MEJRI	EAM	Expert Eels	98643389	donia.mejri@eamtunisia.com	
Ben Ramdhane Ahmed	ACWA Power	Regional Director		ahmed.benramdhane@acwapower.com	
Ghouabi Ines	EAM	Ingénieur	26963240	ines.ghouabi@eamtunisia.com	
Tahar Khouaja	EAM	DG	98363051	tahar.khouaja@eamtunisia.com	

Minutes of meeting with local authorities – Stakeholder Consultation

Subject: Environmental and Social Impact Study (ESIA) for 100 MW Kairouan Solar Power Project in Kairouan - Tunisia

Date and location: 27 November 2020 (9h) – Governorate of Kairouan

Participants: Around 20 persons took part in the public consultation session, from the following entities:

- **The representative of the Governorate of Bizerte:**
  - Mr. Mohamed Bourguiba: Governor
- **The representatives of EAM Tunisia:**
  - Mr. Tahar Khouaja: General Manager
  - Ms. Donia Mejri: E&S Expert
  - Mrs. Ines Ghourabi: Engineer
- **The representative of AMEA POWER:**
  - Mr. Ahmed Ben Romdhane: Regional Director
- **The representative of Municipality of Sbikha:**
  - Mr. Hamdi Tarek: Mayor
- **The representative of Delegation of Sbikha:**
  - Mr. Salem Chaouki: Delegate
- **The representatives of Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG):**
  - Mr. Khaled Ben Amara: Engineer
  - Mr. Mohamed Sakka: Manager - Engineering firm
  - Mr. Mohamed Hammadi Bannour: District manager (STEG Nord)
- **The representative of Parliament of the Kairouan region at the Assembly of People's Representatives (APR):**
  - Ms. Férida Abidi: Deputy
- **The representative of Agency for the Promotion of Industry and Innovation (APII):**
  - Mr. Hatem Selmi: Regional Director
- **The representatives of Regional Directorate of Equipment (DRE):**
  - Ms. Nabila Ben Alaya: Head of department
  - Mr. Mohamed Amar Fourati: Head of department
- **The representatives of Industrial Land Agency (AFI):**
  - Mr. Hamed Salah: Regional Director
  - Mr. Iskander Hanchi: Engineer
- **The representative of Directorate of Regional Development (DDR):**
  - Mr. Rabeh Baccouchi: Director
- **The representative of National Company of Exploitation and Distribution of Water (SONEDE):**
  - Mr. Sami Mahfoudhi: District Manager
- **The representative of the National Environmental Protection Agency (ANPE):**
  - Mr. Adel Amari: Technician
- **The representatives of Regional Directorate of State Domains & Land Affairs (DRDEAF):**
  - Mr. Mokhtar Ben Halima: Director of land operations
  - Mr. Bechir Chebbi: Director

- **The representative of Tunisian Union for Commerce, Industry and Handicrafts (UTICA):**
  - Mr. Abdelatif Sebri
- **The representatives of the Regional Commission for Agricultural Development (CRDA):**
  - Ms. Amel Meherzi: Manager
  - Mr. Kamel Hedhili: Head of Hydraulic and Rural Equipment Department (DHER)
- **The representative of Tunisian Union of Agriculture and Fisheries (UTAP):**
  - Mr. Korayech Belgouith: Member of the executive committee
- **The representative of Media:**
  - Ms. Chourouk Mighri: Journalist at Media and Seminars-Kairouan.

Supports:

- Project presentation (PowerPoint), including details of Project, ESIA process, and stakeholder engagement activities, etc.
- Printed copies of the PPT presentation distributed to those present.

Presentation topics:

- The welcome address of ***Mr. Mohamed Bourguiba, Governor of Kairouan.*** Mr. Bourguiba began by welcoming participants to the public consultation session. He then briefly explained the purpose of the session and stressed its importance, as it aims to take into account the concerns and comments of stakeholders in the ESIA. In addition, Mr. Bourguiba discussed and highlighted the importance of renewable energy projects in Tunisia, and Kairouan in particular, given the challenges it faces in meeting its energy needs;
- A presentation of the project by ***Mr. Ahmed Ben Romdhane, Regional Director of AMEA POWER.*** Mr. Ben Romdhane began by introducing the AMEA POWER Company and outlined the details of the project, in particular: (i) the location of the project, (ii) the project technology, (iii) the project schedule, etc;
- A presentation by ***Ms. Donia Mejri, EAM E&S Expert.*** Ms. Mejri introduced the project, presented the ESIA process and the environmental and social impacts of the project during its different phases in order to address concerns or fears regarding the nature, magnitude and significance of the impacts and to enable those present to identify any additional impacts to be taken into account throughout the ESIA. In addition, Ms. Mejri closed the presentation with an overview of the community's consultation session carried out.

After learning about the project, the present expressed great satisfaction with the project to build a power plant for the production of renewable energy in Kairouan. Furthermore, they presented their concerns and expectations regarding the project.

Questions, opinions and recommendations

The table below presents summary for the outcomes of the stakeholder consultation undertaken, while the figure that follows presents sample photos.

Table 1. Outcomes of Stakeholder Consultations

Stakeholder	Key Outcome
Kairouan Governorate	- Expressed the support for such investment projects, especially such environmentally friendly projects such as solar PV developments; - Expressed the support of Kairouan Governorate and their commitment to providing services and facilitating procedures as much as possible; - Recommended the coordination with regional authorities in the governorate to guide and implement the project's social responsibility plan. - Stressed the high level of community behaviour in terms of the stability and solvency of social problems in general; - Mentioned some examples of projects which will be carried out in the governorate of Kairouan: 1. Jelma motorway passes through Sbikha - Kairouan 2. Enfidha-Kairouan express road (financed by the EBRD) which passes through Sbikha and makes the location of Kairouan strategic for investment.
Parliament of the Kairouan region	- Expressed that the project is an investment in the region and stated its importance in the local context; - Proposed help/support to solve any problems or difficulties which can be encountered by Developer; - Stressed the unemployment problem in the region; - Stated that Developer should consider social responsibility programs because of the lack of many services and important needs which should be met in different sectors (health, education, sanitation); Stressed on the importance of the Developer in adhering to a clear and transparent process regarding employment, procurement and a social responsibility program, in order not to lose the community's trust. For this, the employment program shall be disclosed with all transparency with the different parties/stakeholders including the parliament of Kairouan region. A formal campaign of recruitment shall take place prior to the start of construction of the project as per the needed manpower for different phases of the project purposes.
Directorate of Regional Development (DDR)	- Expressed that Metbasta's PV project is a state investment as the electricity will be fed into STEG's national grid; - Mentioned that the project is located close to the Sbikha Industrial Area (IA), which has electricity problems. It is proposed to supply this IA with electricity from the project in terms of availability of electricity in coordination with STEG; - Stated that the project will enable the development of an uncultivated plot of land in a marshy area; - Stressed the spill-over effects that will be induced as the project will help to generate other investments and thus increase production in the Kairouan region; - Proposed to cooperate for the launching of the specialties and the functional programme of the Engineering School project in the Kairouan region (Example: Speciality in Renewable Energies).

Stakeholder	Key Outcome
Tunisian Company of Electricity and Gas (STEG)	- Explained that the project will ensures to increase in energy production and consequently reduce the trade and energy balance deficit (power grid stability and reduction of line voltage drops); - Stressed that the project will contributes to the production of electrical energy on a national scale. The injection of the produced electricity is done in the HV grid, therefore the proposal to supply the Sbikha Industrial Area with electricity produced from the site is not applicable; - Stressed that the project will increase the production of electricity from renewable energy sources; - Proposed to supply electricity by Developer to the Sbikha Industrial Area via the installation of solar panels; - Explained the low employability of RE projects but the employability remains high during construction considering scale.
Agency for the Promotion of Industry and Innovation (APII)	- Proposed for the Industrial Area of Sbikha: possibility of designing solar panel production units. It's to mention that cleaning and maintenance services can be developed locally to support the projects, as well as stores that sell PV plant-specific spares.
Tunisian Union of Agriculture and Fisheries (UTAP)	- Stressed that the project will increase the production of electricity on a national scale and thus reduce the use of conventional sources (fuels, gas) for electricity production; - Proposed the cooperation between the Developer and the UTAP to reduce the cost of electricity bills in the agricultural sector (development projects) since the Kairouan region is known for its high agricultural production and stressed that to develop agriculture activities (10 ha) farmer has to spend more than 40% of the production cost on electricity consumption. So, stressed that even a 10% reduction will have a positive impact on the cost of the product, on the consumer and on the farmer.
Municipality of Sbikha	- Expressed the support for such investment projects, especially such environmentally friendly projects such as solar PV developments; - Expressed the support of Sbikha Municipality and their commitment to providing services and facilitating procedures as much as possible; - Stressed the importance of communicative and participatory community strategy: Proposal to invest in the project community appropriately to overcome the capacity to establish the relationship with the community in terms of community development to create stability and profitability for future investment in the area; - Proposed a cooperation between the Developer and the Municipality of Sbikha to provide street lighting for the municipality; - Proposed to partner with local farmers and help them to obtain water at the lowest possible cost. - Propose common strategies such as banners at common shops and community areas as well as a website updating the community.

Stakeholder	Key Outcome
Regional Directorate of State Domains & Land Affairs (DRDEAF)	Land authorisation for the project (completion of visits and plan).
Regional Commission for Agricultural Development (CRDA)	Priority of the medium-voltage electricity transmission project proposed in the region over the Developer project.



Kairouan Governorate & Representative of Parliament of the Kairouan region



AMEA POWER & EAM Representatives



Overview of the participants in the consultation session

Gouverneur de Kairouan

Avenue de l'Environnement

3100 Kairouan

Tunis, le 28 Janvier 2022

A l'attention de : Monsieur le Gouverneur de Kairouan

Sujet : Étude d'impact environnemental et social (EIES) de la centrale solaire de 100 MW et la ligne électrique de transmission de Kairouan – Réunion de divulgation

Monsieur Le Gouverneur,

Le consortium AMEA Power- TEBA "le Promoteur" est constitué d'AMEA Power, une société émiratie active dans les énergies renouvelables et de TBEA, un groupe chinois spécialisé dans le développent de projets d'énergies renouvelables et la fabrication de composants électriques, a été attribué en décembre 2019, l'accord pour une centrale solaire photovoltaïque de 100 MWac et des installations auxiliaires (y compris une Ligne de Transmission Aérienne à Haute Tension (LTAT) de 8 km - à réaliser par la STEG) dans le gouvernorat de Kairouan, en Tunisie "le Projet", suite à un appel d'offres international lancé par le gouvernement Tunisien représenté par son ministère de l'énergie dans le cadre du Plan Solaire Tunisien.

Le projet sera construit sur un terrain alloué au projet par le gouvernement Tunisien. Le Promoteur bénéficiera d'un Contrat d'Achat d'Electricité (CAE) d'une durée de 20 ans qui sera conclu avec la Société Nationale de l'Electricité et du Gaz (STEG), qui exploitera Ligne de Transmission Aérienne à Haute Tension de 8 km. Cette ligne (LTAT) est considérée comme une installation associée pour ce projet et sera est donc prise en compte dans la zone d'influence du projet.

Une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) de la centrale solaire de 100 MWac et de la ligne électrique a déjà été réalisée par Environmental Assessment and Management S.A. (EAM). L'EIES a été préparée conformément aux exigences des normes de performance (NP) de la Société Financière Internationale (SFI) sur la durabilité environnementale et sociale (2012), et au Système de Sauvegarde Intégré (SSI) de la Banque Africaine de Développement (BAD), ainsi qu'aux réglementations nationales, étatiques et locales applicables.

En tant que spécialiste social d'AMEA Power, je voudrais vous inviter à accepter d'organiser la réunion de consultation qui aura lieu la semaine commençant le lundi 31 Janvier 2022 et à laquelle participera également le représentant local d'AMEA Power. De ce fait, j'ai demandé à EAM d'organiser cette réunion, de fixer la date, l'heure et le lieu et qui peut se tenir au siège du Gouvernorat. A cet effet, EAM dont les contacts sont fournis ci-après vous contactera sous peu à ce sujet.

L'objectif de cette réunion de consultation est (i) d'informer les parties prenantes des résultats de l'EIES ; (ii) de recueillir les questions ou préoccupations ; et (iii) de rappeler le mécanisme de règlement des griefs. Un compte-rendu des principaux résultats de la réunion sera mis à disposition et inclus en annexe dans le rapport final de l'EIES.

Une brève présentation de l'emplacement du projet, les coordonnées d'AMEA Power et EAM ainsi que la liste des participants qui seront invités par le gouverneur de Kairouan sont fournies ci-dessous.
Je vous prie d'agréer, Monsieur le Gouverneur, l'expression de mes salutations distinguées.

Signature

Spécialiste social d'AMEA Power

Localisation du projet solaire

- Le Projet Solaire est situé dans le secteur El Alem relevant de la délégation de Sbikha dans le Gouvernorat de Kairouan. Le village le plus proche du site du projet est Al Metbasta, situé à environ 2,2 km au sud du site du Projet.
- La centrale solaire sera construite sur un terrain loué, actuellement propriétaire de l'État, d'une superficie de 200 hectares. La zone est raisonnablement plate, bien exposée, facilement accessible, avec un sol suffisamment compacté et une altitude d'environ 30 à 32 m au-dessus du niveau de la mer. **La figure A** montre la carte de localisation du projet.
- La centrale solaire est située à environ 500 m de la zone industrielle Sbikha 1 et à 100 m de la zone industrielle Sbikha 2 (en construction) et à proximité des parcelles agricoles.
- Le site est accessible par la route nationale RN-2 reliant Enfidha à Kairouan et la route régionale RR-171 reliant Metbassta à Sbikha.

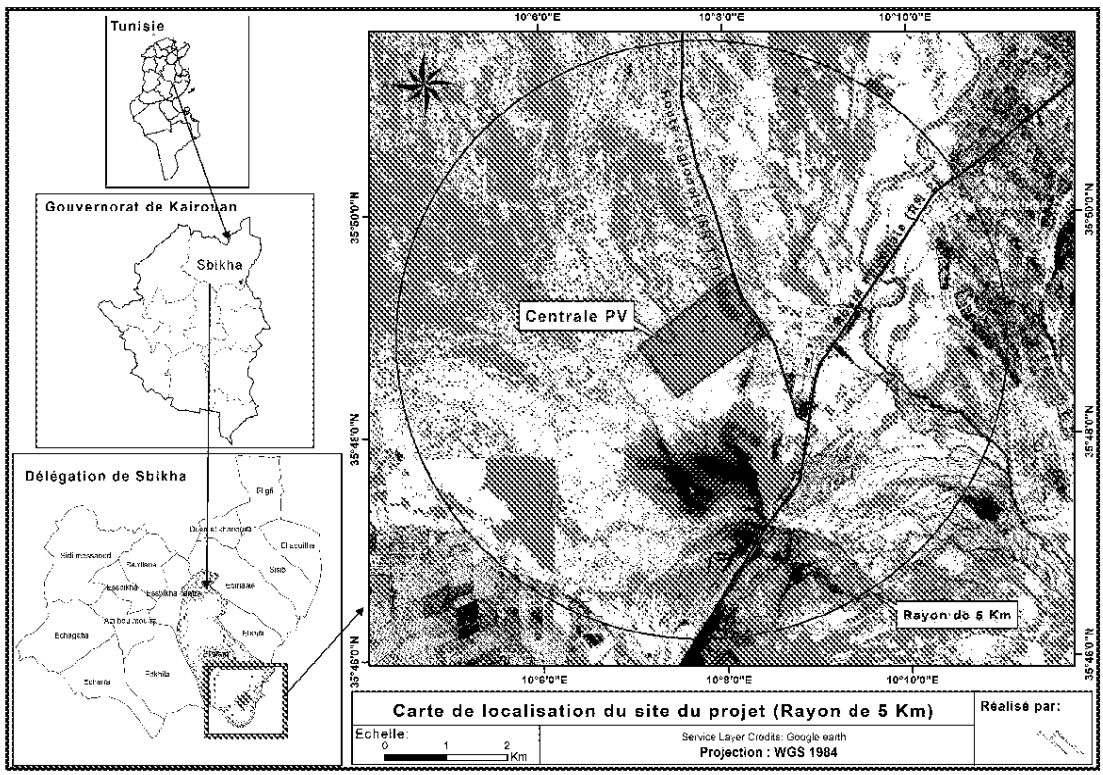
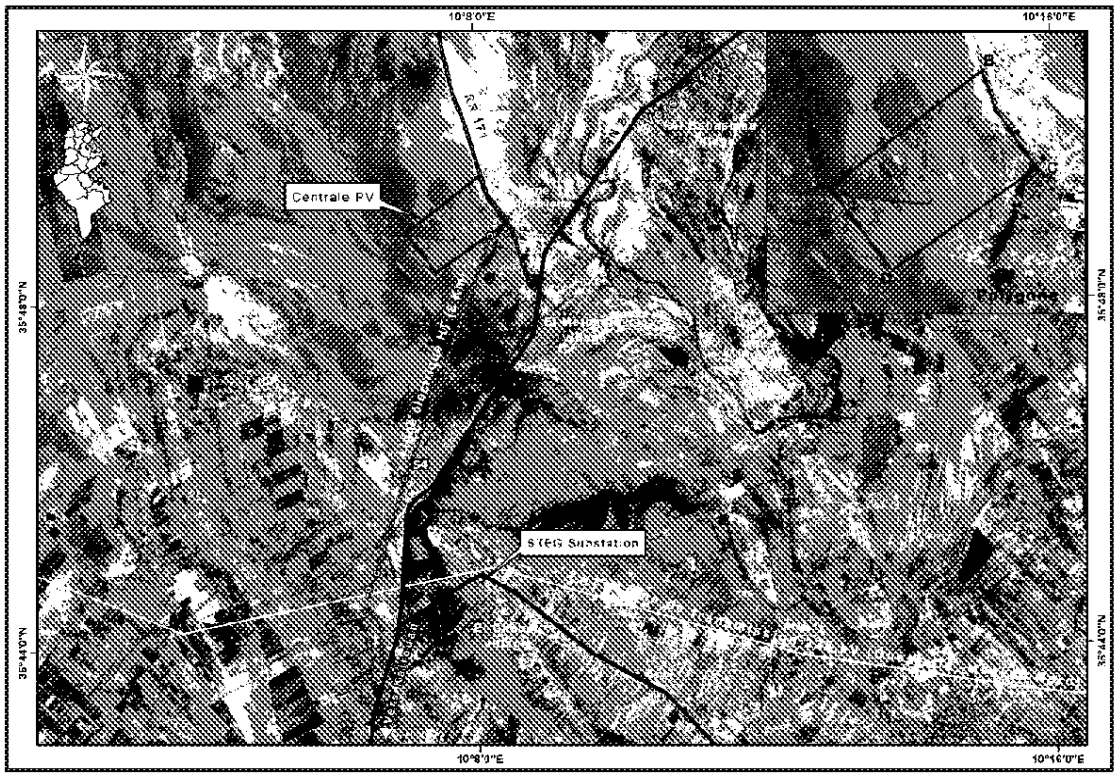


Figure A Carte de localisation du projet solaire

Localisation de la ligne électrique

- La LEAHT est considérée comme un élément clé du projet solaire de 100 MW de Kairouan car elle fournira l'électricité produite au réseau national.
- La LEAHT parcourra une distance de 8 km entre la sous-station sur le site et la ligne de transmission aérienne de 225 kV Oueslatia-Msaken afin de se connecter au réseau national. Le tracé de la ligne électrique aérienne HT est présenté dans la figure B ci-dessous.
- Sur la base des informations disponibles auprès de la STEG, la ligne électrique sera composée d'environ 22 tours qui seront réparties tout au long du parcours. La hauteur de chaque tour sera d'environ 45m.



COORDONNEES DE AMEA POWER/ EAM

Coordonnées AMEA Power
Donia MEJRI
Expert social
Téléphone : +216 98 643 339
Email : donia.mejri@ameapower.com

Coordonnées EAM
Tahar KHOUAJA
Chef de projet
Environmental Assessment and Management "EAM"
Address : B2-11 – 2ème étage – Le Cercle des Bureaux – Centre Urbain Nord 1082 Tunis - Tunisie
Téléphone : +216 71 947 394
Fax : +216 71 947 398
Email: tahar.khouaja@eamtunisia.com

Liste des participants au niveau du gouvernorat de Kairouan

✓ Gouverneur de Kairouan	✓ والي ولاية القيروان
✓ Secrétaire général	✓ الكاتب العام للولاية
✓ Premier délégué	✓ المعتمد الأول
✓ Délégué des affaires économiques	✓ المعتمد المكلف بالشؤون الإقتصادية
✓ Délégué aux affaires sociales	✓ المعتمد المكلف بالشؤون الإجتماعية
✓ Délégué de Kairouan Nord	✓ معتمد القيروان الشمالية
✓ Omda de Kairouan Nord	✓ عمدة ا القيروان الشمالية
✓ Délégué de Sbikha	✓ معتمد السبيخة
✓ Omda de Sbikha	✓ عمدة السبيخة
✓ Directeur régional de Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG)	✓ المدير الجهوي للشركة التونسية للكهرباء والغاز
✓ Représentant régional de l'Agence Nationale de protection de l'Environnement (ANPE)	✓ الممثل الجهوي لوزارة البيئة / الوكالة الوطنية لحماية المحيط
✓ Représentant régional de l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGED)	✓ الممثل الجهوي لوكالة الوطنية لتصرف في النفايات
✓ Président de la municipalité de Sbikha	✓ رئيس بلدية السبيخة
✓ Président de la municipalité de Kairouan Nord	✓ رئيس بلدية القيروان الشمالية
✓ Directeur régional de Commissariat Régional de Développement Agricole (CRDA)	✓ المندوب الجهوي للتنمية الفلاحية
✓ Directeur régional de l'équipement et des infrastructures	✓ المدير الجهوي للتجهيز
✓ Directeur regional de la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des eaux (SONEDE)	✓ المدير الجهوي الشركة الوطنية لاستغلال وتوزيع المياه
✓ Directeur regional de l'Office National de l'Assainissement (ONAS)	✓ المدير الجهوي المكتب الوطني للصرف الصحي
✓ Directeur régional de l'emploi	✓ المدير الجهوي للشغل
✓ Député de l'Assemblée nationale pour le gouvernorat de Kairouan	✓ عضو مجلس الأمة عن ولاية القيروان
✓ Directeur régional de la Direction du Développement Régional (DDR)	✓ المدير الجهوي التنمية الجهوية
✓ Directeur régional de l'Agence pour la promotion de l'industrie et de l'innovation (APII)	✓ المدير الجهوي وكالة النهوض بالصناعة و التجديد
✓ Directeur Régionale des Domaines de l'État et des Affaires Foncières (DRDEAF)	✓ المدير الجهوي لأملاك الدولة والشؤون العقارية
✓ Garde Nationale	✓ الحرس الوطني
✓ Protection civile	✓ الحماية المدنية
✓ Organisation non gouvernementale	✓ المجتمع المدني

مشروع محطة طاقة شمسية (100 ميجاوات) بالقيروان



يقترح " الاتحاد المكون من شركات "AMEA POWER و TEBA" بناء محطة للطاقة الشمسية بعمادة العلم التابعة لمعتمدية السبيخة بولاية القيروان. يمتد المشروع على مساحة 200 هكتار وسينتج طاقة تبلغ 100 ميجاوات. تشكل محطة الطاقة المقترحة جزءًا من الاستراتيجية الوطنية للطاقة التي تهدف إلى تأمين إمداد البلاد بالكهرباء وتعزيز الطاقات المتجددة، بهدف الوصول إلى 30٪ بحلول عام 2030 من حيث القدرة المركبة، بما في ذلك 10 ٪ من الطاقة الشمسية.

مكونات المشروع

قدرة المشروع - 100 ميجا وات

نوع التكنولوجيا - الكهروضوئية

مساحة المشروع - 200 هكتار

الألواح الكهروضوئية - الألواح ثنائية الأوجه من نوع PERC

البنية التحتية والمرافق - الكابلات الأرضية ومحطات العواكس المركزية والمحطات الفرعية والمستودعات والمكاتب وخزانات المياه وشبكة الطرقات والتسييج ونظام المراقبة.

التركيبات المتصلة - سيتم إنشاء خط نقل الكهرباء بقدرة 225 كيلو فولت بواسطة الشركة التونسية للكهرباء والغاز الممتد على مسافة 8 كم والذي سيربط المحطة الفرعية في موقع المشروع بالشبكة الوطنية للكهرباء.

Projet de la centrale solaire (100 MW) à Kairouan



Le Consortium « AMEA POWER - TEBA » se propose de construire une centrale photovoltaïque dans le secteur d'El Alam, Délégation de Sbikha, Gouvernorat de Kairoun. Le projet est réparti sur une surface de 200 ha et produira une puissance de 100 MW. La centrale projetée s'inscrit dans le cadre de la stratégie énergétique nationale visant la sécurisation de l'approvisionnement du pays en énergie électrique et la promotion des énergies renouvelables, avec l'objectif d'atteindre 30% à l'horizon de 2030 en capacité installée dont 10% à partir de l'énergie solaire.

COMPOSANTES DU PROJET

Capacité du projet – 100 MW

Type de technologie – Photovoltaïque (PV)

Superficie du projet – 200 hectares

Panneaux PV – Modules bifaciaux - Monocristallins de type PERC

Infrastructures et services publics – Câbles souterrains, Stations de puissance MT, Poste de livraison MT, entrepôts et bureaux, et réservoirs d'eau. Réseau routier interne et externe et clôture, système de surveillance, salle électrique et de contrôle.

Installations associées – une ligne de transmission aérienne de 225 kV sera développée par la STEG qui s'étendra sur une distance de 8 km environ afin de connecter la centrale au réseau national.

ENTITES IMPLIQUEES

- **Promoteur:** AMEA POWER – TEBA
- **Contractant Ingénierie, Approvisionnement et Construction**
- **Opérateur du Projet**
- **Acheteur d'électricité :** Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG), acheteur exclusif d'électricité selon un Contrat d'Achat d'Electricité (CAE).
- **Consultant:** Environmental Assessment & Management (EAM s.a)

AVANTAGES DU PROJET

- Valorisation des ressources naturelles du pays ;
- Production d'énergie propre qui génère peu d'impacts sur les ressources naturelles ;
- Préservation de l'autosuffisance du pays en matière d'énergie ;
- Réduction du chômage dans la région de Kairouan par la création de nouveaux emplois ;
- Contribution au développement économique et social de la région de Kairouan.

PLANNING DU PROJET

La réalisation du projet s'étalera sur environ 12 mois.

La durée de l'exploitation de la centrale photovoltaïque de Kairouan est de 20 ans.



CONTACTS

Madame Donia MEJRI
Spécialiste Sociale
Tel : +216 98 643 339
Email : donia.mejri@ameapower.com

الهياكل المعنية

- **المستثمر:** مجمّع شركات "AMEA POWER و TEBA"
- **مقاول الهندسة والمشتريات والبناء**
- **مشغل المشروع**
- **الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG)**: الشاري الحصري للكهرباء
- **المستشار:** Environmental Assessment & Management (EAM s.a)

فوائد المشروع

- تثمين الموارد الطبيعية للبلاد؛
- إنتاج الطاقة النظيفة الناتج عنها تأثيرات قليلة على الموارد الطبيعية؛
- توفير الاكتفاء الذاتي للبلاد في مجال الطاقة؛
- الحد من البطالة بمنطقة القيروان عن طريق خلق مواطن شغل؛
- المساهمة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة القيروان.

جدول المشروع

يستغرق تنفيذ المشروع حوالي 12 شهر.

مدة استغلال محطة الطاقة الشمسية بالقيروان :20 عامًا.



لمزيد من الإرشادات

السيدة دنيا ماجري
خبيرة اجتماعية
الهاتف : 339 643 98 216+
البريد الإلكتروني : doniamejri@ameapower.com



Tunisie - Projet de centrale solaire de 100MW à Kairouan

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)

Restitution des résultats de l'EIES

Kairouan, le 3 Mars 2022

AGENDA

1. Introduction
2. Description du projet
3. Présentation de l'EIES
4. Les Résultats de l'EIES
5. Mécanisme de gestion des plaintes

1

Introduction

Introduction

AMEA Power

Une entreprise émiratie active dans les énergies renouvelables

Coordonnées

Donia MEJRI
Spécialiste social
Tél: 98 643 339
Email : donia.mejri@ameapower.com

Environmental Assessment & Management s.a. (EAM)

Bureau d'études mandaté pour la réalisation de l' EIES

Coordonnées

Tahar KHOUAJA : Chef de projet
Tél/Fax: 71 947 394 / 71 947 398
Email : contact@eamtunisia.com

Mesures d'atténuation des risques COVID-19

1



2



3



4



5



Objectif de la réunion

- La consultation publique de restitution vise à ***informer les parties prenantes*** sur le contenu de l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES) de la centrale solaire de 100 MW et ses installations associées (ligne électrique) et à leur présenter les résultats de l'étude afin de ***recueillir leurs avis sur les mesures proposées***.
- Les avis recueillis au cours de la consultation seront **intégrés dans le rapport final de l'EIES.**
- Continuer à établir et à renforcer les relations avec les parties prenantes.

2

DESCRIPTION DU PROJET

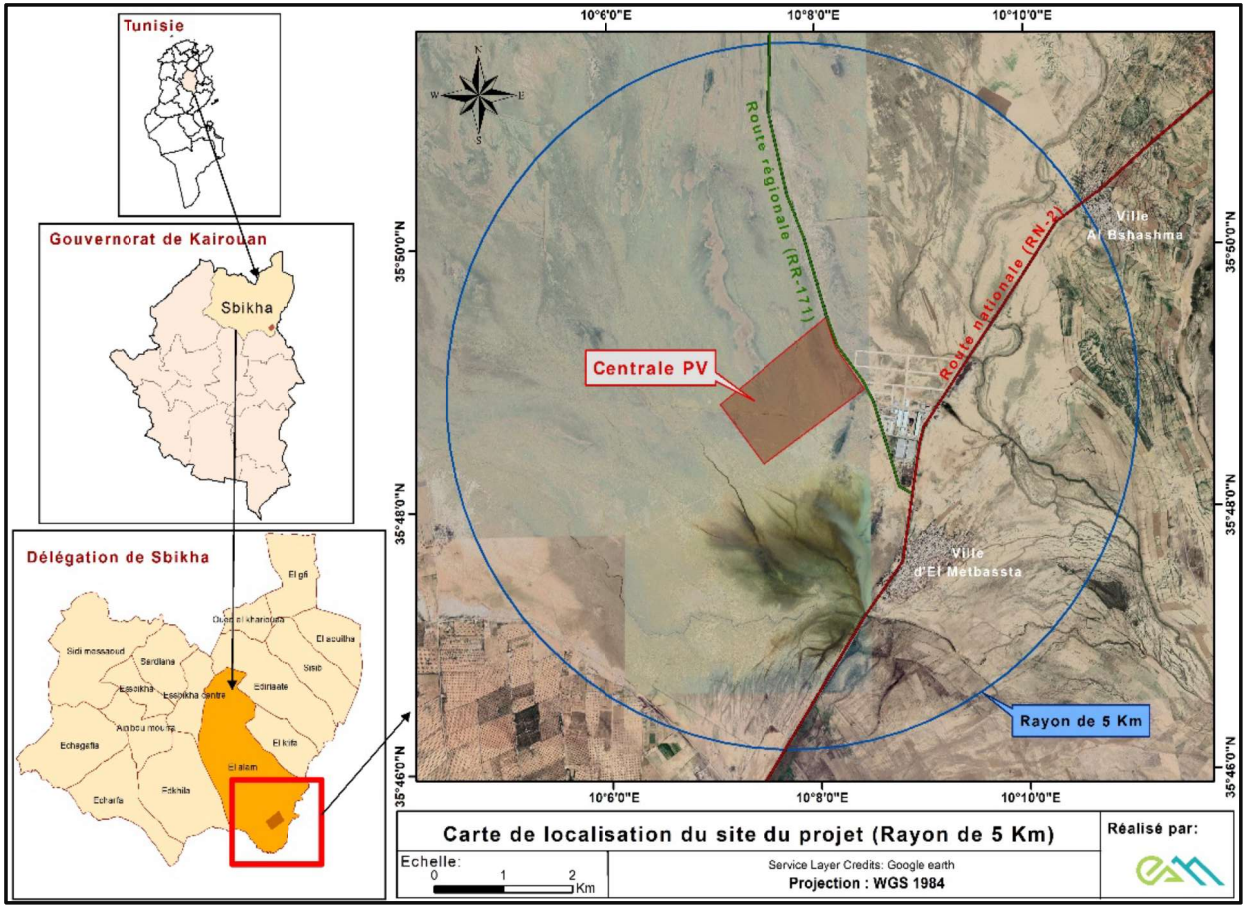
Contexte du projet

Dans le cadre du Plan Solaire Tunisien (PST), le consortium TBEA & AMEA Power a été sélectionné pour le développement du projet solaire en décembre 2019. Le développeur bénéficiera d'un accord d'achat d'électricité (PPA) de 20 ans qui sera signé avec la Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz (STEG).

Le Plan Solaire Tunisien "PST" est le programme opérationnel pour atteindre l'objectif de la Politique de Transition Energétique en termes d'introduction des Energies Renouvelables en Tunisie de 3% en 2016 à 30% en 2030, avec un objectif intermédiaire de 14% en 2020.

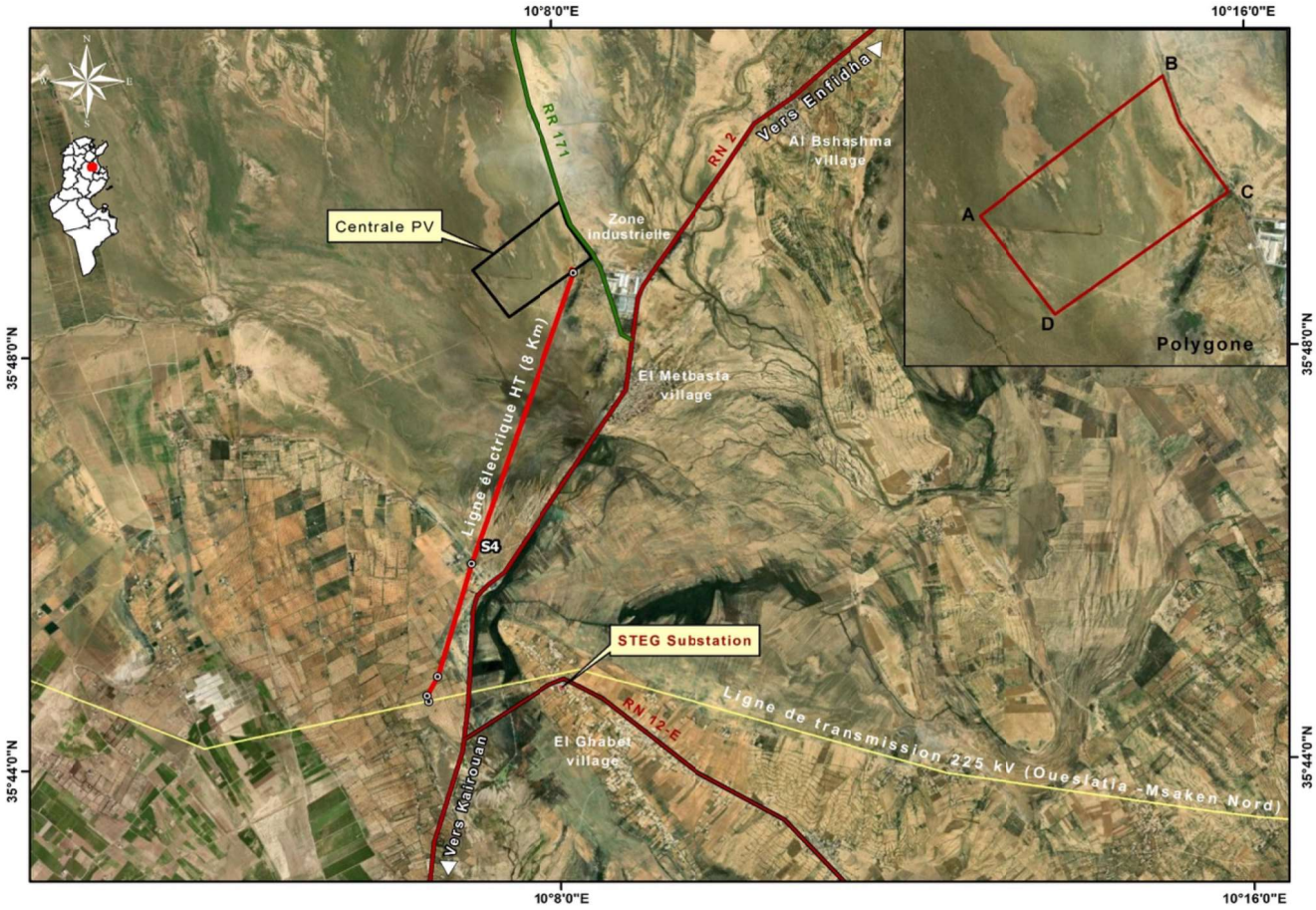
Carte de localisation du projet

- Secteur El Alem relevant de la délégation de Sbikha dans le gouvernorat de Kairouan.
- Village le plus proche est Metbasta, situé à environ 2,2 km au sud du site
- Terrain loué, propriétaire de l'État, superficie de 200 hectares
- Le site est accessible par la route RN-2 reliant Enfidha à Kairouan et la route régionale RR-171 reliant Metbasta à Sbikha.



Carte de localisation du projet

- La Ligne Electrique Aérienne à Haute Tension (LEAHT) parcourra une distance de 8 km entre la sous-station de la centrale solaire et la ligne de transmission aérienne existante de 225 kV (Oueslatia-Msaken) afin de se connecter au réseau national.
- La ligne sera construite et exploitée par la STEG.



Carte du paysage – centrale Solaire



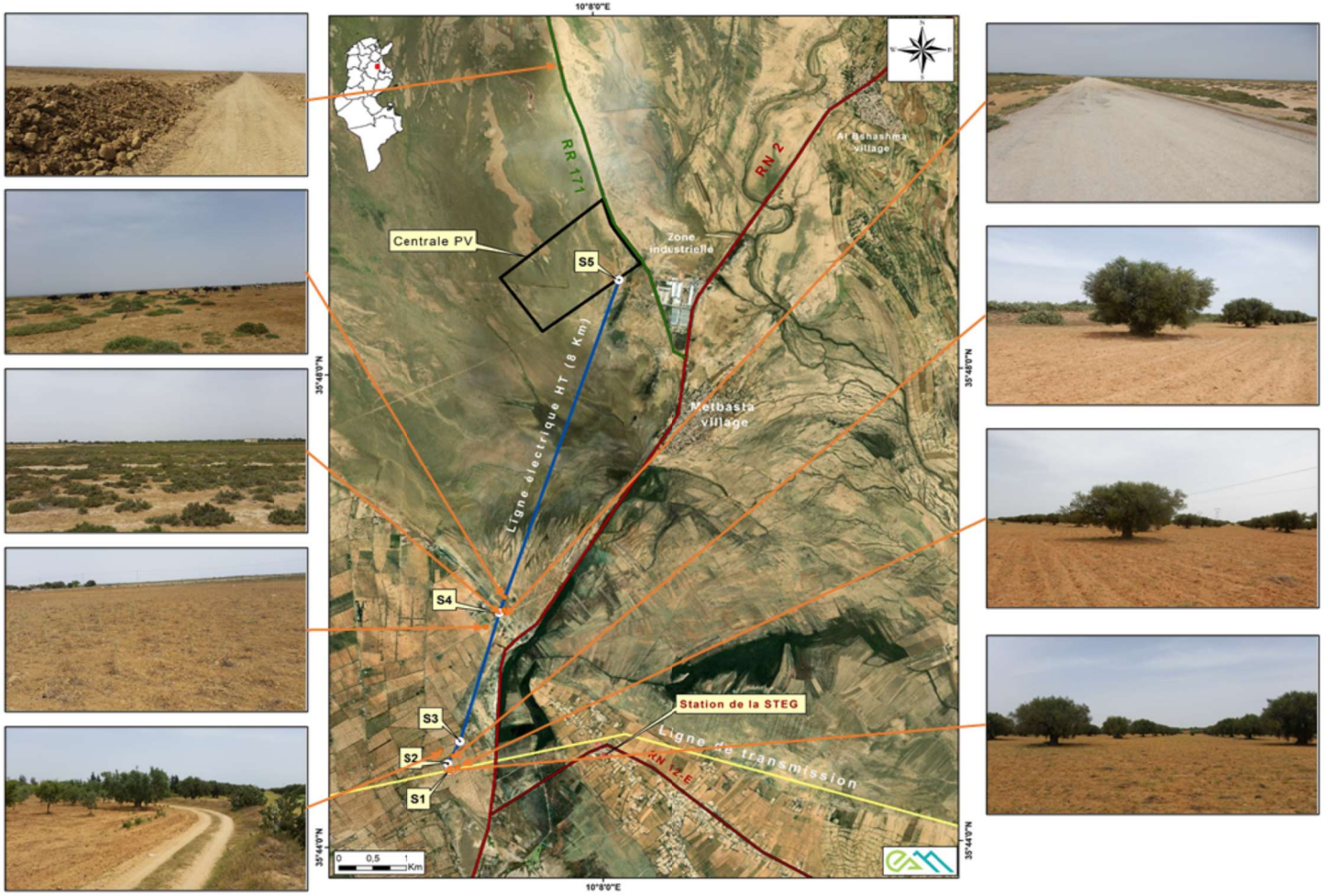
Photos du site du projet







Paysage du tracé de LEAHT



Photos du tracé de la LEAHT







Phases du projet

Phase de construction: 12 mois

Phase d’exploitation: 20 ans

Phase de démantèlement: après la durée d'exploitation de 20 ans, la centrale solaire sera cédée à la STEG

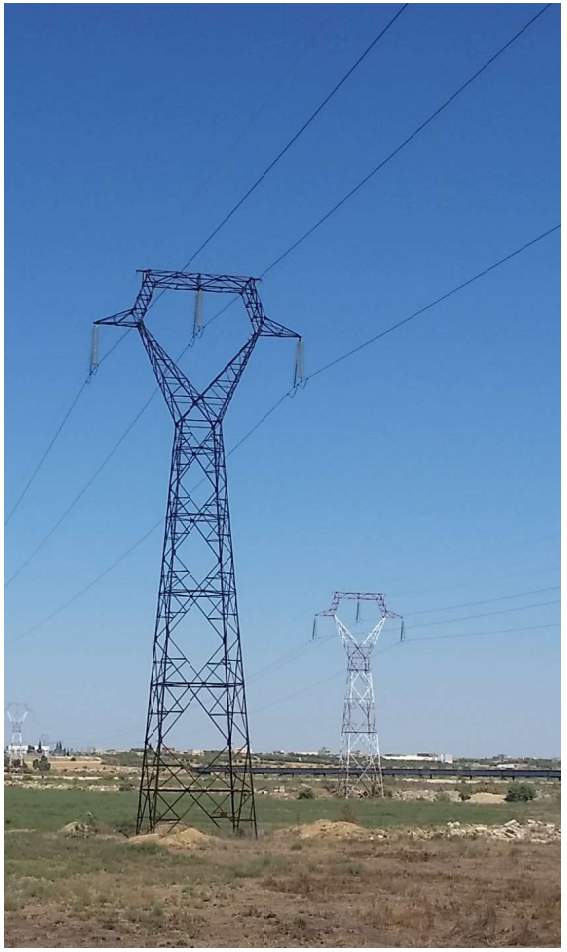


Composantes clés du projet (centrale solaire)

Composante	Description
Capacité de production	120 MWc – 100 MWc
Superficie du site	2 km² (200 hectares)
Module	Modules bifaciaux monocristallins-PERC Capacité nominale : 535Wp - 545Wp. Total des modules: 220416
Table	Modules par table : 84 Nombre de tables : 2624 Fondation de la structure : Pieux battus ou Pieux vissés
Système de suivi	Tracker à axe unique avec un angle d'inclinaison allant jusqu'à +/- 60 degrés. Total des trackers : 2624
Onduleurs	Postes d'onduleurs : 16 Modules par chaîne : 28 Les tranchées pour les câbles CC seront creusées à une profondeur de 700 mm sous le sol, conformément à la norme IEC 60364-5-52.
Sous-station sur site	La sous-station 225kV/33kV comprend une cellule (Switchgear) HT, 2 transformateurs HT/MT, une salle de commutation (Switch) MT comprenant un relais d'alimentation (Feeder) MT, un bâtiment de contrôle, des transformateurs MT/BT auxiliaires et des générateurs diesel de secours ainsi que tous les équipements associés.
Utilités	Magasin ; Réservoirs d'eau; Bâtiment administratif.

Composantes clés du projet (LTAHT)

Composante	Description
Installations associées	Une ligne de transmission aérienne à haute tension (LTAHT) de 8 km de long – 225 kV, sera développée par la STEG, reliera la sous-station de la centrale au réseau national.
Tours de transmission	Double terne en acier à trois (3) phases Nombre: 22 pylônes Hauteur: 45 m
Conducteurs	Ligne de 225 kV 6 conducteurs, 3 de chaque côté de la tour de transmission
Emprise	Sur la base des exigences de la STEG, les distances d'emprise applicables pour la ligne électrique aérienne 225kV sont de 50m (25 m de distance horizontale de chaque côté).



3

Présentation de l'EIES

Champ d'application de l'EIES

- Le projet nécessite d'évaluer les risques E&S associés au projet, selon les critères de la Société Financière Internationale (SFI) et de la Banque africaine de développement (BAD), et de mettre en place des mesures d'atténuation pour éviter les impacts négatifs pour le reste du cycle de vie du projet.
- Le projet doit être conforme à (i) la politique de la SFI sur la durabilité E&S (2012), les normes de performance de la SFI (2012) et les directives EHS de la SFI ; et (ii) le Système de Sauvegarde Intégré (SSI) de la BAD (2015) (iii) ainsi que la réglementation nationale et locale applicables.

Normes de performance de la SFI	Sauvegardes Opérationnelles de la BAD
NP1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux **NP 2** : Main-d'œuvre et conditions de travail **NP 3** : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution **NP 4**: Santé, sécurité et sûreté des communautés **NP 5**: Acquisition de terres, restrictions à l'utilisation de terres et réinstallation involontaire **NP 6:** Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes **NP 7** (Peuples autochtones) **NP 8**: Patrimoine culturel	**SO1** : Évaluation environnementale et sociale **SO2** : Réinstallation involontaire, acquisition de terres, déplacement et indemnisation des populations **SO3** : Biodiversité et services écosystémiques **SO4** : Prévention et contrôle de la pollution, gaz à effet de serre, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources **SO5** : Conditions de travail, santé et sécurité

Note

- À ce jour, les projets d'énergie renouvelable en Tunisie (projets d'énergie solaire et éolienne) d'une puissance inférieure à 300 MW ne nécessitent pas de permis environnemental en vertu du décret n°2005-1991 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'obtenir un permis environnemental des autorités tunisiennes pour le projet proposé

Contexte et objectifs de l'EIES

- L'objectif de l'EIES est de permettre l'intégration du projet **dans son environnement**, tout en prenant en compte les **préoccupations des populations**, **des acteurs institutionnels et des organisations locales.**
- Des visites du site ont été effectuées par l'équipe chargée de l'EIES pour collecter des données qui ont ensuite été utilisées pour évaluer les impacts et proposer des mesures d'atténuation. La collecte des données a concerné:
  - Milieu physique
  - Milieu biologique
  - Milieu social
  - Infrastructures et services publics

Méthodologie d'évaluation des impacts

- L'évaluation de l'importance est un élément clé du processus de l'EIES et facilite l'identification et la catégorisation des impacts environnementaux et sociaux.
- La dimension environnementale concerne la préservation des ressources naturelles et la prévention de la pollution pour le milieu biophysique.
- La dimension sociale considère, en premier lieu, la création de la richesse, la création de l'emploi ainsi que l'hygiène, la santé et la sécurité des employés et de la population.

Évaluation de l'importance de l'impact		Ampleur et nature de l'impact		
		Faible	Moyenne	Elevée
Sensibilité des récepteurs	Faible	Insignifiante	Mineure	Mineure
	Moyenne	Mineure	Mineure	Modérée
	Elevée	Mineure	Modérée	Elevée

Les principaux impacts E&S dus à la construction et l'exploitation du projet observés sont mineurs à insignifiants. Les opportunités économiques en termes d'emploi local et impact sur le climat sont évaluées comme un impact positif.

4

Résultats de l'EIES

Impacts identifiés – Centrale Solaire

Milieu	Etat de référence du site et de son environnement
Physique	✓ Superficie d'environ ***200 hectares*** - Terrain appartenant à l'Etat ✓ Croisement avec trois cours d'eau: l'Oued Boushkima, l'Oued Dalloussi et l'Oued Boughal ✓ La zone industrielle Sbikha 1 à environ 500 m et la zone industrielle Sbikha 2 à environ 100 m ✓ Projet agricole de 400 ha en cours de développement ✓ A proximité d'une ligne de transmission aérienne STEG de 30 kV OHTL et d'un gazoduc
Biologique	✓ ***Pâturage*** sur une zone d'environ de 4,5 ha ce qui représente 2,5 % de l'ensemble de la couverture végétale du site ✓ Présence de ***3 Zones d'Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)*** : Metbasta à 1 km, Sebkhet Kelbia à 5 km et Plaine de Kairouan 5,4 km du site du projet. ✓ Espèces animales sont considérées comme peu préoccupantes
Social	✓ Zone étendue de l'étude: Le terrain est utilisé par des éleveurs occasionnels qui fréquentent le site pendant certaines périodes de l'année avec du bétail, principalement des moutons, des chèvres et des chameaux. ✓ Emploi: environ ***450 personnes*** phase de construction et environ ***45 personnes*** phase d'exploitation ✓ Aucune trace ou preuve d'occupation historique et/ou pré-protohistorique.
Infrastructures et services publics	**Phase de construction** ✓ Ressources en eau: Eau approvisionnée par la SONEDE d'environ ***5500 m^3*** ✓ Déchets: eaux usées; déchets de construction; déchets dangereux etc. **Phase d'exploitation** ✓ Ressources en eau: Faible consommation d'eau d'environ ***115 m^3/an*** approvisionnée par la SONEDE ✓ Méthode de ***nettoyage à sec*** des modules PV. ✓ Déchets: eaux usées; déchets dangereux (modules PV) etc.

Impacts identifiés – Centrale Solaire Phase de construction

Impacts	Durée	Importance sans mesures	Importance avec mesures
Impacts sur le milieu physique			
Paysage et visuel	Long terme	Mineure	Insignifiante
Sol et eaux souterraines	Court terme	Insignifiante	-
Risque d'inondation	Long terme	Modérée	Mineure
Qualité de l'air	Court terme	Mineure	Insignifiante
Bruit	Court terme	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu biologique			
Flore	Court terme	Modérée	Mineure
Faune	Court terme	Modérée	Mineure
Impacts sur le milieu social			
Utilisations des terres	Long terme	Insignifiante	-
Archéologie et patrimoine culturel	Court terme	Mineure	Insignifiante
Intrusion de personnel non autorisé	Court terme	Mineure	Insignifiante
Afflux de travailleurs	Court terme	Modérée	Mineure
Personnels de sécurité	Court terme	Mineure	Insignifiante
La santé et la sécurité au travail	Court terme	Mineure	Insignifiante
Risques communautaires pour la santé et la sécurité - transport routier	Court terme	Majeure	Mineure
Économie nationale, locale et régionale	Court terme	Mineure	-
Emploi et gestion de la main-d'œuvre	Court terme	Modérée	-
Développement communautaire	Long terme	Modérée	-
Impacts sur les infrastructures et les services publics			
Ressources en eau	Court terme	Mineure	Insignifiante
Déchets solides et liquides	Court terme	Insignifiante	-

Impacts identifiés et analyses – Centrale Solaire Phase d'exploitation

Impacts	Durée	Importance sans mesures	Importance avec mesures
Impacts sur le milieu physique			
Paysage et visuel	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
Risque d'inondation	**Long terme**	Modérée	Mineure
Impacts sur le milieu biologique			
Flore	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
Faune	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu social			
Personnels de sécurité	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
La santé et la sécurité au travail	**Long terme**	Mineure	Mineure
Économie locale et régionale	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
Emploi local	**Long terme**	Modérée	-
Développement communautaire	**Long terme**	Modérée	-
Impacts sur les infrastructures et les services publics			
Ressources en eau	**Long terme**	Mineure	Insignifiante
Déchets solides et liquides	**Long terme**	Insignifiante	-

Impacts identifiés et analyses– Centrale Solaire Phase de démantèlement

Impacts	Durée	Importance sans mesures	Importance avec mesures
Impacts sur le milieu physique			
Paysage et visuel	**Court terme**	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu biologique			
Flore	**Court terme**	Modérée	Mineure
Faune	**Court terme**	Modérée	Mineure
Impacts sur le milieu social			
La santé et la sécurité au travail	**Court terme**	Mineure	Mineure
Impacts sur les infrastructures et les services publics			
Ressources en eau	**Court terme**	Mineure	Insignifiante
Déchets solides et liquides	**Court terme**	Insignifiante	-

Impacts identifiés – LEAHT

Milieu	Etat de référence du site et de son environnement
Physique	✓ Le long du tracé de la LEAHT, ***5,5 km de terres appartiennent à l'État et 2,5 km sont de propriété privée*** ✓ Croisement avec trois cours d'eau: l'Oued Boushkima, l'Oued Dalloussi et l'Oued Boughal ✓ A proximité d'une ligne de transmission aérienne STEG de 30 kV et d'un gazoduc
Biologique	✓ Présence de ***3 Zones d'Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)*** : Metbassta à 1 km, Sebkhet Kelbia à 5 km et Plaine de Kairouan 5,4 km du site du projet. ✓ La ligne électrique peut affecter quelques espèces avifaune (collision) ✓ Espèces animales identifiées dans l'analyse documentaire sont considérées comme peu préoccupantes
Social	✓ Environ ***20 propriétaires de terrains privés*** seront directement touchés par le tracé de la LEAHT ✓ Le tracé de la LEAHT traverse des terres de parcours, des terres agricoles et des terres d'arboriculture, principalement d'oliveraies ✓ La ligne électrique peut affecter la production agricole et potentiellement d'autres types d'activités. ✓ Pas de déplacement physique dû à l'acquisition de terres dans le cadre du projet ✓ Aucune trace ou preuve d'occupation historique et/ou pré-protohistorique.
Infrastructures et services publics	✓ Ressources en eau: Eau approvisionnée par la SONEDE ✓ Déchets: eaux usées; déchets de construction; déchets dangereux etc.

Impacts identifiés et analyses – Ligne électrique Phase de construction

Impacts	Durée	Importance sans mesures	Importance avec mesures
Impacts sur le milieu physique			
Paysage et visuel	Court terme	Mineure	Insignifiante
Sol et eaux souterraines	Court terme	Insignifiante	-
Risque d'inondation	Long terme	Modérée	Mineure
Qualité de l'air	Court terme	Mineure	Insignifiante
Bruit	Court terme	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu biologique			
Flore	Long terme	Mineure	Insignifiante
Faune	Long terme	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu social			
Utilisations des terres	Long terme	Insignifiante	-
Archéologie et patrimoine culturel	Court terme	Mineure	Insignifiante
Intrusion de personnel non autorisé	Court terme	Mineure	Insignifiante
Afflux de travailleurs	Court terme	Modérée	Mineure
La santé et la sécurité au travail	Court terme	Mineure	Insignifiante
Risques communautaires pour la santé et la sécurité - transport routier	Court terme	Majeure	Mineure
Impacts sur les infrastructures et les services publics			
Déchets solides et liquides	Court terme	Insignifiante	-

Impacts identifiés et analyses– Ligne électrique Phase d'exploitation

Impacts	Durée	Importance sans mesures	Importance avec mesures
Impacts sur le milieu physique			
Paysage et visuel	Long terme	Mineure	Insignifiante
Impacts sur le milieu biologique			
Flore	Long terme	Mineure	Insignifiante
Faune	Long terme	Mineure	Insignifiante
Avifaune	Long terme	Modérée	Mineure
Impacts sur le milieu social			
La santé et la sécurité au travail	Long terme	Mineure	Mineure
Accès du public aux éléments du projet	Long terme	Mineure	Insignifiante
Exposition aux Champs Electriques et Magnétiques (CEM)	Long terme	Insignifiante	-

Mesures d'atténuation

Activité	Mesures d'atténuation
Centrale Solaire	✓ Mesures structurelles de protection contre les inondations ✓ Etude d'évaluation de l'habitat critique (EHC) conformément à la SFI NP6 et à la BAD SO3 ✓ Plan de restauration des moyens de subsistance pour les éleveurs qui utilisent la zone étendue du projet.
LEAHT	✓ Etude d'évaluation de l'habitat critique (EHC) conformément à l'IFC PS6 et à la BAD SO3 ✓ Plan d'action pour la biodiversité (BAP) et mis en œuvre conformément à la SFI NP6 et à la BAD SO3. Le BAP doit se concentrer sur les oiseaux de grande taille (le gypaète barbu, le vautour percnoptère ainsi que la cigogne blanche) qui pourraient potentiellement causer des collisions et des coupures d'électricité, ainsi que sur les habitats naturels. ✓ Plan de restauration des moyens de subsistance pour les éleveurs qui utilisent la zone étendue du projet. ✓ Compensation des ayants droits pour le passage de la ligne électrique.

Bénéfices du projet

- Les avantages environnementaux et sociaux du projet solaire sont les suivants :

Bénéfices du Projet	
Avantages écologiques et environnementaux	✓ Un système de production **d'énergie propre** ✓ Le projet ne génère pas de gaz à effet de serre pendant son fonctionnement. ✓ Le projet déplacera probablement plus de **117 000 tonnes de CO_2** par an. ✓ Changement climatique : L'énergie solaire contribue, comme toutes les énergies renouvelables, à la **lutte contre le changement climatique** et apporte des avantages financiers liés aux économies de CO_2. ✓ Réduction de la **consommation d'eau.**
Prestations sociales et éducatives	✓ Programmes de développement social : **Éducation aux énergies renouvelables** pour la jeune génération (écoles et établissements d'enseignement locaux). ✓ Organisation d'une **visite du site** pour découvrir la centrale solaire comme un membre précieux et fonctionnel du portefeuille énergétique mondial. ✓ **Création d'emplois directs et indirects** dans le secteur des énergies renouvelables ✓ Électrification d'environ **42 878 ménages** en Tunisie. ✓ Le projet Solar PV sera la première unité de **production d'électricité à Kairouan.**

5

MÉCANISME DE GESTION DES PLAINTES

Mécanisme de Gestion des Plaintes

- Transmission des plaintes : Par courriel à donia.mejri@ameapower.com « Expert social »
- AMEA doit accuser réception du grief dans les 2 jours.
- Par la suite, AMEA communiquera avec la personne ou le groupe qui a soulevé le grief afin d'en apprendre le plus possible sur les détails

Nom et prénom	.....	Observations
CNI	.....	
Adresse	.....	
Date de la plainte		
Objet de la plainte	.....	
Demande du plaignant	.....	
Réponse de l'administration Date de la réponse.../...../.....	.....	
Réponse du plaignant	.....	

MERCI.



EAM, B2-11, le cercle des bureaux,
Centre Urbain Nord, 1082 Tunis – Tunisia
Tél. : +216 71 947 797 - Fax : +216 71 947 398

Email : contact@eamtunisia.com
Website : WWW.eamtunisia.com

Minutes of the meeting with local authorities – ESIA Disclosure session

Location: Kairouan Governorate		
Date: 03-03-2022	**Start and end times:**3:30 to 6:30 pm	**Total participants:** 25

List of participants:

- **Kairouan Gouvernorate**:
  - Mr Mohamed BOURGUIBA, Kairouan Governor
  - Mr. Hamdi LAZHAR, deputy director.
- **ESIA Consultant EAM:**
  - Mr. Tahar KHOUAJA, E&S Expert
  - Ms. Yosr TURKI, Environnementalist
  - Ms. Sana DHIFAOUI, Georesources and Environment Engineer
  - Ms. Fedia NASRI, Environmental Engineer
- **AMEA Power**:
  - Ms. Donia MEJRI, social specialist
- **Sbikha Delegation:**
  - Mr. Salem CHAOUKI, Sbikha delegate
- **Sbikha Municipality:**
  - Mr Mohsen HEMDI, Vice President
- **Commune of Kairouan:**
  - Ms. Mariem GABSI, Energy engineer
  - Ms. Ibtissem HAMDANI, Civil Engineer
- **Tunisian Union of Agriculture and Fishing (UTAP –Kairouan):**
  - Mr. Chaâbani MAHFOUDH, Vice President
- **Regional Transport Directorate:**
  - Mr. Montacer MALEH, general director
- **Regional Telecom Directorate:**
  - Mr. Tarek BEN KHAD, regional director
- **Regional Equipment Directorate:**
  - Mr. Mohamed Anouar TOUATI
- **Tunisian Company of Electricity and Gas - STEG:**
  - Mr Mohamed Hammadi BANNOUR, Head of district, North Kairouan
  - Mr. Mohamed JDIDI, Head of district Kairouan
- **National Company of Exploitation and Distribution of Water - SONEDE**
  - Mr. Mohamed Anis GAZZEH, Head of district
- **Western centre Office Development :**
  - Mr. Rabeh BACCOUCHI, regional director
- **National Sanitation Office- ONAS:**
  - Mr. Nizar HAMDANI, regional director
- **Ministry of State Property and Land Affairs:**
  - Mr. Mokhtar BEN HALIMA, operations manager
- **Tunisian General Labor Union (UGTT):**
  - Mr. Maher SELMI
  - Mr. Adel MEJBRI

Location: Kairouan Governorate		
Date: 03-03-2022	**Start and end times:**3:30 to 6:30 pm	**Total participants:** 25
• **Civil Protection:** - Mr. Mohamed Aymen JAOUADI, head of brigade • **National Guard:** - Mr. Mohamed Mahdi METTAOUI		

Supports:

- A Project presentation (PowerPoint), including details of the Project, ESIA process and findings and grievance mechanism was introduced to the participant.
- Leaflets in French and Arabic with a brief description of the Project have been distributed to the participants.

Presentation topics:

- ***Mr. Mohamed Bourguiba***, Governor of Kairouan, began by welcoming participants to the ESIA disclosure consultation session. He highlighted the necessity to concretize this project, to go beyond the meetings and to respect the commitments taken by the Developer.

- Ms. Donia MEJRI, ***Social specialist of AMEA Power,*** stressed that local entities, particularly the delegates of Sbikha and Kairouan North, have supported the elaboration of the various studies required to achieve the Project. She also added that the construction phase of the project is scheduled during September 2022.

- A presentation by Mr. Tahar KHOUAJA, ***EAM E&S Expert*** which includes the following sections:
    1. Introduction and objectives of the ESIA disclosure meeting;
    2. Description of the Project and key components of the solar plant and the OHTL;
    3. Applicable standards including national, state and local regulations, IFC Performance Standards (PSs) and AfDB's Integrated Safeguards System (ISS);
    4. Identification and assessment of environmental and social impacts due to the Project activities;
    5. Mitigation measures for minimizing and / or offsetting adverse impacts identified;
    6. Presentation and explanation of grievance mechanism.

Summary of the questions / answers:

The table below provides summary for the questions and answers that were exchanged during the meeting:

QUESTIONS	ANSWERS
Mr. Adel MEJBRI, UGTT representative. - What is the lifetime of photovoltaic solar plant? Mr. Maher SELMI, UGTT representative. - Is there a guarantee that STEG will be the only one to purchase and distribute the electricity produced by solar power plants in Tunisia?	Mr. Tahar KHOUAJA- EAM The lifetime of the solar plant is the same as the lifetime of the project. The Developer has a guarantee from the supplier for the duration of the project in relation to the performance of the photovoltaic modules. Ms. Donia MEJRI, AMEA -Power A power purchase agreement (PPA) was signed by the Developer and STEG. This contract specifies that the project developer must imperatively sell the electricity to STEG.
Mr. Mahfoudh CHAABANI, representative of UTAP Kairouan. - Given that the project will occupy an area of 200 ha that is used by herders for pastoral activities, what will be the compensation arrangements?	Mr. Mohamed BOURGUIBA, Kairouan Governor As the total area dedicated to pastoral activities in the region is about 7,500 ha, the impact on pastoralists is estimated to be insignificant, given that the Project area will be 200 ha. In addition, the land used by the herders is state-owned. This land will be used to develop a public utility project.
Mr. Montacer MALEH, representative of the Ministry of Transport. - What is the expected employability of the PV plant? - He points out the low employability potential of the project, especially in the operation phase, and suggests that young people need to be informed about qualifications to employed and get trained before the start of the project so that they match the required profiles.	Mr. Tahar KHOUAJA-EAM Approximately 450 employees will be employed in the construction phase and 45 employees in the operation phase. The employees will be recruited according to the necessary qualifications and through the public employment services. Mr. Mohamed BOURGUIBA, Kairouan Governor Employment and training will be reviewed to ensure that the necessary steps are taken.
Mr. Mohsen HAMDI, representative of Sbikha municipality. - What profiles are needed for the project and does the region have them? - At the end of the project's lifetime, STEG will take over the solar plant as well as the maintenance costs, will these costs be significant? Will there be any decrease in the costs of STEG's bills?	Ms. Donia MEJRI, AMEA -Power The training of interested local people must be anticipated to meet the need of the project. Mr. Mohamed BOURGUIBA, Kairouan Governor Maintenance costs will not be very high; however, electricity bills will remain the same in order to establish the financial balance at STEG level.
Mr Mohamed Aymen JAOUADI, Civil Protection. - Is there a fire risk? Will a safety study be carried out to identify the risks associated with a solar power plant?	Ms. Donia MEJRI, AMEA -Power According to the regulations, solar projects are not classified to present a hazard study. Nevertheless, specific complementary studies (safety, road traffic, etc.) will be provided prior to construction

Photos of the disclosure consultation session and attendance list are presented below







Liste de présence

- **Date : Jeudi 03 Mars 2022**
- **Lieu : Siège du Gouvernorat de Kairouan**
- **Objet : Réunion de restitution des résultats de l'Etude d'Impact Environnementale et sociale (EIES) du projet de la centrale solaire de 100 MW à Kairouan.**

N°	Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	E-mail	Signature
1	Donia MEJRI	AMEA Power	Social Specialist / Representative	98643339	Donia.Mejri@ameapower.com	
2	TAHAR KHOUAJA	EAM	Executive Manager	98363051	tahar.khouaja@eamtunisie.com	
3	Fedia NASRI	Bureau d'etude EAM	Ingénieur Environnementaliste	23373980	fedia.nasri@eamtunisie.com	
4	YOSR TURKI	Bureau d'etude EAM	Environnementaliste	25583676	YOSR.TURKI@topnet.tn	
5	Sana DHIFAOUI	EAM	ingénieur géo ressource et environnement	50253454	Sana.dhifaoui@eamtunisia.com	
6	Chaâbani Mahfoudh	UTAP Kairouan	vice-President	98800290	UTAP Kairouan	
7	Ghaouki Salem	Delegué de Sbikha	Delegation SBIKHA	96046235	—	
8	Hamdi Mohsen	Municipalité Sbikha	vice President	25854029	—	
9	Jaouadi Mohamed Aymen	direction régionale de la protection civile	chef de brigade	20858435	—	
10	Med Mehdi Mehrez	GN Kairouan	GN	98591287	—	

N°	Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	E-mail	Signature
11	Gabsi Mariem	Commune de Kairouan	Ingénieur en énergétique	25286238	gabsi.mariem95@gmail.com	
12	Hamdani Ibtissem	Commune de Kairouan	Ingénieur en génie civil	22581451	Ramdanicibtissem@gmail.com	
13	Montaser MAHFEH	Directeur régional transport	directeur général	50276674	montaser.mahfeh@transport.tn	
14	Tarek BEN Khaled	D.R Tebo	Directeur Régional	94199397	tarek.benkhaled@equipement.gov.tn	
15	Bannour Med Hammadi	Steg	Chef district Med	99990699	hbannour@steg.com.tn	
16	hamdi Lazhar	Gouvernorat	Vice Directeur	92077755	lazhar.hamdi@gmail.net	
17	Selmi Naher	UGTT		23262501	nhselmi@steg.com.tn	
18	Jmeiri Adel	UGTT		24367953		
19	Jdidi Mohamed	STEG	Chef Dist Kairouan	26174900	mjedidi@steg.com.tn	
20	Med Anis Gazzeh	SONEDE	Chef du district	94056777	a.gazzeh@sonede.com.tn	
21	Hamdani Nizar	ONAS	Directeur Régional	58543303	hamdaninizar@gmail.com	
22	Mokhtar ben Halima	D.D.Etat.A.F. D.R.K	directeur des opérations	54343940		
23	Soumaya Khaldi	Siege de gouvernorat				
24	Rabeh BACCOUCHI	ODCO DDR mainoi	Directeur régional	98489455	rabaccouchi@gmail.com	

N°	Nom et Prénom	Organisme	Position	Téléphone	E-mail	Signature
25	Touati Mohamed Amoura	Equipement		91818913	g.cuka1@gmail.com	
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						

Mesure de la qualité de l'air et du Niveau Sonore dans l'environnement

Projet Centrale Photovoltaïque 100MW – Metbassta Kairouan

Octobre 2020

L2A S.A au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – Z.I Charguia II – 2035 La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 98 538 118 Fax : +216.71.942.308 Mail : info@l2a.com.tn

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R92102020

1- SOCIETE

Environmental Assessment and Management (EAM)

Adresse : B2-12- Le Cercle des Bureaux - Centre Urbain Nord, 1082 Tunis.

Tél : +216 71 947 394 / +216 71 947 797
Fax : +216 71 947 398

2- DESCRIPTION DE LA MISSION

- Mesure de la qualité de l'air et du niveau sonore dans l'environnement dans la zone du projet ; « Centrale photovoltaïques 100MW Metbassta» – Gouvernorat de Kairouan – Tunisie.
- Les mesures ont été effectuées le **Lundi 12 Octobre 2020**.

3- MESURES & ANALYSES REALISEES

Les paramètres demandés et réalisés sont énumérés ci-dessous :

Désignations	Localisations
Niveaux sonores	Trois (**03**) points de mesure ont été localisés dans la zone du projet
Qualité de l'air : ✓ Oxydes de Soufre SO2 ✓ Oxyde d'azote NOx ✓ Particules en suspension PM2,5 ✓ Particules en suspensions PM1	Un (**01**) point de mesure (le Point n°2 intermédiaire) dans la zone du projet

Coordonnées des points de mesures

Désignations	Geographic Coordinate System WGS 84	
	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
Point n°1 : à 50 m de la route RR171	10° 8'12.01"E	35°49'11.07"N
Point n°2 : point intermédiaire	10° 8'7.06"E	35°49'9.24"N
Point n°3 : la plus éloigné de la route RR171	10° 8'3.28"E	35°49'5.76"N

NB : Terrain inondé, difficilement accessible

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

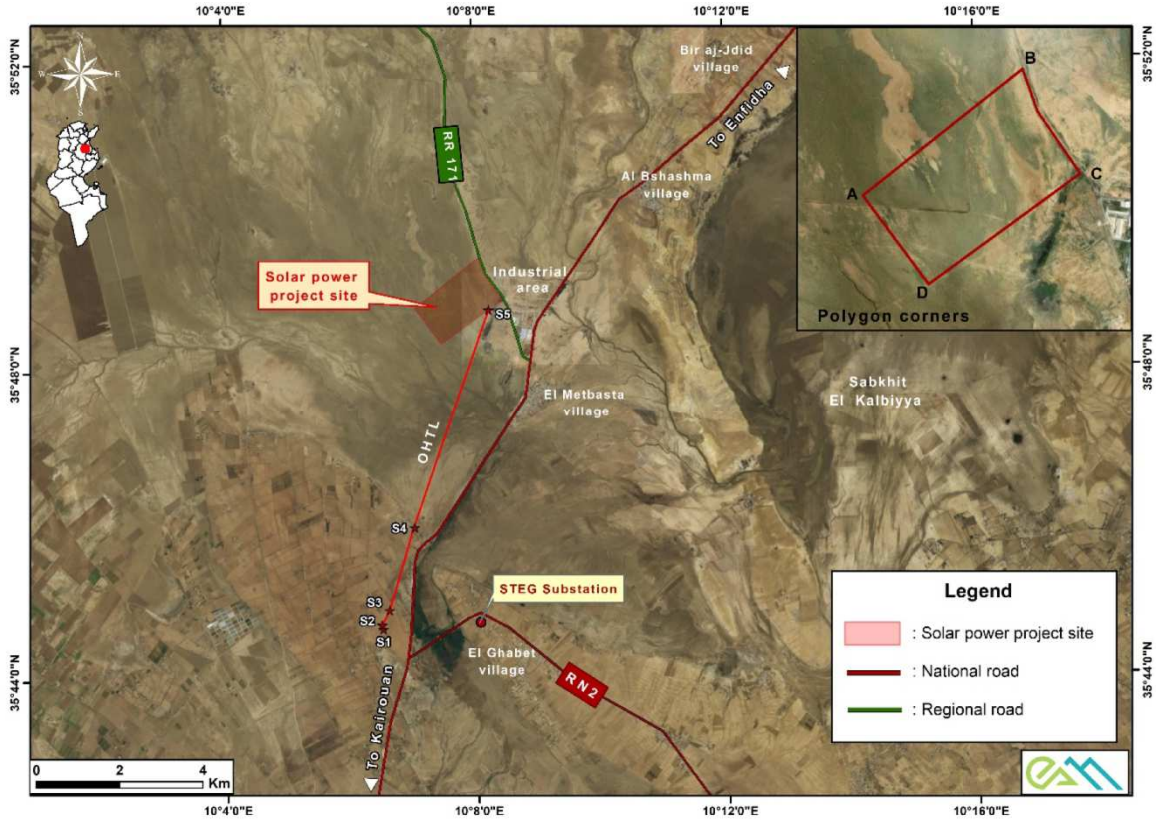
Référence : R92102020

4- METHODES D'ANALYSES

Désignations	Méthodes	Références
Niveaux sonores	Extérieur des locaux : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement par un sonomètre intégrateur	NF S 31-010
Dioxyde d'azote (NO_2)	Prélèvement par tubes passif et Analyse par spectrométrie UV/Vis	EN 16339 EN 26777
Dioxyde de soufre (SO_2)	Prélèvement par tubes passif Analyse par chromatographie ionique	EN 13528 ISO 10304-1
Poussières PM10 et PM 2,5	Détermination de la concentration en nombre de particules de l'aérosol atmosphérique	XP CEN/TS 16976

5- RESULTATS

5.1 Zone de projet



Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R92102020

5.2 Conditions météorologiques

Année	mois	jour	heure	Minute	Température °C	Vitesse du vent km/h	Direction du vent en degrés
2020	10	12	9h	00	**16,34**	**6,73**	**285,52**
2020	10	12	10h	00	**18,58**	**18,00**	**306,87**
2020	10	12	11h	00	**19,21**	**31,07**	**316,88**
2020	10	12	12h	00	**19,09**	**32,62**	**317,68**
2020	10	12	13h	00	**19,10**	**34,25**	**309,88**

5.3 Niveau sonore

Pour la comparaison des résultats, on peut se référer à l'arrêté du président de la municipalité de la ville de Tunis du 22/08/2000 qui fixe les valeurs limites du bruit autorisées à l'intérieur du périmètre communal de Tunis, comme suit :

TYPE DE ZONE	SEUILS EN DECIBELS		
	NUIT	PERIODE INTERMEDIAIRE 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**

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

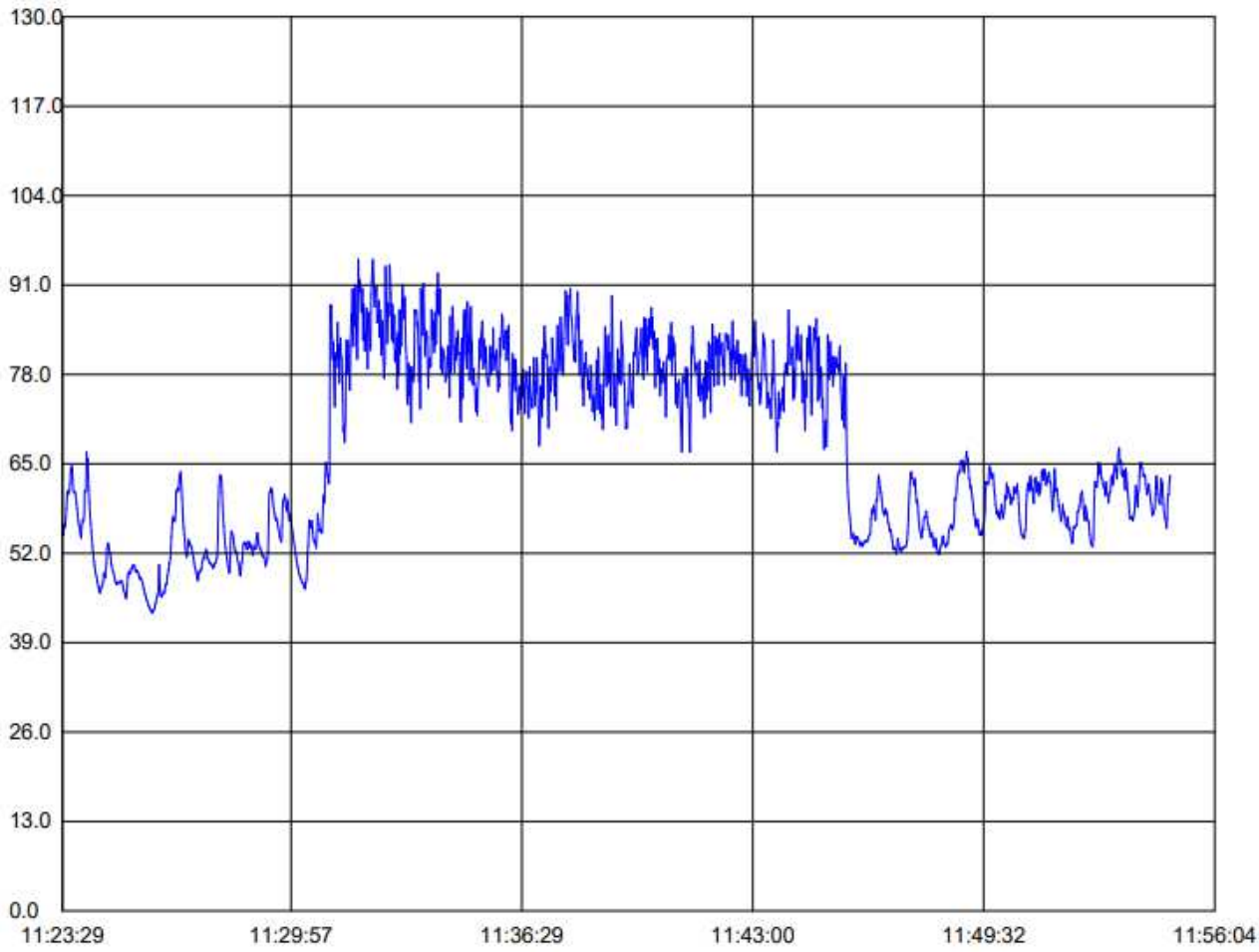
Référence : R92102020

5.3.1 Point n°1

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 12/10/2020	11h 23min 29s	11h 56 min 04s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 12/10/2020	**63,21**	43,30	94,70	**65**

Selon l'arrêté du président de la municipalité de la ville de Tunis du 22/08/2000.



Graphe n°1 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point n°1 (12/10/2020)*

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

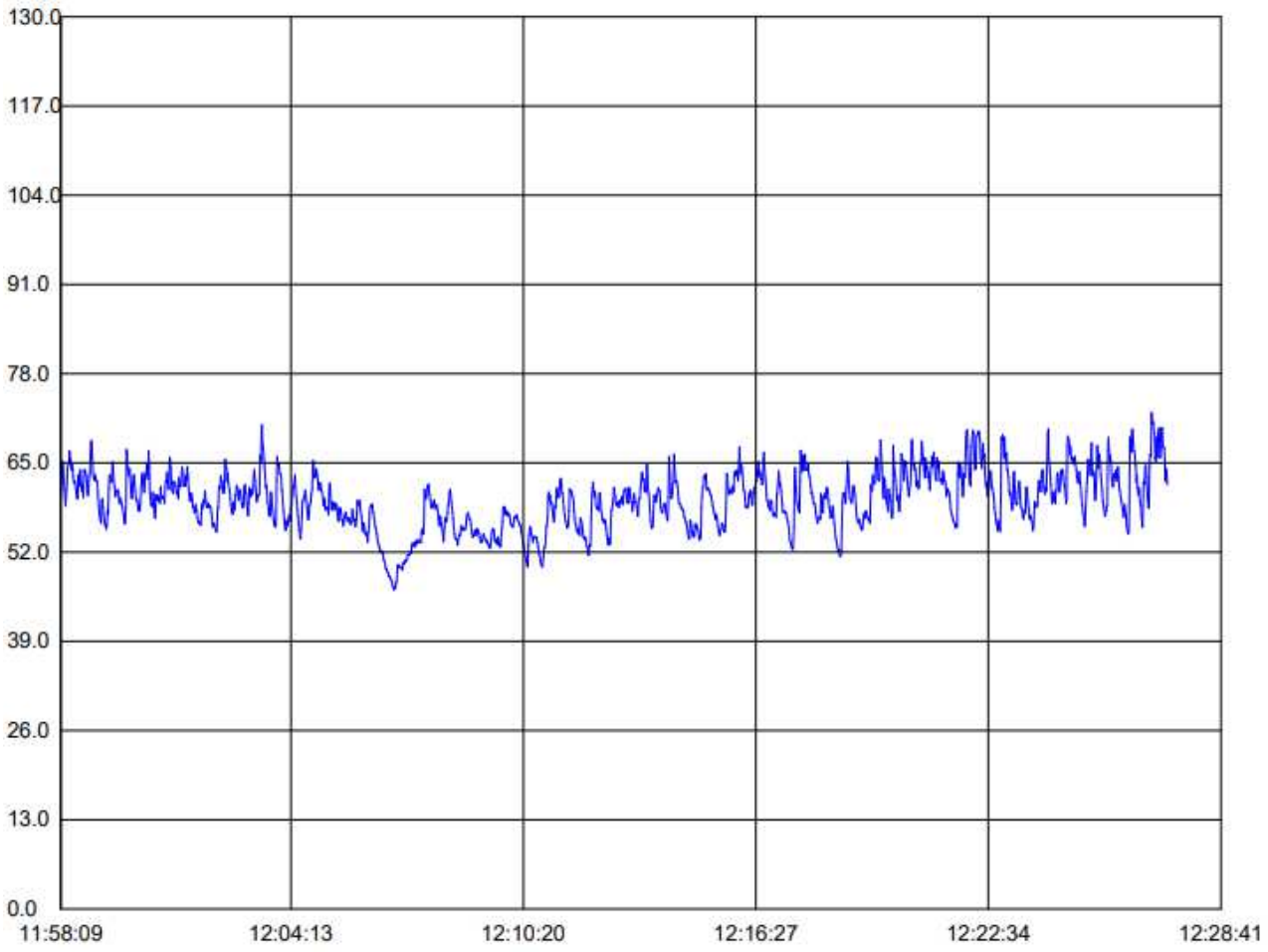
RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R92102020

5.3.2- Point n°2

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 12/10/2020	11h 58min 09s	12h 28 min 41s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 12/10/2020	**59,52**	46,50	72,30	**65**



Graphe n°2 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point n°2 (12/10/2020)*

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

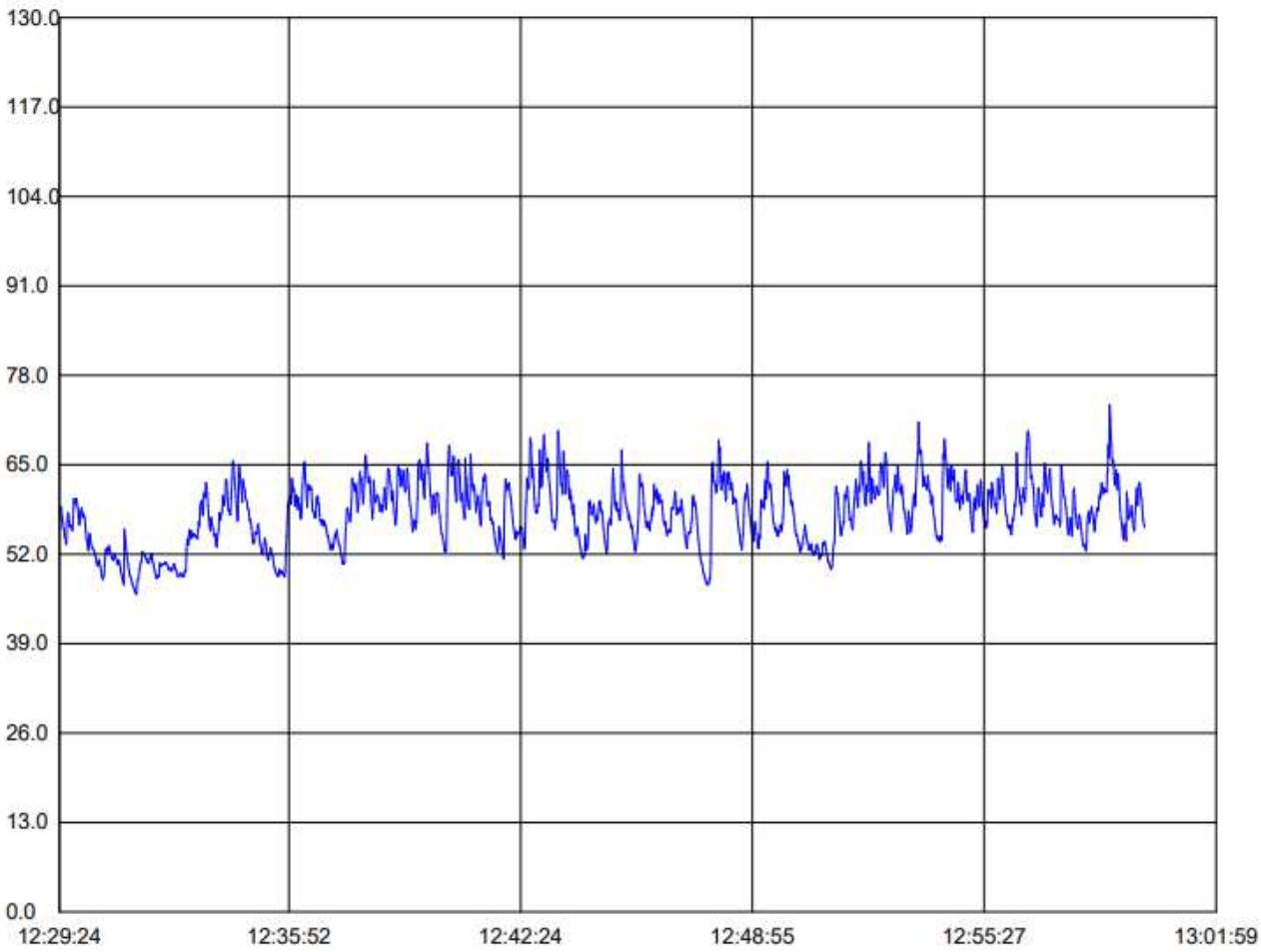
RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R92102020

5.3.3- Point n°3

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 12/10/2020	12h 29min 24s	13h 01 min 59s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 12/10/2020	**57,91**	46 ,20	73,70	**65**



Graphe n°3 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point n°3 (12/10/2020)*

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 71.942.309 **Mobile** : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R92102020

5.4 Qualité de l'air

5.4.1 Poussières PM10 et PM 2,5

- Utilisation d'un compteur de particule qui permet un prélèvement omnidirectionnel et un comptage précis des particules recherchés :

Localisations	Unité	Unité	PM10	PM 2,5
Point n°2 (Intermédiaire)	**µg/m³**	**Moyenne**	**4,42**	**1,83**
		Min	1	0
		Max	11	3
Valeur guide selon Décret n°2018-447 du 18 mai 2018	**µg/m³**		**50**	**35**
Marge de dépassement (2020)			**10**	**5**
Valeur guide globale (2020)			**60**	**40**

5.4.1- Dioxyde d'Azote (NO_2) et Dioxyde de Soufre (SO_2)

- Prélèvements passifs par tubes de types « Radiello».
- Tube en polyéthylène microporeux imbibé de triéthanolamine (TEA)
- Les polluants sont adsorbés par la TEA sous forme des ions, respectivement, nitrites et sulfates.
- Les ions nitrites sont mesurés par la spectrométrie visible.
- Alors que les ions sulfates sont mesurés par la chromatographie ionique.

Localisations	Unité	NO2	SO2
Point n°2 (Intermédiaire)	µg/m³	1,07	1,40
Valeur guide selon Décret n°2018-447 du 18 mai 2018 Moyenne horaire	**µg/m³**	**200**	**350**
Marge de dépassement pour l'année 2020	**µg/m³**	**30**	**30**

Tunis, le 14-10-2020

LABORATOIRE D'ANALYSE DE L'AIR L2A 50, Rue de l'Artisanat Charguia II 2035 ARIANA

RAMZI BEN FREDJ
Manager Général
Société L2A S.A

Nombre total de pages : 07 pages
Nombre de pièce jointe : 01 annexe
Le présent rapport ne reflète que l'état des lieux au moment des prélèvements et mesures effectués par nos soins

ANNEXE
DEROULEMENT DES MESURES



Mesure sonore au niveau du point n°1



Mesure sonore au niveau du point n°3

LABORATOIRE D'ANALYSE DE L'AIR
L2A
50, Rue de l'Artisanat
Chambaia II
203 ANTANANARIVO



Mesure sonore et de la qualité de l'air (particules NO2 et SO2) au niveau du point n°2

Mesure du Niveau Sonore dans l'environnement

Projet Centrale Photovoltaïque 100MW – Metbassta Kairouan

Décembre 2020

L2A S.A au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – Z.I Charguia II – 2035 La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Tél : +216 98 538 118 Fax : +216.71.942.308 Mail : info@l2a.com.tn

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

1- SOCIETE

Environmental Assessment and Management (EAM)

Adresse : B2-12- Le Cercle des Bureaux - Centre Urbain Nord, 1082 Tunis.

Tél : +216 71 947 394 / +216 71 947 797
Fax : +216 71 947 398

2- DESCRIPTION DE LA MISSION

- Mesure du niveau sonore aux extrémités de la parcelle du projet « Centrale photovoltaïques 100MW Metbassta» – Gouvernorat de Kairouan – Tunisie.
- Les mesures ont été effectuées le **Vendredi 18 Décembre 2020**.

3- MESURES & ANALYSES REALISEES

Les paramètres demandés et réalisés sont énumérés ci-dessous :

Désignations	Localisations
Niveaux sonores	Quatre (**04**) points de mesure aux extrémités de la parcelle réservée au projet : ➢ **Point A** : coté route/Zone industrielle **Point B** : Coté route plus éloigné de la zone industrielle. ➢ **Point C** : Au fond de la parcelle et au coin le plus éloigne de la zone industrielle. ➢ **Point D** : Au fond de la parcelle et au coin le plus proche de la zone industrielle.

Coordonnées des points de mesures

Désignations	Geographic Coordinate System WGS 84	
	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
Point A	10° 8'23.02"E	35°48'54.23"N
Point B	10° 8'3.65"E	35°49'24.54"N
Point C	10° 7'7.58"E	35°48'47.95"N
Point D	10° 7'29.15"E	35°48'24.28"N

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

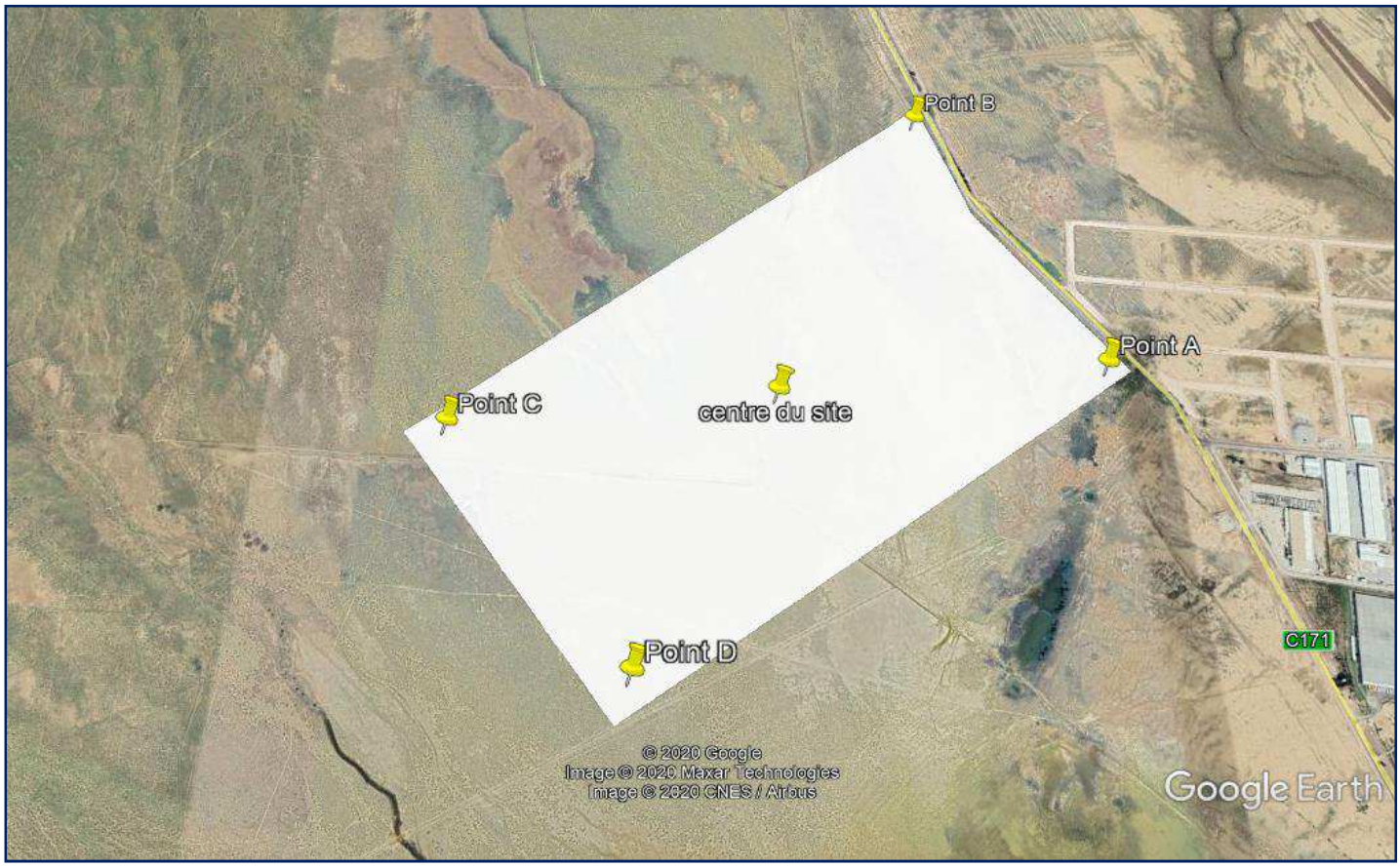
Référence : R124122020

4- METHODES D'ANALYSES

Désignations	Méthodes	Références
Niveaux sonores	Extérieur des locaux : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement par un sonomètre intégrateur	NF S 31-010

5- RESULTATS

5.1 Localisation des points de mesure



Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

5.2 Conditions météorologiques

Année	mois	jour	heure	Minute	Température °C	Vitesse du vent km/h	Direction du vent en degrés
2020	12	18	12h	00	19,54	15,75	100,54
2020	12	18	13h	00	19,93	17,65	101,77
2020	12	18	14h	00	20,38	17,99	109,89
2020	12	18	15h	00	20,21	19,49	101,73

5.3 Niveau sonore

Pour la comparaison des résultats, on peut se référer à l'arrêté du président de la municipalité de la ville de Tunis du 22/08/2000 qui fixe les valeurs limites du bruit autorisées à l'intérieur du périmètre communal de Tunis, comme suit :

TYPE DE ZONE	SEUILS EN DECIBELS		
	NUIT	PERIODE INTERMEDIAIRE 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**

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

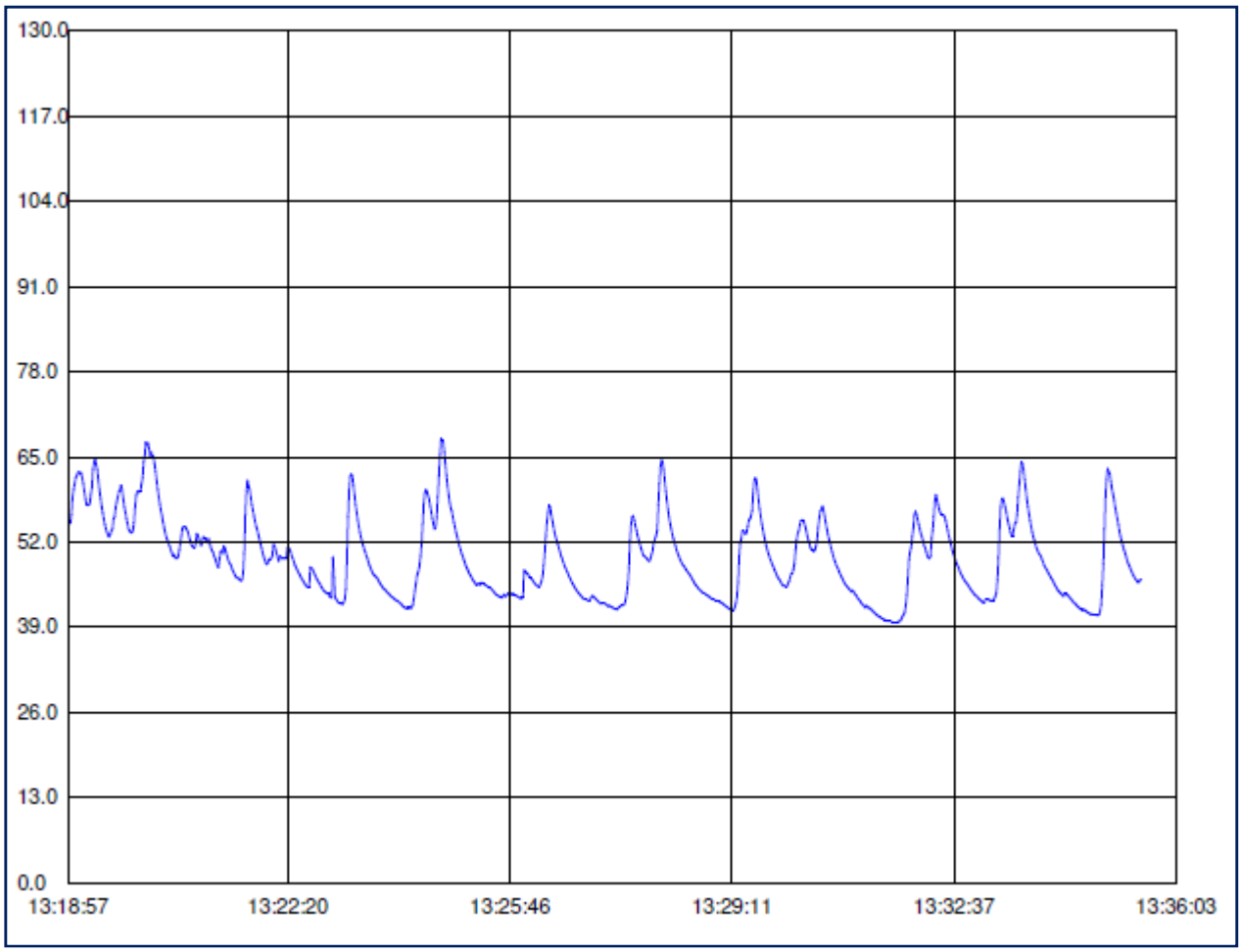
Référence : R124122020

5.3.1 Point A

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 18/12/2020	13h 18min 57s	13h 36 min 03s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 18/12/2020	**49,68**	39,70	67,80	**65**

Selon l'arrêté du président de la municipalité de la ville de Tunis du 22/08/2000.



Graphe n°1 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point A (18/12/2020)*

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

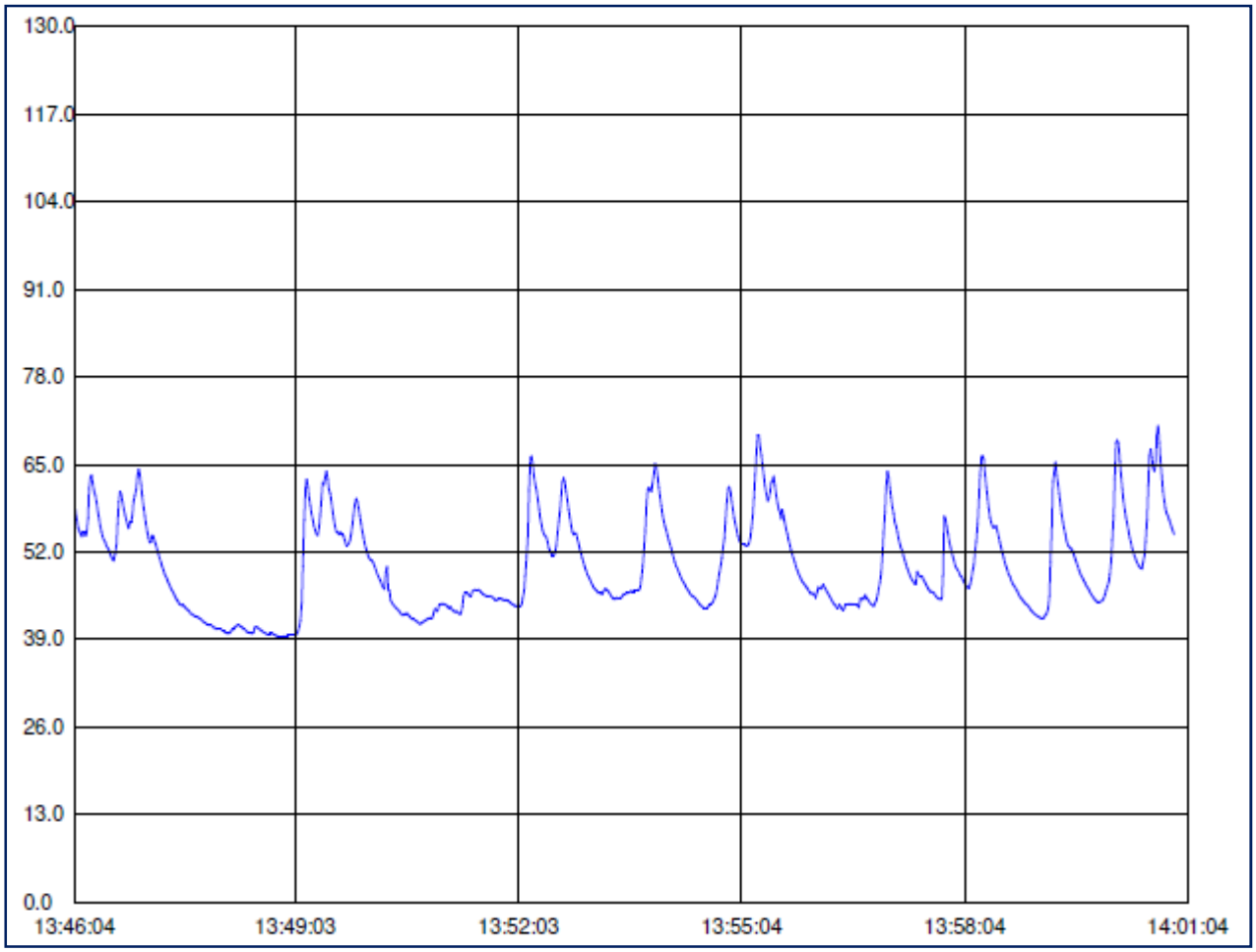
RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

5.3.2- Point B

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 18/12/2020	13h 46min 04s	14h 01 min 04s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 18/12/2020	**50,09**	39,40	70,70	**65**



Graphe n°2 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point B (18/12/2020)*

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

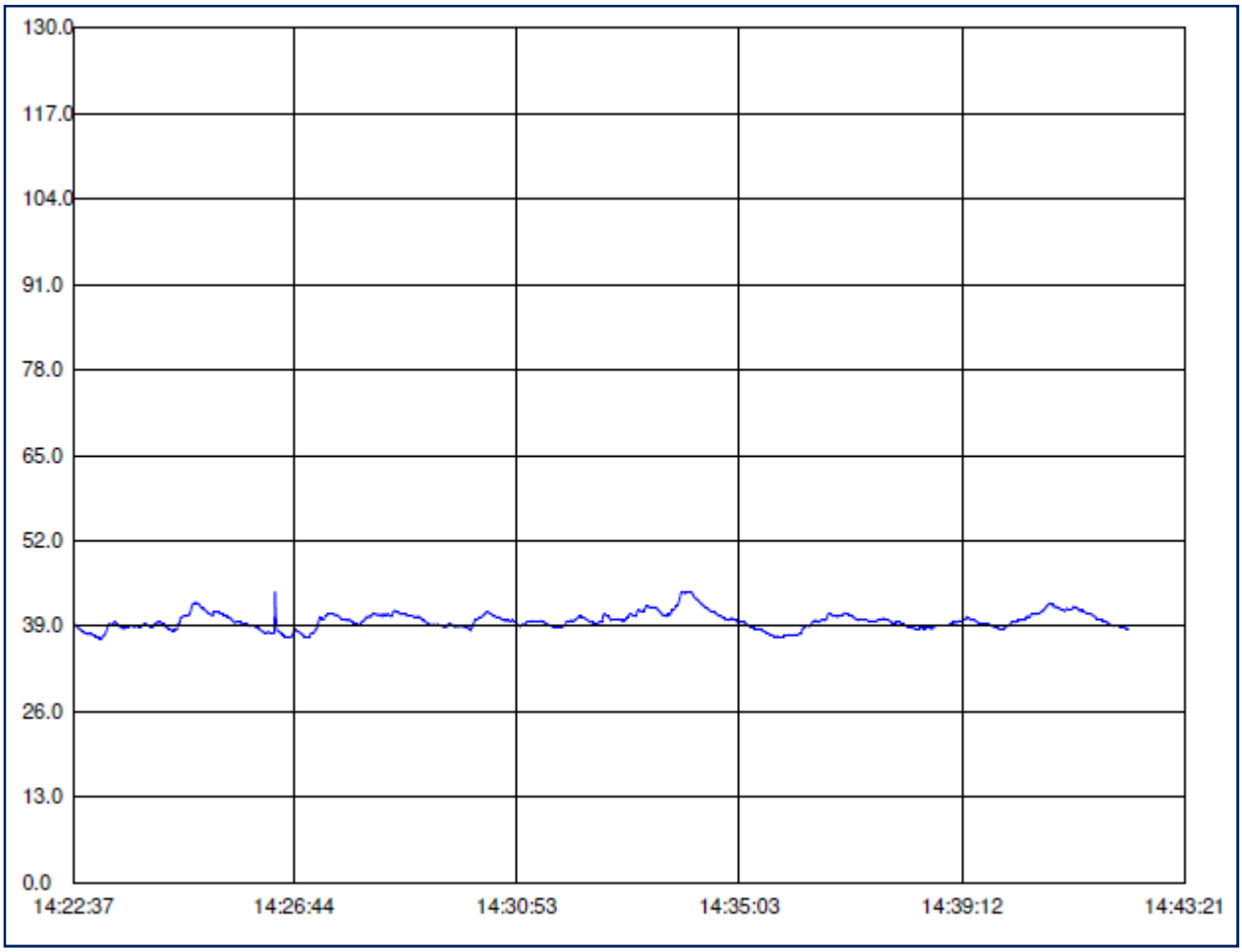
RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

5.3.3- Point C

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 18/12/2020	14h 22min 24s	14h 43 min 21s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 18/12/2020	**39,81**	37,10	44,20	**65**



Graphe n°3 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point C (18/12/2020)*

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

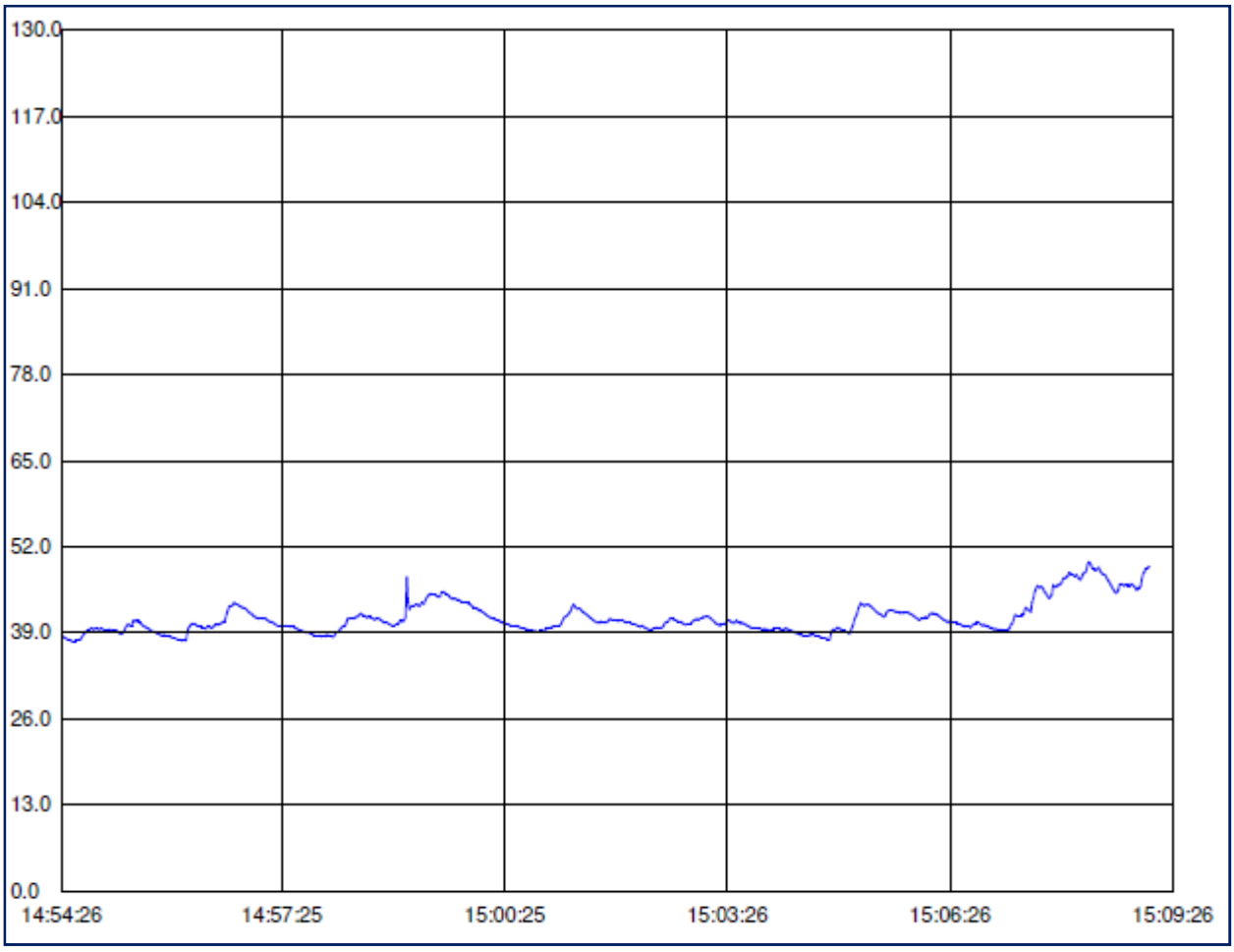
RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

5.3.4- Point D

Désignations	Durée de la mesure	
	Du	Au
Mesure du 18/12/2020	14h 22min 24s	14h 43 min 21s

Désignations	Valeur Moyenne Léq en dB(A)	Valeur Minimale Lmin en dB(A)	Valeur Maximale Lmax en dB(A)	Valeur Guide en dB(A)
Mesure du 18/12/2020	**41,26**	37,60	49,7	**65**



Graphe n°3 : *Variation du niveau sonore en fonction du temps – point D (18/12/2020)*

Laboratoire d'Analyse de l'Air
مخـبر تحاليــل الهــواء

L2A s.a au capital de 128 000 DT - 50, Rue de l'artisanat – 2035 Charguia II – La Soukra - Ariana – Tunisie
MF : 1255662 EAM 000 – RC : B24127752012 - Banque STB, RIB N° : 10112107105576178827
Mobile : +216.98.538.118 **Fax** : +216.71.942.308 **Mail** : info@l2a.com.tn

RAPPORT D'ANALYSES

Référence : R124122020

Remarques générales sur le déroulement des mesures :

- Les pics existants dans les graphes des points de mesures A et B, représentes les passages des véhicules sur la route C171.
- Les graphes C et D ont une allure plus aplatie.
- La différence entre les points A et B coté route et les points C et D au fond de la parcelle est d'environ 10 dB(A) et qui est dû essentiellement au trafic routier peu intense.

Localisations	Valeurs moyenne Léq en dB(A)
Point A	**49,68**
Point B	**50,09**
Point C	**39,81**
Point D	**41,26**

LABORATOIRE D'ANALYSE DE L'AIR L2A 50, Rue de l'Artisanat Charguia II 2035 ARIANA

Tunis, le 19-12-2020

RAMZI BEN FREDJ
Manager Général
Société L2A S.A

Nombre total des pages : 08 pages
Le présent rapport ne reflète que l'état des lieux au moment des prélèvements et mesures effectués par nos soins

100 MW Kairouan Solar Power Project - Tunisia



Autum Bird Survey for Metbasta Site

Prepared by :

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

October 6, 2020

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION 3

2.0 OBJECTIVES AND CONTENT OF THE REPORT 4

3.0 CHARACTERIZATION OF THE PHOTOVOLTAIC PARK ON THE GROUND IN EL METBASTA 4

3.1 Justification of the project 4

3.2 Life cycle and main variants of the project 5

3.2.1 Execution phase of the work 5

3.2.2 Production phase 6

3.2.3 End of project life and dismantling of the PV plant 6

4.0 GENERAL OVERVIEW OF THE WORKING METHODS USED 6

4.1 Limitation of the study area 6

4.2 Study of the reference state of the site and its environment 7

4.3 Study of avifauna 8

4.4 Criteria for Assessing Potential Impacts 10

5.0 ORNITHOLOGICAL DIAGNOSIS AND ENVIRONMENTAL ISSUES OF THE STUDY AREA: INITIAL STATUS 12

5.1 Environmental issues 12

5.1.1 Important Bird Areas (IBA / ZICO) 13

5.1.2 RAMSAR Site 17

5.1.3 Key Biodiversity Areas (KBA / ZCB) 18

5.2 Site characterization 20

5.2.1 Physical Characterization 20

6.0 IDENTIFICATION AND EVALUATION OF POTENTIAL IMPACTS 32

6.1 Introduction 32

6.2 Impact on continental birds 32

6.2.1 In construction phase 33

6.2.2 In exploitation phase 37

6.3 Impact on raptors 38

6.4 Impacts on waterfowl 39

6.5 Remarks on the dismantling of the project 40

7.0 MITIGATION MEASURES AND RESIDUAL IMPACT 42

7.1 Mitigation Measures 42

7.2 Residual impacts 42

8.0 CONCLUSION 44

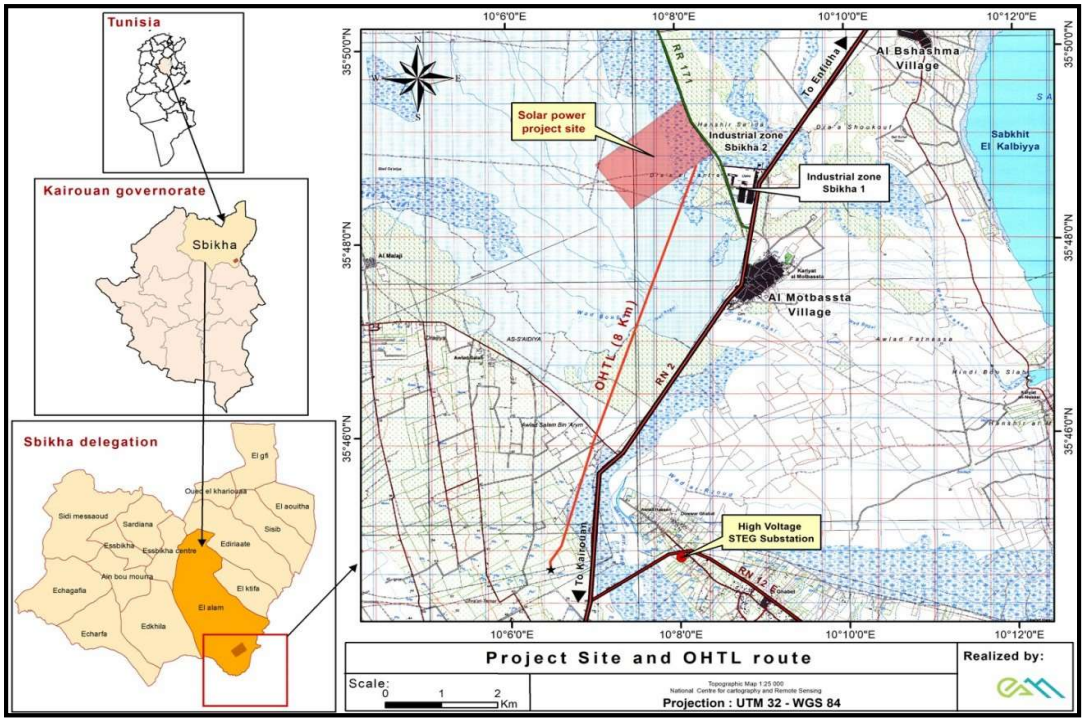
1.0 PROJECT OVERVIEW

The AMEA Power-TEBA consortium "the Promoter" is made up of AMEA Power, an Emirati company active in renewable energy and TBEA, an international company that offers its clients a range of services in the field of green energy and sustainable development, was awarded in December 2019, the agreement for a 100 MW solar photovoltaic power plant and ancillary facilities (including an 8 km transmission line - to be built by STEG) in the governorate of Kairouan, Tunisia "the Project", following an international tender launched by the Tunisian government represented by its Ministry of Energy under the Tunisian solar program.

2.0 PROJECT LOCATION

The site of the solar power plant of Kairouan with an area of 200 hectares is a private domain of the State located about 1 km from the industrial zone of Sbikha and 12 km north of the city of Kairouan. The nearest locality is Metbassta, about 3 km south of the site. The site is part of a vast halomorphic plain, slightly depressed, whose altitude is about 30-32 meters above sea level. It is accessible by the national road RN-2 linking Enfidha to Kairouan and the regional road RR-171 linking Metbassta to Sbikha.

Administratively, the project site is in the sector of El Alem of the delegation of Sbikha of the governorate of Kairouan.



1

Figure 1: Site Location Map

3.0 OBJECTIVES AND CONTENT OF THE REPORT

The purpose of this work was to measure the ornithological interest of the site of the solar PV plant in El Metbasta and to assess the sensitivity of this biological element to the main planned developments and works taking place during the different stages of the project life cycle. Depending on the potential impacts identified and evaluated, mitigation measures will also be proposed.

This work is based on personal observations and observations associated with a bibliographical compilation from the most credible ornithological references available.

The content of the report is related to the importance of the works and the planned developments and their foreseeable impact on the avifauna frequenting the project site and its environment; all phenological seasons taken together.

It is an ornithological diagnosis comprising five different, but connected and complementary components, namely:

- A theoretical characterization of the life cycle of photovoltaic projects ;
- An analysis of the different approaches and methodologies used to study the avifauna and to develop the potential impacts of ground-based PV power plants on this biological element;
- An analysis of the initial state of the project site and its environment, focusing on the richness and diversity of the avifauna in the study area. The environmental issues related to the project's facilities and works were also discussed;
- A detailed analysis of the potential direct and indirect, temporary and permanent implications of the project on the main functional groups of birds (waterfowl, continental birds mainly passerines or songbirds, and raptors);
- The measures proposed to the project owner to eliminate, reduce and, if possible, compensate for the damaging consequences of the project on all birdlife.

4.0 CHARACTERIZATION OF THE PHOTOVOLTAIC PARK ON THE GROUND IN EL METBASTA

4.1 Justification of the project

PV technology is a modern process for producing 100% green energy by converting solar radiation into electric current. It is carried out by means of cells coupled into modules connected via connecting cables and inverters to provide direct electric current. This current is injected directly into the STEG network.

The energy thus produced allows the reinforcement of existing networks by providing additional electrical capacity. The latter allows for the production of energy that is available and usable during peak consumption periods. It avoids overproduction via the more polluting traditional power plants.

All the equipment of the PV power plant is recyclable. Cells that are made of sand and silica will be automatically recycled to be used again as raw material for PV production. Aluminum, glass and wiring required for module production can be recycled in the existing channels for these products.

In addition, all facilities will be designed to limit pollutant emissions into the environment, in particular through the implementation of clean technologies, the development of recovery techniques, the selective collection and treatment of effluents and waste according to their characteristics, and the reduction of the quantities discharged.

4.2 Life cycle and main project options

The solar PV plant in Metbasta occupies a 200 ha site where an IPP solar PV plant with a total output of 100 MW will be developed. It is located close to the HT 225kV Msaken-Oueslatia line that will most likely be used to connect the PV plant in question.

For the evaluation of the potential impacts of the PV plant in Metbasta on the avifauna, it would be necessary to use the entire life cycle of the project, which theoretically includes three main phases: execution of the work, its production and its end of life.

4.2.1 Execution phase of the work

Experience shows that the implementation of a photovoltaic power plant is generally carried out in the following way:

- Operation I: Site preparation (clearing and mowing, earth moving and levelling and finally trenching for the burial of the power cables) ;
- Operation II: Installation of equipment: (foundations, mounting of supports, installation of PV modules and installation of electrical equipment and connections);
- Operation III: Erection of buildings and security work (fencing and living base);
- Operation IV: Production trials.

4.2.2 Production phase

After completion of the work and functional testing, the production of such a PV project is routinely estimated to have a minimum lifetime of around 30 years. The production of ground-based PV installations is typically about 90% of the initial production after 10 years and 80% after 25 years.

Fully automated, the PV plant at Metbasta will not be the site of intense daily activity. Only maintenance work will be maintained: cleaning of the equipment, repair of the fence and mowing of the herbaceous stratum that grows around the panels).

4.2.3 End of project life and dismantling of the PV plant

At the end of the installation's life, the client has two choices. Either the continuity of the activity which requires the replacement of the production modules by new generation modules and the modernization of the ancillary installations. Or the cessation of activity, which requires the deconstruction of the installations and the restoration of the site.

5.0 GENERAL OVERVIEW OF THE WORKING METHODS USED

5.1 Limitation of the study area

The study area was defined as the geographical area in which the project to install the PV plant in El Metbasta is potentially visible in the landscape. Its geographical boundaries were also defined according to the nature and importance of the proposed developments and the ornithological connectivity between the surrounding wetlands at the site.

In the present diagnosis, the study area corresponds to the landscape within which regular transfers of bird quotas are established between eminent wetlands, particularly sites of special conservation interest and the project site.

In the field of environmental conservation, experience shows that the study area for ESIAs specific to the solar PV power plant developments consists mainly of the site where the panels and other installations are installed and the surrounding ecological units at a radius of between 3 and 5 km.

Observation of the study area shows a homogeneous and even monotonous Kairouanese landscape composed of several temporary wetlands that are relatively similar in terms of hydrology, structure and biodiversity. However, these units are disjointed by a discontinuous and irregular topography at certain geographical points, notably with the presence of hills. Despite their small extension and altitude, these constitute visible elements within the Kairouanese landscape.

These peculiarities have made it possible to reinforce the ornithological connectivity between the wetlands of the Kairouanese landscape; a situation that has obliged us to increase the geographical radius of the study area, instead of 3 to 5 km, to about ten km.

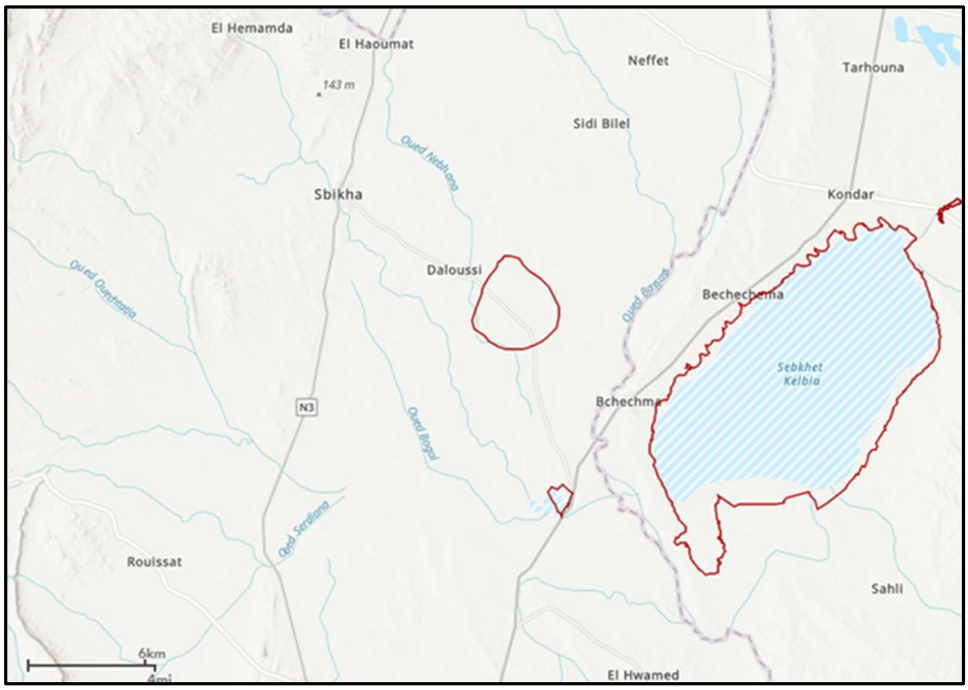


Figure 1: General representation of the study area and wetlands of special interest and the location of the solar PV power plant in Metbasta.

Two spatial scales were then selected, namely a first local scale that relates to the site of the solar PV plant in Metbasta. A second, larger scale, which extends over the entire Kairouanese landscape. The latter consists of a spatial domain of interference within which significant exchanges of bird populations (waterfowl, continental birds and birds of prey) are established.

5.2 Study of the reference state of the site and its environment

For the analysis of the baseline condition of the location of the solar PV power plant in Metbasta, this ornithological diagnosis will take into account an ecological concept that is indispensable for the supervision of the work. The natural functioning of the landscape in question, including the location, is subject to the combined effect of two categories of factors.

In the first place, a distinction is made between independent control factors, namely climatic conditions, hydroperiod, and lithological nature. Secondly, there are the interactive control factors such as:

* The intra- and interspecific *coactions* that are mutually established between biocenotic taxa during the different phenological seasons of the year (predation, productivity, biogeochemical cycles and biodegradation, migration and local movements, etc.);

** The *reactions* shown by natural populations against their physical biotopes;

*** Finally, the *actions* shown by the biotope on the demographic characteristics (dynamics, distribution and activity budget) of the species.

5.3 Study of avifauna

It should be noted that, despite the efforts made to compile a rich and diverse bibliography, very few scientific references are specifically dedicated to the ornithology of the site; most of the bibliographical references concern regional observations and analyses. However, the homogeneity of the regional landscape, the redundancy of the same ecological habitats and the dominance of the same climatic, physicochemical and edaphic conditions allow us to transpose the regional ornithological data for the description of the ornithological richness and diversity of the implantation site.

The groups of functional birds that have been maintained for this diagnosis are those likely to be impacted directly or indirectly, in the short, medium and long term by the implementation of the two desalination plants. Each group contains the species that generally show the same ecological behavior in the face of activities that disrupt the local and regional ecological conditions with which they are associated. These are in particular raptors, waterfowl and continental birds.

For this diagnosis, the status of abundance attributed to the different species of birds is based on two indices, abundance and occurrence, estimated from our knowledge of their biological behavior and the number of citations of each species by the ornithological references consulted. We distinguish :

- *Occasional species* are stray taxa that do not engage in regular migration and their presence is dependent on exogenous ecological conditions. They are occasionally cited in the bibliography.
- *Rare species* are taxa represented by small populations that do not exceed a few individuals. They may be sedentary or have regular annual visits. These species are regularly cited in the bibliography.

- *Frequent species* are taxa that are regularly observed with non-negligible numbers throughout the year and/or during a given phenological period of the biological year. These species are regularly cited in the bibliography.
- *The common species* are dominant taxa that are characterized by a high ecological plasticity. They occupy all the habitats of the region with significant numbers observable all year round and/or during a determined phenological period of the biological year. These species are regularly cited in the bibliography.

The conservation status of bird species has been based on data from the IUCN Red List of Threatened Species recognized as the most official and objective system for classifying species on the basis of their risk of extinction. It is a status report that aims to provide an objective assessment of the degree of threat to species at the local and regional scale of the study area. It makes it possible to measure the risk of extinction of a region of sedentary or migratory species that reproduce in the natural environment or that visit it regularly.

According to the methodology of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN), each species or subspecies can be classified in one of the 11 Red List (RL) categories according to its risk of disappearance from the region under consideration. In our case only 5 species categories have been selected www.iucnredlist.org:

- *Least Concern (LC)* is a group of species that are at low risk of extinction in the area under consideration.
- *Near Threatened (NT)* includes species that are close to meeting the quantitative thresholds for threatened species, and that could become threatened if specific conservation measures are not taken.
- *Endangered (EN) and Vulnerable (VU)* are those endangered species that currently face a relatively high (VU) or high (EN) risk.
- *The category (IND)* denotes the absence of special status.

It should be pointed out that the ornithological data and findings are far from exhaustive; systematic errors and analytical errors that are necessary for any study of this type have certainly been made. The ornithological results are, above all, the translation of the same "ground count" method that was adopted according to the objectives pursued but also to the specific characteristics of the site and the estimation of the occurrence and abundance of bird species.

Indeed, several habitats, generally inaccessible, have been partially or totally ignored, which we suspect are very rich in birds and would be likely to provide valuable ornithological information.

The discrete habits and unreachable habitats of some species must also be taken into account, for which the inferred ecological conclusions must be interpreted with great caution. However, the data used in this work come from a rich bibliographical compilation that includes the most important references of interest to the birds of Central Tunisia, particularly the Kairouanese region with its various wetlands of interest.

Without being able to quantify our errors in a precise way, we believe that they remain within the limits accepted for ecological analyses. The relatively perfect knowledge of taxa and their biotopes, the limitation of the number of observers and the good working conditions have contributed to the reduction of errors.

5.4 Criteria for Assessing Potential Impacts

In this ornithological diagnosis, the project impact of the solar PV power plant in Metbasta is defined as the effect exerted, during a given time and space, on a predefined component of the environment, namely the species of interest and the functional groups of the avifauna (birds of prey, waterfowl and land birds). A direct impact expresses a cause and effect relationship between a project component and a component of the avifauna. An indirect impact is the result of a direct impact (or sometimes another indirect impact) and follows it in a chain of consequences.

Permanent impacts persist throughout all phases of the project life cycle, more than 25 years. Temporary impacts, on the other hand, are linked to certain project activities and are therefore limited in time with the end of the source of disruption.

The different scales of impact scope are related to the distribution of the predefined avifauna components. The impact is greater the smaller the distribution of the species or group of species at a given scale. The intensity of the potential impacts is then evaluated according to the following scales:

- *No impact:* the group is absent from the site or is not directly concerned by the project components;
- *Low impact:* the impact can only be accidental or for a very short period of time;
- *Moderate impact:* the impact is significant and may affect the local population, but it is not likely to profoundly affect the dynamics of the functional group in question;

- *Strong impact:* the impact is significant and irreversible on one of the functional groups at least locally.

Sometimes our analyses lead to an evaluation between two levels. In this case, we note both levels. Example: Low to medium impact.

In accordance with the requirements of the methodological guides, the potential direct and indirect impacts of the project in question were identified and evaluated during the preparation and execution phases of the work, the operation and production phases of the project and finally during the dismantling and rehabilitation of the site.

The qualification of the level of impact is carried out on the basis of the sensitivity of the functional groups of the birds selected for this diagnosis as well as their spatial occupation both at the site and landscape scales. In this context, the importance of the potential implications of the project variants will be estimated depending on the following criteria:

- The number of IUCN Red List species likely to be affected by the project activities;
- The importance of the risk of collision between birds and project equipment;
- The intensity of disturbance to the ecological behavior of the species, including ordinary movements between the different functional habitats (staging, foraging and nesting) as well as usual activities (resting, hunting and nesting);
- The intensity of the modification or destruction of the habitats exploited by the different functional groups selected for this diagnosis;
- The general structure of the landscape (dominant vegetation cover, proximity to IBA, CBZ or Ramsar sites, local and general topography of the site and landscape), in particular the presence of alternative habitats for the reception and conservation of populations likely to be directly and indirectly affected by the planned developments;
- Finally, the presence of a combination of constraints, especially with the existence of previous projects and developments.

6.0 ORNITHOLOGICAL DIAGNOSIS AND ENVIRONMENTAL ISSUES OF THE STUDY AREA : BASELINE STUDY

6.1 Environmental issues

The search for digital and cartographic data published by the IUCN (http://www.keybiodiversityareas.org/kba-data), BirdLife International (http://datazone.birdlife.org/site/search) and those carried out by the national authorities (DGF and MALE) made it possible to locate, within a radius of 10 km of the site, three wetlands of national and international importance for the reception and conservation of birds: Sebkha Kelbia, Metbasta site and the Kairouan plains (Table 1).

Internationally, these sites of special interest have been ratified as Ramsar sites and/or Important Bird Areas (IBAs) and/or Key Biodiversity Areas (KBAs). In fact, they meet criteria and selection thresholds adopted by international bodies. At the national level, the Sebkha Kelbia and the Metbasta site have been designated respectively as a nature reserve and a hunting reserve.

Table1: National and international importance of wetland units accepted for the study area

	Sebkha Kelbia	Metbasta site	Kairouan Plain	Site of implantation of the PV project
Hunting Reserve	0	*	0	0
Nature Reserve	*	0	0	0
Ramsar	*	0	0	0
ZICO	*	*	*	0
ZCB	*	*	*	0

These wetlands maintain strong biological relationships with each other and with the project site, mainly due to the movements and displacements that birds usually make, especially between shed habitats (for resting and toileting), foraging habitats (for searching for abundant and available food) and breeding habitats (for pair formation and nesting).

The impoundment of three dams on the main tributaries (Nebhana in 1965 on Wadi Nabhana, Sidi Saad in 1981 on Wadi Zeroud and El Houareb in 1988 on Wadi Merguellil) led to a significant water deficit and a fundamental change in the initial ecological conditions of the study area, particularly the Metbasta and Sebkha Kelbia sites. Currently, these two sites are only fed by minor and temporary streams or by water releases from dams upstream.

This critical ecological situation has reflected on the carrying capacity of the Kairouanese landscape and wetlands, especially for migratory and breeding waterfowl that used the site by the thousands, especially as a transit site during migratory transits or as a wintering area. Several species also nest there, especially after an exceptionally rainy season.

6.1.1 Important Bird Areas (IBAs / ZICO)

IBAs / ZICO are wetlands that have been identified as important for breeding, moulting, wintering or staging areas during migratory transits for certain bird species during the scientific inventory program launched by the NGO BirdLife International.

This program recognizes that birds are excellent indicators of local and regional ecological conditions and biodiversity dynamics. In Tunisia, the IBA program was set up on the basis of ornithological data available to many naturalist groups and academics.

(i) Kairouan Plains (TN019)

It is a temporary wetland of the interior of about 1392 ha (PHOTO 1 and PHOTO 2). It is not protected by any particular regulation and only a part of it belongs to the state hydrological domain (DPH).

It corresponds to a continuous series of vast alluvial plains north of the town of Kairouan. The dominant habitat is a steppe dominated by halophytic plant formations with *Arthrocnemum*, Salicornia and *Stipa tenacissima* and *Artemisia herba-alba* with a rare presence of *Rhus tripartitum* and *Lyceum arabicum*.



PHOTO 1 : West side of the Kairouan Plains site



PHOTO 2: East side of the Kairouan Plains site.

The transformation of the site into olive groves, overgrazing and hunting are the factors that seriously threaten the ecological integrity of the site in a slow but significant way.

From an ornithological point of view, the site has been selected as an IBA since it regularly shelters species of continental birds characteristic of steppe grasslands at low altitude and relatively warm.

These birds are particularly confined to the:

- North African biome (Criterion 3 A01) such as Barbary Partridge *Alectoris barbara*, Red-necked Nightjar *Caprimulgus rudicollis*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Maghrebian Warbler *Sylvia melanocephala* Maghreb Magpie, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* and Spotless Starling *sturnus unicolor*) ;
- Saharan biome (Criterion 3 A02) such as Spotted Sandgrouse *Pterocle senegalensis*, Crowned Sandgrouse *Pterocles coronatus* and fulvous babbler *Turdoides fulvus*.

(ii) Sebkha Kelbia (TN020)

Sebkha Kelbia is located 15 km on the east side of Kairouan and about 5 km from the project site. It is one of the 3 most important wetlands of Tunisia with the Gulf of Gabes and the Ichkeul National Park. It is considered as a natural reserve since 1993 and is part of the public hydraulic domain (DPH).

It is a large depression of 8732 ha with temporary submersion which receives seasonally and in a natural way the waters of terrigenous origin from the largest rivers of the region (Zeroud, Merguellil and Nebhana). The latter are essentially fed by the mountains of the Tunisian Dorsale.

The vegetation that develops around the site is halophytic with stands of *Tamarix africana, Phragmites communis, Typha angustifolia and Zannichella palustris.*

It should be noted that the Kelbia Sebkha is a nature reserve created by the decree of the Minister of Agriculture of December 18, 1993. The expected objectives for its creation are to conserve and develop the natural resources of the environment in the first phase and to take advantage of other activities (scientific research, ecotourism and others).

During favorable seasons, with appropriate average rainfall, the Kelbia Sebkha hosts total numbers of wintering and passing waterfowl that greatly exceed 20,000 (Criterion A4iii).

Among this wintering mass are gregarious populations of water birds whose size exceeds 1% of the original biogeographic population (Criterion A4i): some large waders (Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* and Common Crane *Grus grus*), palmipedes (Common Shelduck *Tadorna tadorna*, Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Gadwall *Anas strepera*, Northern Pintail *Anas acuta*, Northern shovelers *Anas clypeata*, Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*, Common Pochard *Aythya ferina*) and Laro-limicolae (Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*, pied avocet *Recurvirostra avocetta*, Snowy Plover *Charadrius alexandrinus*, Little Stint *Calidris minuta* and Gull-billed Tern *Sterna nilotica*).

The site is also home to globally threatened species (Criterion A1) that are on the IUCN Red List, including the White-headed Duck *Oxyura leucocephala.*

Sebkha Kelbia also meets Criterion A3 by regularly hosting a suite of continental bird species entirely confined to the North African biome: Barbary Partridge *Alectoris barbara*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* and Spotless Starling *sturnus unicolor*. Currently, poaching, disturbance and cutting of reeds are the main anthropogenic factors affecting the dynamics and nesting of these birds.

(iii) Metbasta site (TN022)

It is a temporary, relatively natural wetland, which during the wet seasons can form a 40 hectares freshwater lake, located about 1 km from the project site (PHOTO 3). It is fed by the wadis of Marguellil and Nebhana and its depth could exceed 0.5 m during the flood phase. It is in indirect contact with Sebkha Kelbia.

Similar to the other sites in the study area, the vegetation cover is significantly dominated by halophyte bushes. As for its banks, they are also dotted with a few feet of trees common to the area, namely *Phragmites communis, Juncus acutus* and *Scirpus maritimus*. Poaching is the main threat to the site.

From an ornithological point of view, the Metbasta site is considered an IBA site since it simultaneously meets **Criteria A4i, A1** and **A3.**

Indeed, the site regularly hosts some gregarious populations of waterfowl whose size exceeds for the Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Gadwall *Anas strepera* and Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*) the percentage of 1% of the original world population (**Criterion A4i**).

The site is an important dormitory for the resting of the largest water bird in Tunisia Common Crane *Grus grus* which usually feeds at sebkha Kelbia. Its numbers may exceed, but irregularly, the regional threshold.



PHOTO 3: Metbasta Site.

It is also known as a wintering area for thousands of palmipedes (Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Northern Shoveler *Anas clypeata*, Green-winged Teal *Anas crecca,* Gadwall *Anas strepera*, Eurasian Coot *Fulica atra*, Common Shelduck *Tadorna tadorna,* Common Pochard *Aythya ferina*, Greylag Goose *Anser anser*) and large waders (Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* and Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*).

Among the wintering species of gregarious waterfowl, some are globally threatened and are on the IUCN Red List (**Criterion A1**): Slender-billed Curlew *Numenius tenuirostris* (extinct since 1992) and Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris.*

The Metbasta site also meets **Criterion A3** by regularly hosting a suite of continental bird species entirely confined to the North African biome (**Criterion 3 A01**): Barbary Partridge *Alectoris barbara,* Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura,* Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*, Spectacled Warbler *Sylvia conspicillata*, and Spotless Starling *sturnus unicolor*.

In addition, on a national scale, the Metbasta site has been classified as a hunting reserve with the aim of protecting animal species and their habitats. The main aim is to ensure the conservation of local biodiversity in a context of agro-sylvo-cynegetic balance and sustainable hunting management.

6.1.2 RAMSAR Site

The Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) is an intergovernmental treaty whose mission is the conservation and wise use of wetlands through local and national actions and international cooperation as a contribution to achieving sustainable development worldwide. It is the first modern multilateral environmental agreement on the conservation and sustainable use of natural resources and its provisions.

At the scale of the present study area, within a radius of 10 Km, only the Kelbia Sebkha has been designated as a Ramsar site since January 2007. It mainly met three criteria of the Ramsar Convention:

Criterion 1: It constitutes an intermittent humid depression representative of the sebkhas of Northern Africa. The criterion that sets it apart is that it does not represent a layer of salt on its surface, even after a period of drought lasting several years.

Criterion 3: The site contributes to the maintenance of a significant fraction of the ornithological diversity in the western Palearctic region. It forms, during rainy years, a

wintering, passage and nesting area for many migratory and sedentary birds, some of which migrate northwards after nesting in steppe areas of southern Tunisia. They are either species included in the IUCN Red List (Marbled Teal *Anas angustirostris* and White-headed Duck *Oxyura leucocephala*) or species that winter with a percentage that could exceed the regional threshold of 1% set for the original biogeographic population or a regular population of more than 20,000 individuals (Pink Flamingo, Shelduck Shelduck *Tadorna tadorna*, Tadpole *Anas penelope*, Greater Scaup *Aythya ferina*, Northern Shoveler *Anas clypeata*, Pintail *Anas acuta*, etc...).

Criterion 4: It is home to waterbirds typical of the large North African salt depressions and the edge of the steppe region, especially at a critical stage of their life cycle: Grey crane *Grus grus,* Single-bandedanga *Pterocles orientalis*, Isabella curlew *Cursorius cursor*. etc.).

6.1.3 Key Biodiversity Areas (KBA / ZCB)

At the World Conservation Congress (Thailand, 2004), IUCN called for a consultative process to enable countries to identify Key Biodiversity Areas (KBAs). Pursuant to this resolution, the Species Survival Commission (SSC) and the World Commission on Protected Areas (WCPA) established a Joint Task Force on Biodiversity and Protected Areas to define criteria for the identification of KBAs as critical sites for the global persistence of biodiversity. These are ecosystems hosting animal and plant populations of at least one globally threatened species, with a restricted distribution, limited to a biome or with large aggregations. They are generally sites of international importance for the reception and conservation of species and associations of taxa. They contribute, directly and indirectly, significantly to the persistence of global biodiversity at the genetic, species and ecosystem levels (Bibby, 1998).

Within this framework, sites defined as CBZs meet at least one of eleven criteria, grouped in five categories described in more detail by the IUCN (2016). They include Important Bird and Biodiversity Conservation Areas (IBAs) identified by BirdLife International, Zero Extinction Alliance (ZEA) sites hosting the last population of one or more endangered or critically endangered species, and KBAs for a range of vertebrates, invertebrates and plant taxa identified by "hotspot" ecosystem profiles supported by the Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).

Over the entire Tunisian territory, a total of 74 ZCBs and 13983 ha have been identified, including three wetlands within the study area, less than 10 km from the Metbasta PV project site. They are also located within the "hotspot" of the Mediterranean basin. They

are the Kelbia sebkha, the Metbasta site and the Kairouan plains. These wetlands have been ratified by KBA since they meet the following Criteria and thresholds for selection: A1, B1 and B3 (Table 2).

Table 2: The ZCBs in the Kairouanese landscape where the project is located (*)

	Group	Red List UICN (**)	Criteria
KAIROUAN PLAINS (TUN 51)			
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	Birds	LC	B3b
Eleonora's Falcon *Falco éleonorae*	Birds	LC	B3b
Moussier's Redstart *Phoenicurus moussier*	Birds	LC	B3b
Levaillant's Woodpecker *Picus vaillantii*	Birds	LC	B3b
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	Birds	LC	B3b
Subalpine Warbler *Sylvia cantillans*	Birds	LC	B3b
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	Birds	LC	B3b
METBASTA SITE (TUN 42)			
Pleurodeles nebulosus	Reptiles	VU	A1(b); B3(a)
Barbus callensis	Fish	LC	B3(a)
Anodonta lucasi	Molluscs	CR	A1(a); B1
Calopteryx exul	Insects	EN	A1(a); B1; B3(a)
Gomphus lucasii	Insects	VU	A1(b); B1; B3(a)
Bellis prostrata	Plants	NT	B1
Convolvulus durandoi	Plants	CR	A1(a); B1
Serapias stenopetala	Plants	CR	A1(a); B1
Marmaronetta angustirostris	Birds	VU	A1 (a)
KELBIA SITE (TUN 59)	**DATA UNAVAILABLE**		

(*)2019 IUCN Red List Category for Bird Species; Data Sources: https://birdlife.maps.arcgis.com/

Sites classified under **Criterion A1** contain and contribute to a significant proportion of the world population of a species facing a high risk of extinction.

- A site is A1 **(a)** if it regularly supports one or more populations with percentages ≥ 0.5% of the world population and ≥ 5 breeding units of a Critically Endangered (CR) or Endangered (EN) species.

The site is classified A1 **(b)** if it hosts ≥ 1% of the world population and ≥ 10 breeding units of a Vulnerable (VU) species.

Sites classified as KBA under **Criterion B1** contain a significant proportion of the world population of a geographically restricted species. The site regularly contains a percentage ≥ 10% of the world population and ≥10 breeding units of a species.

Sites classified as KBA under **Criterion B3** contain globally restricted assemblages of species in a taxonomic group.

- **Criterion B3 (a)** is applicable to taxonomic groups for which the global median range is less than 25,000 km2.
- **Criterion B3 (b)** should be used for a particular taxonomic group with a global median range of ≥25 000 km2.

6.2 Site characterization

6.2.1 Physical Characterization

No national or international designation has been given to the Metbasta PV plant project site.

At the level of the study area, it is 5 to 10 km away from the ratified Ramsar and/or IBA and/or CBZ wetlands. It belongs to the lower semi-arid bioclimatic stage with a mild winter variant.

The climate is generally continental and harsh with irregular rainfall unevenly distributed over the different seasons of the year. It is most often concentrated in autumn (40%) and winter (35%). The highest temperatures are recorded in July and August when the thermometer frequently exceeds 37°C and can reach 49°C especially after the strong and violent winds of the Southern Sirocco, known as Chhili. The frequency of winds and high temperatures are very conducive to the evaporation of water.

The site corresponds to an intermittent humid depression covered for the most part by a meadow of halophytic bushes which will be described in more detail in the botanical report (PHOTO 4).



PHOTO 4: Location of the PV power plant in Metbasta

The dominant soil is poorly developed, mostly clayey-marly with a very low percentage of organic matter. In some geographical localities, the soil structures are very fine with intercalation of white gypsum crystals. We also find irregularly sandy surface veneers constituting ancient sedimentations.

However, inside the site, besides a relatively dense meadow of halophyte bushes (**habitat 1 - photo 5**), there are bare lands where vegetation is almost absent (**habitat 2 - photo 6**). At the southeastern limit of the site, a few feet of typha and acacia trees can be observed, which according to the observations made on the day of our visit constitute a significant support for the majority of the procession of passerine species (**habitat 3 - photo 7**).



PHOTO 5: Relatively dense halophyte formation

In terms of the natural environment, the site is exposed to various natural risks, including water erosion and flooding, aggravated by increasingly accentuated anthropic practices. This particularly concerns the discharge of construction waste on the southern periphery of the site.



PHOTO 6 : Bare land where vegetation is practically absent



PHOTO 7 : Peripheral habitat occupied by shrubby vegetation

The management of the runoff water bodies that reach the site during the wet seasons is mainly carried out through conventional constructions, namely gutters (FIGURE 8) and long contour benches known as tabias (FIGURE 9).



PHOTIO 8 : Culvert



PHOTO 9 : Tabia

Scuppers allow excess runoff water to pass off-site, while tabias are earthen structures that conserve runoff water and prevent erosion of loose soil.

6.2.2 Ornithological characterization

6.2.2.1 Ornithological observations of the field trip

The field prospecting of 04/09/2020 allowed us to count a procession of taxa composed of 14 species of terrestrial birds, two species of aquatic birds and a single raptor. Among these taxa are the Sardinian Warbler and the Spotless Starling considered as key species for the IBA designation of the Kairouan Plains site.

In addition, with the exception of the two species qualified on the Red List of Vulnerable Species, the Southern Grey Shrike and the Black Wheatear, no other species shows any particular conservation status.

In general, the species identified after this visit are common to Tunisia and are commonly observed during all phenological seasons of the year (Table 3).

Table 3: List of birds observed during the field visit

Noms communs	Migration status	Status of Conservation IUCN
Laughing Dove *Streptopelia senegalensis*	NS	LC
Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis*	NS HI	VU
European Bee-eater *Merops apiaster*	NM VP	LC
Hoopoe *Upupa epops*	NM VP HI	LC
White wagtail *Motacila alba*	VP HI	LC
Crested Lark *Galerida cristata*	NS	LC
Woodlark *Lullula arborea*	NS HI	LC
Barn Swallow *Hirundo rustica*	NM VP	LC
Zitting Cisticola *Cisticola juncidis*	NS	LC
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	NS HI	LC
Subalpine Warbler *Sylvia conspiciliata*	NS HI	LC
Black Wheatear *Oenanthe leucura*	NS	VU
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	NS	LC
Spanish Sparrow *Passer hispaniolensis*	NS	LC
Northern Raven *Corvus corax*	NS	LC
Eurasian Stone-curlew *Burhinus oedicnemus*	NS VP HI	LC
Western Cattle Egret *Bubulcus ibis*	NS HI	LC
Golden eagle *Aquila chrysaetus*	NS	LC

NS: sedentary nester; HI: overwintering; VP: transient visitor; NM: migratory nester, LC: little concern; VU: vulnerable

6.2.2.2 Ornithological diversity from the bibliographical compilation

The almost total absence of previous ornithological studies specific to the project site, on the one hand, and the strong apparent similarity of the topographical, geomorphological and physiographical properties of the habitats of the Kairouanese landscape, on the other hand, constitute judicious reasons which made it possible to include the bird species listed on a regional scale within the list of species likely to regularly or occasionally frequent the project site. This hypothesis is also supported by the high connectivity, short distances and

lack of significant physical barriers between the different spatial units of the landscape.

(i) Richness and specific composition

The list of birds accepted for this diagnosis includes bird species observed at least once in the study area. It is the result of direct observations, personal data and a bibliographical compilation of several ornithological references devoted to the wetlands of Central Tunisia. It also includes the conservation status, the phenological status and a semi-qualitative estimate of the abundance of each of the selected species.

The cortege of bird taxa likely to frequent the site of the PV project in Metbasta and its environment was estimated at 181 species; all phenological seasons combined (Table 4). They are unevenly distributed among three functional groups, namely land birds with 82 species, water birds with 73 species and raptors with 26 species. This exceptional ornithological richness corresponds to about 40% of the total bird species recorded on the national territory.

As a whole, it is an ornithological population that proves, a priori, quite heterogeneous and heterogeneous, in terms of body size, morphology, ecological behavior, phylogeny, biogeographical origin and IUCN status. This relatively exceptional variability against the hostility of the environment is partly dependent on the strategic geographical position of the study area which fits within the most important flyways during sub-Saharan migrations and local movements of migratory bird populations between the North and South of Tunisia.

The presence of large, ecologically interconnected wetlands encourages birds with an affinity for water (waterfowl and malaria) to exploit the habitats of the study area. The relative abundance and availability of trophic resources for zoophagous animals, such as Great Waders, including Flamingoes, and some Waders, Raptors and insectivorous passerines also contribute to the site's carrying capacity.

Currently, over the last 30 years, drought and the impoundment of several reservoirs on the main tributaries have significantly influenced the carrying capacity of the study area.

(ii) Abundance status

The analysis of the abundance status adopted for the species on the following list has made it possible to distinguish four main categories of species whose abundance and occurrence of y differ significantly:

Occasional species

Fifty-eight occasional species whose presence is sometimes dependent on ecological conditions exogenous to the study area were distinguished. These are natural but misplaced populations that can be observed in an occasional manner in both time and space.

It is important to note that in conservation biology, such bird species, whatever their numbers, do not in any way adhere to the ecological integrity, resilience and functioning of ecosystems, especially wetlands. They act for a short period of time and in an irregular manner. For this reason, incorporating them into impact assessment processes would be a mistake. Only sedentary or regularly visiting taxa will then be considered in any of the following parts of this report.

Rare species

- In all phenological seasons combined, 84 rare species are likely to occur in the study area, including the project site.
- Several hypotheses can be formulated to explain the low occurrence-abundance values of rare (but also occasional) birds:
- Demographically, their numbers are naturally reduced to the point where they can easily escape censuses.
- Some of them are likely to occur in biotopes outside the study area.
- The temporality of the flooding of water bodies constitutes constraining and hostile factors that significantly limit the development of ichthyological or aquatic floristic diversity; the main trophic resources of water birds, both piscivorous (Mountain Grebe, Great Cormorant, Grey Heron, Osprey, Common Buzzard) and herbivorous (practically all the palmiped species: duck, coot and water hen).
- On the scale of the Kairouanese landscape, the low number of diving water birds (grebes and cormorants) is due to their intrinsic biology, which favors medium to high depth environments, such as water reservoirs (dams, lakes and hill lakes), as well as permanent and brackish wetlands (lagoons).

Table 4: List and phenological status, abundance and conservation status of avifauna (raptors, waterfowl and continental birds) likely to frequent the Metbasta PV plant site and its surrounding

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
	WATERFOWL		
Little Grebe *Tachybaptus ruficollis*	FREQ	HI	LC
Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*	FREQ	HI	LC
Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis*	RARE	HI	LC
Little Bittern *Ixobrychus minutus*	OCCA	VP	LC
Black-crowned-Night-Heron *Nycticorax nycticorax*	OCCA	VP	LC
Squacco Heron *Ardeola ralloides*	OCCA	NM VP	LC
Western Cattle Egret *Bubulcus ibis*	FREQ	HI	LC
Little Egret *Egretta garzetta*	FREQ	VP HI	LC
Great Egret *Ardea alba*	RARE	HI	LC
Gray Heron *Ardea cinerea*	FREQ	VP HI	LC
Purple Heron *Ardea purpurea*	OCCA	VP	LC
White Stork *Ciconia ciconia*	RARE	NM	LC
Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*	OCC	VP HI	LC
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	OCC	VP HI	LC
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	FREQ	VP HI	LC
Greylag Goose *Anser anser*	RARE	HI	LC
Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea*	OCCA	VP	LC
Common Shelduck *Tadorna tadorna*	RARE	HI	LC
Eurasian Wigeon *Anas penelope*	FREQ	HI	LC
Gadwall *Anas strepera*	RARE	HI	LC
Eurasian Teal *Anas crecca*	RARE	HI	LC
Mallard *Anas plathyrhynchos*	FREQ	HI	LC
Northern Pintail *Anas acuta*	FREQ	VP HI	LC
Garganey *Anas querquedula*	OCCA	VP	LC
Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*	RARE	NM HI	VU
Red-crested Pochard *Netta rufina*	OCCA	HI	LC
Common Pochard *Aythya ferina*	FREQ	HI	VU
Ferruginous Duck *Aythya nyroca*	RARE	VP HI	NT
White-headed Duck *Oxyura leucocephala*	RARE	HI	EN
Water Rail *Rallus aquaticus*	OCCA	HI	LC
Spotted Crake *Porzana porzana*	OCCA	VP	LC
Common Moorhen *Gallinula chloropus*	RARE	VP HI	LC
Purple Swamphen *Porphyrio porphyrio*	OCCA	NM	LC
Eurasian Coot *Fulica atra*	FREQ	HI	LC
Common Crane *Grus grus*	FREQ	HI	LC
Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*	FREQ	VP HI	LC
Pied Avocet *Recurvirostra avosetta*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Stone-curlew *Burhinus oedicnemus*	RARE	NS VP HI	LC
Cream-colored Courser *Cursorius cursor*	OCCA	NS	LC
Collared Pratincole *Glareola pratincola*	OCCA	NM VP	LC
Little Ringed Plover *Charadrius dubius*	RARE	VP HI	LC
Snowy Plover *Charadrius alexandrinus*	FREQ	NM VP HI	LC
Eurasian Dotterel *Charadrius morinellus*	FREQ	HI	LC
Greater Golden-Plover *Pluvialis apricaria*	OCCA	VP	LC
Black-bellied Plover *Pluvialis squatarola*	OCCA	VP	LC
Northern Lapwing *Vanellus vanellus*	RARE	HI	NT
Sanderling *Calidris alba*	OCCA	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
Little Stint *Calidris minuta*	RARE	VP HI	LC
Temminck's Stint *Calidris temminckii*	OCCA	VP HI	LC
Dunlin *Calidris alpina*	FREQ	HI	LC
Ruff *Philomachus pugnax*	RARE	VP HI	LC
Jack Snipe *Lymnocryptes minimus*	OCCA	VP HI	LC
Common Snipe *Gallinago gallinago*	RARE	VP HI	LC
Great Snipe *Gallinago media*	OCCA	VP	NT
Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*	OCCA	HI	LC
Black-tailed Godwi *Limosa limosa*	RARE	VP HI	NT
Whimbrel *Numenius phaeopus*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Curlew *Numenius arquata*	RARE	VP	NT
Spotted Redshank *Tringa erythropus*	RARE	VP HI	LC
Common Redshank *Tringa totanus*	RARE	VP HI	LC
Marsh Sandpiper *Tringa stagnatilis*	RARE	VP	LC
Common Greenshank *Tringa nebularia*	RARE	VP	LC
Green Sandpiper *Tringa ochropus*	OCCA	VP	LC
Wood Sandpiper *Tringa glareola*	RARE	VP HI	LC
Terek Sandpiper *Xenus cinereus*	OCCA	VP	LC
Common Sandpiper *Actitis hypoleucos*	OCCA	VP	LC
Little Gull *Larus minutus*	OCCA	VP	LC
Black-headed Gull *Larus ridibundus*	RARE	VP HI	LC
Gull-billed Tern *Sterna nilotica*	RARE	NM VP	IND
Little Tern *Sterna albifrons*	OCCA	NM	LC
Whiskered Tern *Chlidonias hybrida*	OCCA	VP HI	LC
Black Tern *Chlidonias niger*	RARE	VP HI	LC
Common Kingfisher *Alcedo atthis*	RARE	HI	LC
	RAPACE		
Black-winged Kite *Elanus caeruleus*	OCCA	VA	LC
European Honey Buzzard *Pernis apivorus*	OCCA	VA	LC
Black Kite *Milvus migrans*	RARE	VA	LC
Red Kite *Milvus milvus*	OCCA	VA	NT
white-tailed eagle *Halaiaetus albicilla*	OCCA	VA	LC
Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*	OCCA	VA	NT
Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*	OCCA	VA	EN
Short-toed Snake Eagle *Circaetus gallicus*	OCCA	VA	LC
Eurasian Marsh Harrier *Circus eeruginosus*	RARE	VP HI	LC
Northern Harrier *Circus cyaneus*	RARE	VP/HI	LC
Pallid Harrier *Circus macrourus*	RARE	VP	NT
Montagu's Harrier *Circus pygargus*	RARE	NM VP	LC
Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*	RARE	VP HI	LC
Golden Eagle *Aquila chrysaetos*	RARE	HI	LC
Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*	RARE	VP	LC
Osprey *Pandion halliaetus*	OCC	VP	LC
Lesser Kestrel *Falco naumanni*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Kestrel *Falco tinnunculus*	RARE	NS VP HI	LC
Red-footed Falcon *Falco vespertinus*	OCCA	VP	NT
Northern Hobby *Falco subbuteo*	OCCA	VP	LC
Lanner Falcon *Falco biarmicus*	RARE	NS	LC
Peregrine Falcon *Falco peregrinus*	RARE	VP HI	LC
Barn Owl *Tyto alba*	RARE	NS	LC
Eurasian Scops Owl *Otus scops*	RARE	NM VP	LC
Little Owl *Athena noctua*	FREQ	NS	IND
Short-eared Owl *Asio flammeus*	RARE	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
CONTINENTAL BIRDS			
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	FREQ	NS	LC
Common Quail *Coturnix coturnix*	FREQ	NM VP HI	LC
Black-bellied Sandgrouse *Pterocles orientalis*	RARE	NS	LC
Rock Dove *Columba livia*	FREQ	NS	LC
Eurasian Collared Dove *Streptopelia decaocto*	RARE	NS	LC
European Turtle Dove *Streptopelia turtur*	RARE	NM VP	VU
Laughing Dove *Streptopelia senegalensis*	COMM	NS	LC
European Bee-eater *Merops Apiaster*	FREQ	VP	LC
Hoopoe *Upupa epops*	FREQ	NM VP HI	LC
Eurasian Nightjar *Caprimulgus eurapaeus*	OCCA	NM	LC
Red-necked Nightja *Caprimulgus ruficollis*	RARE	NS	LC
Pallid Swift *Apus pallidus*	COMM	NM VP	LC
Little Swift *Apus affinis*	RARE	NS	LC
Ammomane isab. *Ammomanes isabellina*	OCCA	NS	IND
Calandra Lark. *Melanocorypha calandra*	RARE	NS	LC
Greater Short-toed Lark *Calandrella brachydactyla*	RARE	NM VP HI	LC
Lesser Short-toed Lark *Calandrella ruffescens*	RARE	NS	IND
crested lark *Galerida cristata*	FREQ	NS	LC
Thekla's lark *Galerida theklae*	COMM	NS	LC
woodlark *Lullula arborea*	RARE	HI	LC
Eurasian skylark *Alauda arvensis*	RARE	HI	LC
sand martin *Riparia riparia*	FREQ	VP	LC
crag martin *Ptyonoprogne rupestris*	OCCA	HI	LC
barn swallow *Hirundo rustica*	COMM	NM VP	LC
Red-rumped Swallow *Hirundo daurica*	OCCA	VP	IND
house martin *Delichon urbicum*	RARE	VP	LC
tawny pipit *Anthus campestris*	RARE	NM VP	LC
western yellow wagtai *Motacilla flava*	RARE	NM VP	LC
white wagtail *Motacilla alba*	RARE	HI	LC
rufous-tailed scrub robin *Cercotrichas galactotes*	OCCA	VP	LC
European robin *Erithacus rubecula*	OCCA	HI	LC
Common Nightingale *Huscinia megarhynchos*	OCCA	VP	LC
Black Redstart *Phoenicurus ochruros*	OCCA	HI	IND
Moussier's redstart *Phoenicurus moussieri*	RARE	NS	LC
Whinchat *Saxicola rubetra*	RARE	VP	LC
African Stonechat *Saxicola torquatus*	OCCA	HI	LC
northern wheatear *Oenanthe oenanthe*	RARE	VP	LC
western black-eared wheatear *Oenanthe hispanica*	RARE	VP	LC
Desert Wheatear *Oenanthe deserti*	RARE	NM	LC
red-rumped wheatear *Oenanthe moesta*	RARE	NS	LC
black wheatear *Oenanthe leucura*	RARE	NS	LC
common blackbird *Turdus merula*	RARE	NS HI	LC
Zitting Cisticola *Cisticola juncidis*	RARE	NS	LC
Savi's Warbler *Locustella luscinioides*	RARE	VP	LC
moustached warbler *Acrocephalus melanopogon*	RARE	NS HI	LC
sedge warbler *Acrocephalus schoenobaenus*	RARE	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
Eurasian reed warbler *Acrocephalus scirapaceus*	RARE	NM	IND
western olivaceous warbler *Hippolais opaca* (*pallida*)	RARE	NM VP	LC
icterine warbler *Hippolais icterina*	OCCA	VP	LC
spectacled warbler *Sylvia conspicillata*	RARE	NS HI	LC
eastern subalpine warbler *Sylvia cantillans*	RARE	VP	LC
Sardinian warbler *Sylvia melanocephala*	FREQ	NS HI	LC
western Orphean warbler *Sylvia hortensis*	RARE	NM VP	LC
common whitethroat *Sylvia communis*	OCCA	VP	LC
garden warbler *Sylvia borin*	RARE	VP	LC
Eurasian blackcap *Sylvia atricapilla*	RARE	VP HI	LC
Western Bonelli's warbler *Phylloscopus bonelli*	OCC	VP	LC
wood warbler *Phyllooscopus sibilatrix*	RARE	VP	LC
chiffchaff *Phylloscopus collybita*	RARE	VP HI	LC
spotted flycatcher *Muscicapa striata*	RARE	VP	LC
collared flycatcher *Ficedula albicollis*	OCCA	VP	LC
European pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*	RARE	VP	LC
Fulvous Chatterer *Turdoides fulva*	RARE	NS	LC
African blue tit *Parus teneriffae*	OCCA	NS	IND
Eurasian Golden Oriole *Oriolus oriolus*	OCCA	VP	LC
Southern Grey Shrike. *Lanius meridionalis*	FREQ	NS	VU
woodchat shrike *Lanius senator*	RARE	NM VP	LC
Eurasian magpie *Pica pica*	RARE	NS	LC
common raven *Corvus corax*	OCCA	NS	LC
common starling *Sturnus vulgaris*	FREQ	HI	LC
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	COMM	NS	LC
sparrow *Passer sp*	COMM	NS	LC
Eurasian Tree Sparrow *Passer montanus*	OCCA	NS	LC
common chaffinch *Fringila coelebs*	RARE	NS	LC
European Serin *Serinus serinus*	FREQ	NS HI	LC
European greenfinch *Carduelis chloris*	FREQ	NS HI	LC
European Goldfinch *Carduellis carduellis*	OCCA	NS HI	IND
Common Linnet *Carduelis cannabina*	RARE	NS HI	LC
trumpeter finch *Bucanetes githagineus*	OCCA	NS	LC
striolated bunting *Emberiza striolata*	OCCA	NS	LC
common reed bunting *Emberiza schoeniclus*	RARE	HI	LC
Corn Bunting *Emberiza calandra*	OCCA	NS	LC

(*) According to my personal opinion on the occurrence - abundance of the species in question at the level of the area concerned by the project.

*(**) According to the phenological status proposed by Isenmann et al. (2005) to the species in Tunisia and which we have modified depending on the nature of the migratory routes followed by the different species. (***) According to the IUCN Red List of Birds updated in 2017 (https***://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species).**

It should be noted that all the species that belong to the IUCN Red List have a rare abundance status, a situation that increases the risk of their disappearance. In fact, the low numbers of these species constitutes in itself a significant ecological risk that could contribute directly and indirectly to increasing the vulnerability of these natural

populations, since the slightest natural or anthropogenic disturbance could more quickly wipe out the size of rare populations than frequent or common ones.

Frequent species

Twenty-nine common species were recorded in the study area. These are birds likely to be well adapted to local and regional ecological conditions. However, the population size of the frequent species, particularly for migratory waterfowl, is mainly related to local hydrological conditions. Indeed, the sometimes continuous exoneration for many years leads to the disappearance of these birds from the study area. With the good return of climatic conditions, these species reappear but with numbers in the thousands.

Common species

Only 6 species are classified as common and can be observed in all available habitats, namely Laughing Dove, Thekla Larks, Barn Swallow, Spotted Starling, Pale Swift Sparrow sp. These birds, which are commensal to humans, mainly exploit the products generated by various human activities. This association of species is in fact ecologically resistant to disturbance and modification of the initial conditions of their environments. They are ubiquitous and globally present a high ecological plasticity allowing them to acclimatize easily and quickly to the modification of their natural habitats.

(iii) Bird migration system

The bibliography compilation shows that the study area is practically inhabited throughout the year with significant monthly and seasonal variations in the total numbers of the stand and the different bird species.

According to this phenological delimitation in Tunisia and on the basis of our personal observations and the data obtained from the bibliographical compilation, we can deduce that the presence of Great Waders and Palmipedes is essentially winter. The species belonging to the other groups are mostly transient (mainly waders) or sedentary (passerines).

It should be noted that the interpretation of these results specific to migration phenology may appear tendentious. Indeed, the modalities of migratory movements are largely influenced by factors exogenous to the study area, notably meteorological conditions. For this, the climatic parameters to be considered are numerous, but the one whose role is decisive, especially for the transits of western Palearctic bird species, is the summer sirocco and the winter trade winds; two continental currents which, when they blow strongly, limit the migratory front, which is usually wider, on the coastline. In other words, for several

species, the periods noted as important migratory passages can only be, in reality, the result of concentration created by a favorable wind. This is also true for native species whose abundance, during certain periods, can only be explained by particular meteorological conditions.

(iv) IUCN Status

Depending on the IUCN Red List, the study site may host 15 species with a particular conservation status and belonging to the:

- The near-threatened (NT) category of species, namely water birds (Ferruginous Duck, Northern Lapwing, Great Snipe, Black-tailed Godwit, Eurasian Curlew) and raptors (Red Kite, Bearded Vulture , Pallid Harrier and Red-footed Falcon);
- The category of Vulnerable Species (VU) which includes water birds (Marbled Teal, Greater Scaup) and continental birds (Turtle Dove and Southern Shrike) ;
- Endangered Species (EN) category, which includes a water bird (White-headed Duck) and a raptor (Egyptian Vulture).

These populations deserve special attention, especially in the preparation of environmental management and monitoring plans. They are indeed very vulnerable to changes in their natural habitats, regardless of the phenological period of the year or the scale of the projects. The other species on the list selected for this diagnosis belong to the category of species of minor concern (NT: 157 species) or have no special status (IND: 9 species).

7.0 IDENTIFICATION AND EVALUATION OF POTENTIAL IMPACTS

7.1 Introduction

In this diagnosis, the assessment of the intensity of the impacts was defined in relation to data on waterfowl, continental birds and raptors; compared with the nature (direct and indirect), duration (occasional, temporary or permanent) and scope (short, medium and long term as well as at the scale of the project right-of-way or at the scale of the entire landscape) of the potential consequent impacts of the operations required for the implementation of the Metbasta PV power plant project.

7.2 Impact on continental birds

Except for casual birds, this functional group includes 61 species with 43 rare, 12 frequent and 6 common species (Table 4).

The common species are either sedentary (Common Dove *Streptopelia senegalensis*, Tekla *Galerida theklae*, Spotted Starling *Sturnus unicolor*, Spotless Starling *Sturnus vulgaris*) or migratory breeders (Tree Swallow *Hirundo rustica* and Pallid Swift *Apus pallidus*). These are anthropophilic populations, with high ecological plasticity to the point that they become commensal to Man. They also present a wide distribution both at the scale of the Kairouanese landscape and at the scale of Tunisia. These biological qualities are opposed to the potential impacts likely to generate the developments planned within the framework of the present project.

Among the continental birds, some of them are of particular interest since they are included in the IUCN Red List, namely the Turtle Dove *Streptopelia*, *turtur* and the southern shrike *Lanius meridionalis*. These two species are biologically dependent on agrosystems located only outside the project area. Most of their circadian activities require a minimum cover area and an appropriate number of trees. They provide shelter from predators and support for the manifestation of the essential part of their circadian activities (nesting, resting and sometimes even foraging). In this case, the absence of their habitats within these species will then be spared from the potential impacts identified.

The key species for the designation of Kelbia, Metbasta site and Kairouanese plains as Ramsar wetlands and/or IBA and/or CBZ may frequent the project site, especially with favorable ecological conditions: Partridge gambra *Alectoris barbara*, Redstart *Phoenicursus moussieri*, Grey-headed Wheatear *Oenanthe moesta*, Laughing Wheatear *Oenanthe leucura*, Black-headed Wheatear *Oenanthe hispanica*, Black-headed Warbler *Sylvia melanocephala*, Spectacled Warbler *Sylvia Conspicillata*, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans*, Starling *Sturnus unicolor*. These frequent or rare species are potentially exposed to the potential impacts of the project. Indeed, the project's right-of-way offers significant ecological potential for the reception of key species that preferentially frequent steppe environments composed of semi-open and open prairie habitats.

Thus, all occasional, common and IUCN Red List species will be removed and only rare, frequent and key species will be considered in the following section on the potential impacts of the project on songbirds.

7.2.1 In construction phase

During the execution phase of the works of the PV plant in Metbasta, the direct impacts on continental birds are (1) land occupation and destruction of ecological habitats, (2) disturbance (noise) and finally (3) risk of collision of continental birds with the machinery.

The first two impacts generate themselves and indirectly a series of cascading effects on continental birds, including fragmentation of sedentary and/or breeding populations, depletion of spatial and trophic resources, competition between ecologically related taxa belonging to the same guilds (especially insectivores and granivores) and finally the disruption of circadian activities and the energy budget..

Table 5: Analysis of the potential impacts of the Metbasta PV plant on continental birds

CONSTRUCTION PHASE						
Activities	**Nature of the impact**		**Duration of impact**		**Scope of impact**	**Intensity of impact**
	Direct impact	**Indirect impact**	Temporary	Permanent		
Site preparation	- Land occupation and destruction of original habitats ; - Risk of collision between continental birds and gear.	- Formation of ecological barriers and fragmentation of sedentary and/or migratory breeding populations; - Scarcity of trophic and spatial resources; - Competition between ecologically related birds; - Disruption of circadian activities and energy budget.	*		-Medium to long term - At the limit of the project's right-of-way (100 ha)	Moderate
Installation of equipment and building construction	Noise and vibrations (disturbance).	- Disruption of usual activities - Decreased reproductive success - Disruption of circadian activities and the energy budget	*		- Court terme (disparaît avec l'arrêt des travaux) - A la limite de l'emprise du projet	Very low
Production trial	No impact					
EXPLOITATION PHASE						
Activities	**Nature of the impact**		**Duration of impact**		**Scope of impact**	**Intensité de l'impact**
	Direct impact	Temporary	Temporary	Permanent		
Photovoltaic panel	- Land use - Attraction of an entomofauna adapted to sciaphite plants	- Disruption of the dynamics of native, especially vulnerable species. - Recolonization and appearance of new insectivorous and tolerant species with sufficient ecological plasticity to exploit relatively anthropophilic habitats		*	- Long termes - A la limite de l'emprise du projet	Moderate
Human presence	Disturbance	Disruption of the energy budget		Occasional		Very low

Site preparation operations

Although the site preparation operations are limited both in time and in the 200 ha reserved for the execution of the project, they could induce a disturbance of the physico-chemical properties of the soil and therefore of the ecological quality of the germination conditions of the original plant species. Indeed, soil compaction and sealing are two accompanying processes that significantly oppose the germination and rooting of plants. New plant species, more adapted and with high ecological plasticity, can then develop; with significant risks of local biological invasion. This will probably induce an alteration, or even a loss, locally and permanently, of certain habitats originating from continental birds since the plant procession will be different.

These operations will generate new bare areas instead of the original open and semi-open habitats. This land use will significantly break the natural continuity and junction between the original habitats, resulting in a local barrier effect on the mobility and circadian activities of several continental birds.

These operations would also result in a disturbance, or even destruction, of functional habitats exploited for many species of continental birds as feeding (hunting and feeding), staging (resting, toileting and cleaning) and/or breeding (courtship and pair formation and nesting) areas; with which specific circadian activities are associated. Among the species concerned are those dependent on soil resources such as Barbary Partridge, Wheat Quail, Red-breasted Sandgrouse, Red-breasted Nightjar, practically all Larks and Cochevis, etc. They exhibit most of their activities at ground level (foraging, nest building and nestling rearing, resting, singing in search of sexual partners, etc.) in semi-open (habitat 1: PHOTO 5) and open habitats (habitat 2: PHOTO 6). There are also species that preferentially exploit the few trees and shrubs grouping on the southeastern periphery of the site (Habitat 3: PHOTO 7) such as Pipit rousseline, Common Robin, Nightingale, Redbirds, Terriers, Traquets, Lacustelles, Warblers, Tawny Crateropes, Shrike, etc.. They perch for a long period of time during the day to sing and search for their sexual partners and/or to detect potential prey, and/or to find shelter to avoid predators and/or to build their nests, etc.

Theoretically, when these habitats are relatively scarce at the landscape scale, losses will have significant ecological implications for avifauna. This is not the case here, since the Kairouanese landscape is dominated by the same categories of habitats conducive to the development of the same plant cortege and therefore suitable habitats offering the same

ecological opportunities. This situation reduces the intensity of the impact of site preparation operations, even though some ecological habitats could be destroyed locally within the project right-of-way (but substituted regionally).

- The execution of the above-mentioned operations would lead directly to the alteration of habitats but also, indirectly, to the establishment of new ecological conditions marked by the lack of trophic and spatial resources. This situation will lead in the medium and long term to the initiation of the process of competition between ecologically related birds having above all the same trophic preferences. The less competitive birds will be forced to spend calorific energy to move, sometimes outside the site of implantation, in order to obtain a minimum of food indispensable to their budget balance. This ecological situation could lead to the reorganization of vital areas with a high risk of permanent abandonment of the site. This cascade effect primarily affects sensitive continental birds that are weakened by migration, sick birds, non-flying or inexperienced young and all breeding pairs.
- The frequent passage of gears within the project right-of-way puts especially vulnerable birds at daily risk of unavoidable collisions. These are mainly ground-breeding species, non-flying chicks, non-flying or inexperienced young, weakened or sick migratory individuals, etc.

The impact resulting from the site preparation operations is temporary and will be temporary in the medium and long term, especially in the absence of any mitigation measures. Its repercussions will, however, be limited to the project's right-of-way and the lost habitats will be alternated by similar ones dominating the surroundings of the site and the entire Kairouanese landscape. On this point, the impact related to clearing and levelling activities has been qualified as moderate.

Installation of equipment and erection of fences

Birds are also disturbed within and around the site by the submission of noise and vibrations during the installation of equipment and the erection of fences. This is a direct impact likely to:

- Act on the routes regularly followed by several continental birds (any phenological season and any status) in order to continuously ensure the necessary shelter and quantity of food;
- Disturb the birds' usual nesting behavior and thus their reproductive success;

- To significantly increase energy expenditure in search of new, appropriate and available trophic resources;
- To significantly increase energy expenditure in search of new, appropriate and available trophic resources.

The impact in relation to the installation of equipment and the erection of fences is temporary in scope, which will be wiped out with the cessation of work. The impact will be temporary in scope, which will be wiped out with the end of the activities and will not exceed the project's right-of-way. The intensity of this impact on continental birds would then be low.

7.2.2 In exploitation phase

Photovoltaic panels

Depending on the intensity and the nature of the specific operations during the production phase, recent experience with photovoltaic projects shows that the ecological habitats of the installation site undergo more or less important transformations compared to the initial state.

Indeed, the installation of a series of rows of solar panels will transform the structure of the site and lead to a local but long term modification of the hygrometry and sunshine under the panels.

This phenomenon known as "semi-greenhouse" favors sciaphite plants to the detriment of heliophytes and tends to modify the initial biological properties of the ecological habitats. It would induce a radical and permanent change in land use by several taxonomic groups linked by trophic relationships (insects, reptiles, amphibians and continental birds).

However, the new plant cortege could have significant potential for recolonization of various insect associations, some of which are new to the site. On this basis, it is possible to envisage that some passerine populations will vigorously reintegrate the site, especially if they have strong tolerances to anthropophilic, semi-open and open habitats. We quote Turkish Turtle Dove *Streptopalia decaocto*, Common Dove *Streptopelia senegalensis* Martinets and Hirodelles, Common Robin *Erithacus rubecula,* the Hypolaîs and certain Warblers, Maghrebian Tit *Parus teneiffae*, the Passerines sp *Passer sp*, etc. In extreme cases, some new species may frequent the site as a stopover area during the migration transits in autumn and summer.

The reflection of polarized light by the PV panels seems to have major but indirect implications for certain insectivorous taxa of continental birds. Indeed, the polarizing surfaces of the PV panels could constitute a possible source of attraction for insects, and thus indirectly a new hunting area for certain insectivorous birds that tolerate a minimum of anthropogenic activities: Wagtails, Sparrows, Chickadees, Turtle Doves, Pigeons, etc.

The major impact resulting from the installation of the PV panels is permanent and will last throughout the production phase of the project, but is always limited to the site of installation. Its impact is only wiped out at the time of demolition and at the end of the life cycle of the PV plant at Metbasta. The intensity of this impact on continental birds would then be low.

The circulation of the machines and the passage of the workers

As long as the project is automated for the most part, the movement of machinery and the passage of workers are two occasional activities that take place only for the repair of damaged equipment.

The impact of these operations on continental birds is punctual and very limited in time and space. On this it is qualified as a limited impact that does not require specific measures to mitigate it.

7.3 Impact on raptors

According to the list of bird species, 26 raptors, in any phenological season, are likely to roost over the site. Of these, eleven species are occasionally visited. Their presence or absence depends mainly on exogenous ecological factors unrelated to local ecological conditions.

The other 15 raptors can be observed, but rarely, planning over the site in search of available trophic resources such as small birds, nesting chicks, reptiles, amphibians and insects. They do not visit the site for nesting but as a winning ground for hunting.

Exceptionally, hawks and owls (small raptors) that prowl over their hunting grounds in a slow, gliding, circular flight may only move within the project right-of-way if the rows of panels are sufficiently spaced and high. In this case, the panels will be viewed as a landscape feature such as a hedge.

The project's impact on raptors may then be considered low due to the destruction of hunting areas. On the other hand, the hypothesis of desertion of the site for other large birds

of prey (buzzards, harriers, eagles, kites, etc.) is to be favoured whatever the conditions and the proposed mitigation measures.

The potential impacts, both in the construction and production phases, will have limited to low implications on the distribution of hunting grounds for large raptors. This is mainly due to the insignificant interest of raptors in the open habitats of the site and the abundance of habitats similar to those disturbed or lost on the site.

7.4 Impacts on waterfowl

At the scale of the study area (Kairouanese landscape), the bibliographical compilation carried out reveals an exceptional aquatic avifauna both in terms of richness and abundance. In addition to the occasional species not considered in this section, 46 migratory species winter or pass through during the autumn and/or spring migration transits. Among these, some are listed on the IUCN Red List with near-threatened status (Ferruginous Duck *Aythya byroca*, Common Lapwing *Vanellus vanellus*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa,* Curlew *Numenius arquata),* vulnerable (Greater Scaup *Aythya ferina*, Marbled Teal) or endangered (White-headed Duck *Oxyura leucocephala*).

In the ravanche, nesting only took place during rainy years. The few pairs located far from the project's right-of-way were recorded at sabkha Kelbia, during the saions following the dam water releases: Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris*, Common Teal *Burhinus oedicnemus*, Interrupted-necked Grackle *Charadrius alexandrinus*, and Hansel's Tern *Sterna nilotica*.

At the scale of the site, it seems that its capacity to accommodate waterfowl is much less than that of the other wetlands in the study area. In fact, two structural factors may oppose the installation of these birds whose ecology is only dependent on stagnant water. These factors may justify the non-ratification of the site until now:

- The site is located at a relatively high altitude, especially compared to other sites in the landscape; a situation that opposes the stagnation of water during the wet season. The site appears to be submerged only during the high flood seasons.
- The simple hydrographic network to which the site belongs is marked by the total absence of significant wadis or ravines necessary for the terrigenous provision of sufficient water masses to accommodate these birds. Moreover, the site does not benefit from any water release from dams such as the Metbasta site and the Sebkha Kelbia.

The site preparation work, the installation and placement of a series of rows of solar panels and the erection of fences are operations that will directly contribute to the transformation of the local topography. In addition to the permanent occupation of the land, these operations will be able to build a dam against the circulation of runoff water during flood periods. This situation will lead to an almost total, permanent but local loss of wetlands likely to host waterfowl during flood periods. The habitats related to waterfowl, whether of interest or not, will be locally but permanently altered in the arrangement of ecological habitats for waterfowl.

The presence of three sites of interest, Kelbia, Metbasta and Kairouan Plains (IBA, RAMSAR and/or BCA), within the same landscape and which are characterized by a high carrying capacity, can constitute alternative quarters for the wintering and passage of waterfowl of interest or not.

The potential impacts, both in the work phase and in the production phase, will have low to moderate intensity impacts on the wintering and passage of certain species of waterfowl. This is explained by the site's insignificant carrying capacity for birds and the abundance of neighboring wetlands, which can replace the land lost at the site.

7.5 Remarks on the dismantling of the project

At the end of the operating period, the site may be used for a second PV project or for other purposes. It is difficult to anticipate the impacts over such a long term (30 or 40 years) since the environments will have evolved both within and outside of the siting area. However, in case of dismantling of the photovoltaic park, AMEA, in accordance with the regulations in force, will be able to carry out an ecological diagnosis just before the dismantling in order to judge the environmental stakes and the potential impacts.

In this case, the project owner will be expected to take measures to encourage the resumption of local plant dynamics and the recolonization of the site by native plants and shrubs. It will take care not to create conditions favoring the development of invasive species.

Feedback from PV projects shows that new and sometimes interesting plant species develop under the panels from the early years of the production phase. They are likely to form windfall, shed and breeding habitats for many species of continental birds and, to a

lesser extent, raptors. The site of implantation would then be an ecological matrix to be considered with caution when carrying out certain demolition operations.

Indeed, the trampling induced by the circulation of machinery, dismantling equipment and the regular passage of workers cause a local alteration of the herbaceous cover and thus a loss of habitat. In addition to this impact, a localized leaching of the organic matter accumulated in the soil may be observed, thus contributing to changing the physical and chemical nature of the soil. This modification could have consequences on the hospitable nature of the soils with respect to the microfauna, the food base of insectivorous birds and any trophic chain.

8.0 MITIGATION MEASURES AND RESIDUAL IMPACT

8.1 Mitigation Measures

- Based on the investigations carried out and the analysis of the project's potential impacts on habitats and ecological continuity, the site of the PV plant in Metbasta, which does not host exceptional natural vegetation likely to constitute irreplaceable habitats for birds, presents a common vegetation cover for the entire Kairouanese landscape. No significant impact on habitats and ecological continuities can therefore be highlighted. Monitoring and simple preventive measures shall be taken to avoid any risk of damage to the ecosystems established in the vicinity of the fenced enclosure.
- In order to reduce the impacts on continental breeding birds, whether of interest or not, the proponent shall ensure that work begins after the nesting period of the species, particularly during the winter season. Indeed, clearing and grading work should preferably take place outside the period between March 15 and July 15. In case of major imperative to carry out the work during this phenological period, the project owner will have to mandate an ornithologist to validate the presence or absence of species at stake. If necessary, he may request an exemption to the exclusion of work insofar as it would not jeopardize the reproduction of species (if the species is not present in the area of implantation or confined to more than 350 meters from the work areas).
- The uprooting of trees mainly located on the periphery of the site will also induce a modification of one of the main habitats of the site. In this case, the creation of a functional hedge line at the periphery of the project right-of-way, and the establishment of a plant cover composed of perennials may be favourable to the recolonisation of continental birds. The aim is to ensure the survival of the species and to propose a breeding habitat, refuges and perhaps a small corridor for several species dependent on open and semi-open habitats. In this context, the project owner is supposed to delimit the work plots in order to protect the bordering habitats that will constitute the first alternative shelter for the birds impacted by the various project activities. The objective of this measure is to allow the return and maintenance of bird species populations on the site.

8.2 Residual impacts

After taking into account the accompanying measures developed above, the residual impacts on all the functional groups of the avifauna will be weak or insignificant for all the

risks analyzed. Consequently, no compensatory measures are justified since there is no residual impact to compensate for.

9.0 CONCLUSION

The analyses show that, in general, the potential implications expected from the different operations on continental birds are punctual and of low to moderate intensity. This is largely explained by the presence of nearby alternative habitats with strong ornithological connectivity with the site and the low heritage value of the environment.

Most of the impacts on the avifauna materialize through the loss of nesting areas for songbirds, hunting areas for raptors and wintering and migration areas for waterfowl. Impacts were considered globally limited to locally moderate. They require simple mitigation measures to deal with the implications, especially the adaptation of construction periods outside the breeding period of continental birds, the most sensitive component of the system considered, but also specific measures such as the installation of hedges around the PV plant in Metbasta.

At the landscape scale, all the sites with environmental stakes (Ramsar, IBA and CSB, Nature Reserve) are located more than 500 m from the project's right-of-way. They will therefore not be affected by the impacts of the activities planned for the implementation of the project and will offer alternative habitats, along with the project surroundings, for all groups of birds.

100 MW Kairouan Solar Power Project - Tunisia



Autumn Bird Survey for Metbasta Site

Prepared by : Mr Nabil HAMDI, Ornithologist

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

October 6, 2020

CONTENTS

1.0 PROJECT OVERVIEW 3
2.0 PROJECT LOCATION 3
3.0 OBJECTIVES AND CONTENT OF THE REPORT 4
4.0 CHARACTERISATION OF THE PHOTOVOLTAIC PARK ON THE GROUND IN EL METBASTA 4
4.1 Justification of the project 4
4.2 Life cycle and main project options 5
5.0 GENERAL OVERVIEW OF THE WORKING METHODS USED 6
5.1 Limitation of the study area 6
5.2 Study of the reference state of the site and its environment 7
5.3 Study of Avifauna 8
5.4 Criteria for Assessing Potential Impacts 10
6.0 ORNITHOLOGICAL DIAGNOSIS AND ENVIRONMENTAL ISSUES OF THE STUDY AREA : BASELINE STUDY 12
6.1 Environmental issues 12
6.2 Site characterization 20
7.0 IDENTIFICATION AND EVALUATION OF POTENTIAL IMPACTS 33
7.1 Introduction 33
7.2 Impact on continental birds 33
7.3 Impact on raptors 38
7.4 Impacts on waterfowl 39
7.5 Remarks on the dismantling of the project 40
8.0 MITIGATION MEASURES AND RESIDUAL IMPACT 42
8.1 Mitigation Measures 42
8.2 Residual impacts 42
9.0 CONCLUSION 43

1.0 PROJECT OVERVIEW

The AMEA Power-TEBA consortium "the Promoter" is made up of AMEA Power, an Emirati company active in renewable energy and TBEA, an international company that offers its clients a range of services in the field of green energy and sustainable development, was awarded in December 2019, the agreement for a 100 MW solar photovoltaic power plant and ancillary facilities (including an 8 km transmission line - to be built by STEG) in the governorate of Kairouan, Tunisia "the Project", following an international tender launched by the Tunisian government represented by its Ministry of Energy under the Tunisian solar program.

2.0 PROJECT LOCATION

The site of the solar power plant of Kairouan with an area of 200 hectares is a private domain of the State located about 1 km from the industrial zone of Sbikha and 12 km north of the city of Kairouan. The nearest locality is Metbassta, about 3 km south of the site. The site is part of a vast halomorphic plain, slightly depressed, whose altitude is about 30-32 meters above sea level. It is accessible by the national road RN-2 linking Enfidha to Kairouan and the regional road RR-171 linking Metbassta to Sbikha.

Administratively, the project site is located in the sector of El Alem of the delegation of Sbikha of the governorate of Kairouan.

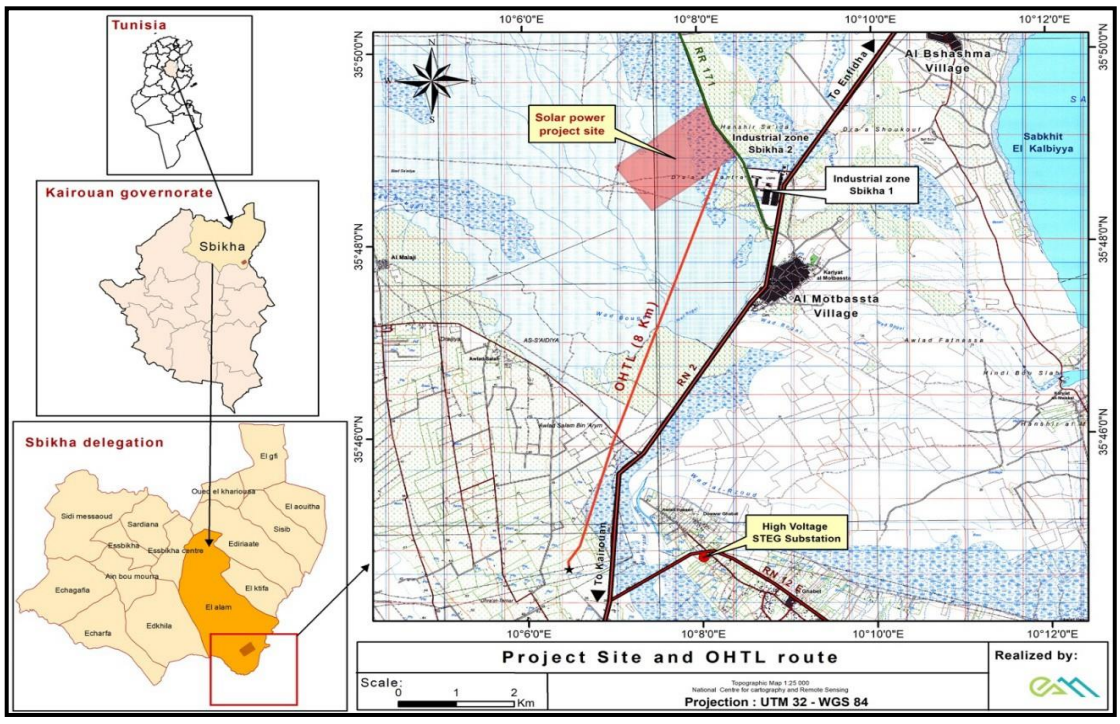


Figure 1 - Site Location Map

3.0 OBJECTIVES AND CONTENT OF THE REPORT

The purpose of this work was to measure the ornithological interest of the site of the solar photovoltaic plant in El Metbasta and to assess the sensitivity of this biological element to the main planned developments and works taking place during the different stages of the project life cycle. Depending on the potential impacts identified and evaluated, mitigation measures will also be proposed.

This work is based on personal observations and observations associated with a bibliographical compilation from the most credible ornithological references available.

The content of the report is related to the importance of the works and the planned developments and their foreseeable impact on the avifauna frequenting the project site and its environment; all phenological seasons taken together.

It is an ornithological diagnosis comprising five different, but connected and complementary components, namely:

- A theoretical characterization of the life cycle of photovoltaic projects ;
- An analysis of the different approaches and methodologies used to study the avifauna and to develop the potential impacts of ground-based PV power plants on this biological element;
- An analysis of the initial state of the project site and its environment, focusing on the richness and diversity of the avifauna in the study area. The environmental issues related to the project's facilities and works were also discussed;
- A detailed analysis of the potential direct and indirect, temporary and permanent implications of the project on the main functional groups of birds (waterfowl, continental birds mainly passerines or songbirds, and raptors);
- The measures proposed to the project owner to eliminate, reduce and, if possible, compensate for the damaging consequences of the project on all birdlife.

4.0 CHARACTERISATION OF THE PHOTOVOLTAIC PARK ON THE GROUND IN EL METBASTA

4.1 Justification of the project

PV technology is a modern process for producing 100% green energy by converting solar radiation into electric current. It is carried out by means of cells coupled into modules connected via connecting cables and inverters to provide direct electric current. This current is injected directly into the STEG network.

The energy thus produced allows the reinforcement of existing networks by providing additional electrical capacity. The latter allows for the production of energy that is available and usable during peak consumption periods. It avoids overproduction via the more polluting traditional power plants.

All the equipment of the PV power plant is recyclable. Cells that are made of sand and silica will be automatically recycled to be used again as raw material for PV production. Aluminum, glass and wiring required for module production can be recycled in the existing channels for these products.

In addition, all facilities will be designed to limit pollutant emissions into the environment, in particular through the implementation of clean technologies, the development of recovery techniques, the selective collection and treatment of effluents and waste according to their characteristics, and the reduction of the quantities discharged.

4.2 Life cycle and main project options

The solar park in Metbasta, which covers an area of 200 ha, will be developed into a PV plant with a total capacity of 100 MW under the Independent Power Producers (IPP) regime. The site is located close to the 225kV Oueslatia-Msaken HV line which is likely to be used to connect the PV plant.

For the evaluation of the potential impacts of the PV plant in Metbasta on the avifauna, it would be necessary to use the entire life cycle of the project, which theoretically includes three main phases: execution of the work, its production and its end of life.

4.2.1 Execution phase of the work

Experience shows that the implementation of a photovoltaic power plant is generally carried out in the following way:

- Operation I: Site preparation (clearing and mowing, earth moving and levelling and finally trenching for the burial of the power cables);
- Operation II: Installation of equipment: (foundations, mounting of supports, installation of PV modules and installation of electrical equipment and connections);
- Operation III: Erection of buildings and security work (fencing and living base);
- Operation IV: Production trials.

4.2.2 Production phase

After completion of the work and functional testing, the production of such a PV project is routinely estimated to have a minimum lifetime of around 30 years. The production of ground-based PV installations is typically about 90% of the initial production after 10 years and 80% after 25 years.

Fully automated, the PV plant at Metbasta will not be the site of intense daily activity. Only maintenance work will be maintained: cleaning of the equipment, repair of the fence and mowing of the herbaceous stratum that grows around the panels).

4.2.3 End of project life and dismantling of the PV plant

At the end of the installation's life, the client has two choices. Either the continuity of the activity which requires the replacement of the production modules by new generation modules and the modernization of the ancillary installations. Or the cessation of activity, which requires the deconstruction of the installations and the restoration of the site.

5.0 GENERAL OVERVIEW OF THE WORKING METHODS USED

5.1 Limitation of the study area

The study area was defined as the geographical area in which the project to install the PV plant in El Metbasta is potentially visible in the landscape. Its geographical boundaries were also defined according to the nature and importance of the proposed developments and the ornithological connectivity between the surrounding wetlands at the site.

In the present diagnosis, the study area corresponds to the landscape within which regular transfers of bird quotas are established between eminent wetlands, particularly sites of special conservation interest and the project site.

In the field of environmental conservation, experience shows that the study area for ESIAs specific to the solar PV power plant developments consists mainly of the site where the panels and other installations are installed and the surrounding ecological units at a radius of between 3 and 5 km.

Observation of the study area shows a homogeneous and even monotonous Kairouanese landscape composed of several temporary wetlands that are relatively similar in terms of hydrology, structure and biodiversity. However, these units are disjointed by a discontinuous and irregular topography at certain geographical points, notably with the presence of hills. Despite their small extension and altitude, these constitute visible elements within the Kairouanese landscape.

These peculiarities have made it possible to reinforce the ornithological connectivity between the wetlands of the Kairouanese landscape; a situation that has obliged us to increase the geographical radius of the study area, instead of 3 to 5 km, to about ten km.

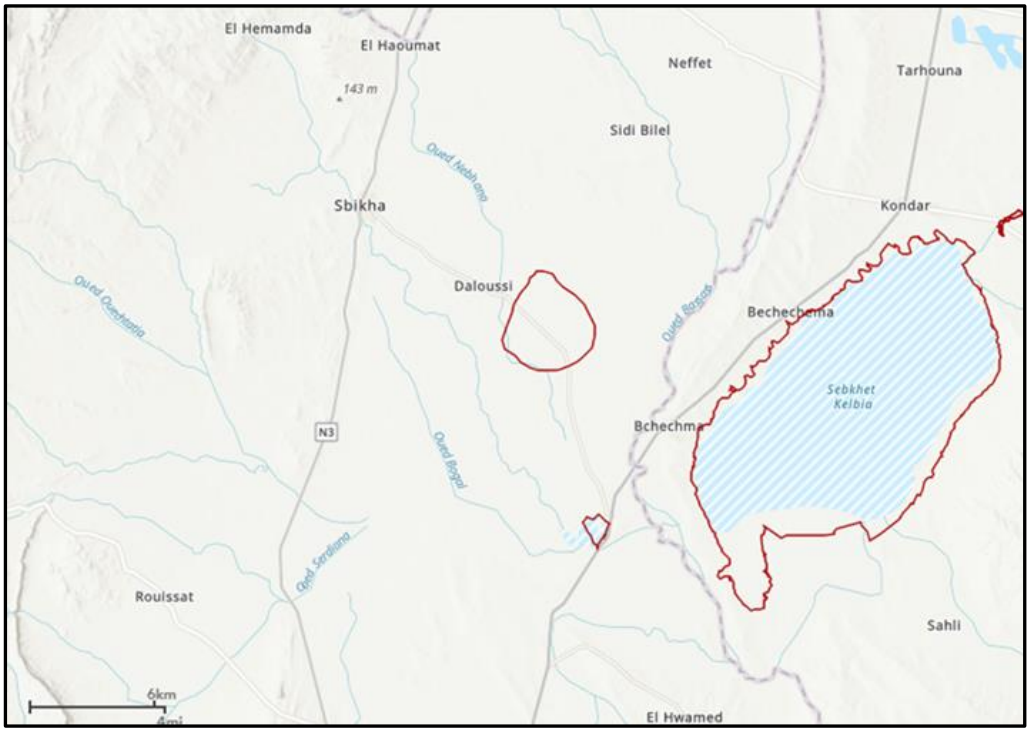


Figure 2 : General representation of the study area and wetlands of special interest and the location of the solar PV power plant in Metbasta

Two spatial scales were then selected, namely a first local scale that relates to the site of the solar PV plant in Metbasta. A second, larger scale, which extends over the entire Kairouanese landscape. The latter consists of a spatial domain of interference within which significant exchanges of bird populations (waterfowl, continental birds and birds of prey) are established.

5.2 Study of the reference state of the site and its environment

For the analysis of the baseline condition of the location of the solar PV power plant in Metbasta, this ornithological diagnosis will take into account an ecological concept that is indispensable for the supervision of the work. The natural functioning of the landscape in question, including the location, is subject to the combined effect of two categories of factors.

In the first place, a distinction is made between independent control factors, namely climatic conditions, hydroperiod, and lithological nature. Secondly, there are the interactive control factors such as:

* The intra- and interspecific *coactions* that are mutually established between biocenotic taxa during the different phenological seasons of the year (predation, productivity, biogeochemical cycles and biodegradation, migration and local movements, etc.);

** The *reactions* shown by natural populations against their physical biotopes;

*** Finally, the *actions* shown by the biotope on the demographic characteristics (dynamics, distribution and activity budget) of the species.

5.3 Study of Avifauna

It should be noted that, despite the efforts made to compile a rich and diverse bibliography, very few scientific references are specifically dedicated to the ornithology of the site; most of the bibliographical references concern regional observations and analyses. However, the homogeneity of the regional landscape, the redundancy of the same ecological habitats and the dominance of the same climatic, physicochemical and edaphic conditions allow us to transpose the regional ornithological data for the description of the ornithological richness and diversity of the implantation site.

The groups of functional birds that have been maintained for this diagnosis are those likely to be impacted directly or indirectly, in the short, medium and long term by the implementation of the two desalination plants. Each group contains the species that generally show the same ecological behavior in the face of activities that disrupt the local and regional ecological conditions with which they are associated. These are in particular raptors, waterfowl and continental birds.

For this diagnosis, the status of abundance attributed to the different species of birds is based on two indices, abundance and occurrence, estimated from our knowledge of their biological behavior and the number of citations of each species by the ornithological references consulted. We distinguish :

- *Occasional species* are stray taxa that do not engage in regular migration and their presence is dependent on exogenous ecological conditions. They are occasionally cited in the bibliography.
- *Rare species* are taxa represented by small populations that do not exceed a few individuals. They may be sedentary or have regular annual visits. These species are regularly cited in the bibliography.
- *Frequent species* are taxa that are regularly observed with non-negligible numbers throughout the year and/or during a given phenological period of the biological year. These species are regularly cited in the bibliography.

- *The common species* are dominant taxa that are characterized by a high ecological plasticity. They occupy all the habitats of the region with significant numbers observable all year round and/or during a determined phenological period of the biological year. These species are regularly cited in the bibliography.

The conservation status of bird species has been based on data from the IUCN Red List of Threatened Species recognized as the most official and objective system for classifying species on the basis of their risk of extinction. It is a status report that aims to provide an objective assessment of the degree of threat to species at the local and regional scale of the study area. It makes it possible to measure the risk of extinction of a region of sedentary or migratory species that reproduce in the natural environment or that visit it regularly.

According to the methodology of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN), each species or subspecies can be classified in one of the 11 Red List (RL) categories according to its risk of disappearance from the region under consideration. In our case only 5 species categories have been selected www.iucnredlist.org:

- *Least Concern (LC)* is a group of species that are at low risk of extinction in the area under consideration.
- *Near Threatened (NT)* includes species that are close to meeting the quantitative thresholds for threatened species, and that could become threatened if specific conservation measures are not taken.
- *Endangered (EN) and Vulnerable (VU)* are those endangered species that currently face a relatively high (VU) or high (EN) risk.
- *The category (IND)* denotes the absence of special status.

It should be pointed out that the ornithological data and findings are far from exhaustive; systematic errors and analytical errors that are necessary for any study of this type have certainly been made. The ornithological results are, above all, the translation of the same "ground count" method that was adopted according to the objectives pursued but also to the specific characteristics of the site and the estimation of the occurrence and abundance of bird species.

Indeed, several habitats, generally inaccessible, have been partially or totally ignored, which we suspect are very rich in birds and would be likely to provide valuable ornithological information.

The discrete habits and unreachable habitats of some species must also be taken into account, for which the inferred ecological conclusions must be interpreted with great caution. However, the data used in this work come from a rich bibliographical compilation that includes the most important references of interest to the birds of Central Tunisia, particularly the Kairouanese region with its various wetlands of interest.

Without being able to quantify our errors in a precise way, we believe that they remain within the limits accepted for ecological analyses. The relatively perfect knowledge of taxa and their biotopes, the limitation of the number of observers and the good working conditions have contributed to the reduction of errors.

5.4 Criteria for Assessing Potential Impacts

In this ornithological diagnosis, the project impact of the solar PV power plant in Metbasta is defined as the effect exerted, during a given time and space, on a predefined component of the environment, namely the species of interest and the functional groups of the avifauna (birds of prey, waterfowl and land birds). A direct impact expresses a cause and effect relationship between a project component and a component of the avifauna. An indirect impact is the result of a direct impact (or sometimes another indirect impact) and follows it in a chain of consequences.

Permanent impacts persist throughout all phases of the project life cycle, more than 25 years. Temporary impacts, on the other hand, are linked to certain project activities and are therefore limited in time with the end of the source of disruption.

The different scales of impact scope are related to the distribution of the predefined avifauna components. The impact is greater the smaller the distribution of the species or group of species at a given scale. The intensity of the potential impacts is then evaluated according to the following scales:

- *No impact:* the group is absent from the site or is not directly concerned by the project components;
- *Low impact:* the impact can only be accidental or for a very short period of time;
- *Moderate impact:* the impact is significant and may affect the local population, but it is not likely to profoundly affect the dynamics of the functional group in question;
- *Strong impact:* the impact is significant and irreversible on one of the functional groups at least locally.

Sometimes our analyses lead to an evaluation between two levels. In this case, we note both levels. Example: Low to medium impact.

In accordance with the requirements of the methodological guides, the potential direct and indirect impacts of the project in question were identified and evaluated during the preparation and execution phases of the work, the operation and production phases of the project and finally during the dismantling and rehabilitation of the site.

The qualification of the level of impact is carried out on the basis of the sensitivity of the functional groups of the birds selected for this diagnosis as well as their spatial occupation both at the site and landscape scales. In this context, the importance of the potential implications of the project variants will be estimated depending on the following criteria:

- The number of IUCN Red List species likely to be affected by the project activities;
- The importance of the risk of collision between birds and project equipment;
- The intensity of disturbance to the ecological behavior of the species, including ordinary movements between the different functional habitats (staging, foraging and nesting) as well as usual activities (resting, hunting and nesting);
- The intensity of the modification or destruction of the habitats exploited by the different functional groups selected for this diagnosis;
- The general structure of the landscape (dominant vegetation cover, proximity to IBA, CBZ or Ramsar sites, local and general topography of the site and landscape), in particular the presence of alternative habitats for the reception and conservation of populations likely to be directly and indirectly affected by the planned developments;
- Finally, the presence of a combination of constraints, especially with the existence of previous projects and developments.

6.0 ORNITHOLOGICAL DIAGNOSIS AND ENVIRONMENTAL ISSUES OF THE STUDY AREA : BASELINE STUDY

6.1 Environmental issues

The search for digital and cartographic data published by the IUCN (http://www.keybiodiversityareas.org/kba-data), BirdLife International (http://datazone.birdlife.org/site/search) and those carried out by the national authorities (DGF and MALE) made it possible to locate, within a radius of 10 km of the site, three wetlands of national and international importance for the reception and conservation of birds: Sebkha Kelbia, Metbasta site and the Kairouan plains (Table 1).

Internationally, these sites of special interest have been ratified as Ramsar sites and/or Important Bird Areas (IBAs) and/or Key Biodiversity Areas (KBAs). In fact, they meet criteria and selection thresholds adopted by international bodies. At the national level, the Sebkha Kelbia and the Metbasta site have been designated respectively as a nature reserve and a hunting reserve.

Table1 - National and international importance of wetland units accepted for the study area

	Sebkha Kelbia	Metbasta site	Kairouan Plain	Site of implantation of the PV project
Hunting Reserve	0	*	0	0
Nature Reserve	*	0	0	0
Ramsar	*	0	0	0
ZICO	*	*	*	0
ZCB	*	*	*	0

These wetlands maintain strong biological relationships with each other and with the project site, mainly due to the movements and displacements that birds usually make, especially between shed habitats (for resting and toileting), foraging habitats (for searching for abundant and available food) and breeding habitats (for pair formation and nesting).

The impoundment of three dams on the main tributaries (Nebhana in 1965 on Wadi Nabhana, Sidi Saad in 1981 on Wadi Zeroud and El Houareb in 1988 on Wadi Merguellil) led to a significant water deficit and a fundamental change in the initial ecological conditions of the study area, particularly the Metbasta and Sebkha Kelbia sites. Currently, these two sites are only fed by minor and temporary streams or by water releases from dams upstream.

This critical ecological situation has reflected on the carrying capacity of the Kairouanese landscape and wetlands, especially for migratory and breeding waterfowl that used the site by the thousands, especially as a transit site during migratory transits or as a wintering area. Several species also nest there, especially after an exceptionally rainy season.

6.1.1 Important Bird Areas (IBAs / ZICO)

IBAs / ZICO are wetlands that have been identified as important for breeding, moulting, wintering or staging areas during migratory transits for certain bird species during the scientific inventory program launched by the NGO BirdLife International.

This program recognizes that birds are excellent indicators of local and regional ecological conditions and biodiversity dynamics. In Tunisia, the IBA program was set up on the basis of ornithological data available to many naturalist groups and academics.

(i) Kairouan Plains (TN019)

It is a temporary wetland of the interior of about 1392 ha (PHOTO 1 and PHOTO 2). It is not protected by any particular regulation and only a part of it belongs to the state hydrological domain (DPH).

It corresponds to a continuous series of vast alluvial plains north of the town of Kairouan. The dominant habitat is a steppe dominated by halophytic plant formations with *Arthrocnemum*, Salicornia and *Stipa tenacissima* and *Artemisia herba-alba* with a rare presence of *Rhus tripartitum* and *Lyceum arabicum*.



PHOTO 1 - West side of the Kairouan Plains site



PHOTO 2 - East side of the Kairouan Plains site

The transformation of the site into olive groves, overgrazing and hunting are the factors that seriously threaten the ecological integrity of the site in a slow but significant way.

From an ornithological point of view, the site has been selected as an IBA since it regularly shelters species of continental bird's characteristic of steppe grasslands at low altitude and relatively warm.

These birds are particularly confined to the:

- North African biome (Criterion 3 A01) such as Barbary Partridge *Alectoris barbara*, Red-necked Nightjar *Caprimulgus rudicollis*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Maghrebian Warbler *Sylvia melanocephala* Maghreb Magpie, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* and Spotless Starling *sturnus unicolor*) ;
- Saharan biome (Criterion 3 A02) such as Spotted Sandgrouse *Pterocle senegalensis*, Crowned Sandgrouse *Pterocles coronatus* and fulvous babbler *Turdoides fulvus*.

(ii) Sebkha Kelbia (TN020)

Sebkha Kelbia is located 15 km on the east side of Kairouan and about 5 km from the project site. It is one of the 3 most important wetlands of Tunisia with the Gulf of Gabes and the Ichkeul National Park. It is considered as a natural reserve since 1993 and is part of the public hydraulic domain (DPH).

It is a large depression of 8732 ha with temporary submersion which receives seasonally and in a natural way the waters of terrigenous origin from the largest rivers of the region (Zeroud, Merguellil and Nebhana). The latter are essentially fed by the mountains of the Tunisian Dorsale.

The vegetation that develops around the site is halophytic with stands of *Tamarix africana, Phragmites communis, Typha angustifolia and Zannichella palustris.*

It should be noted that the Kelbia Sebkha is a nature reserve created by the decree of the Minister of Agriculture of December 18, 1993. The expected objectives for its creation are to conserve and develop the natural resources of the environment in the first phase and to take advantage of other activities (scientific research, ecotourism and others).

During favorable seasons, with appropriate average rainfall, the Kelbia Sebkha hosts total numbers of wintering and passing waterfowl that greatly exceed 20,000 (Criterion A4iii).

Among this wintering mass are gregarious populations of water birds whose size exceeds 1% of the original biogeographic population (Criterion A4i): some large waders (Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* and Common Crane *Grus grus*), palmipedes (Common Shelduck *Tadorna tadorna*, Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Gadwall *Anas strepera*, Northern Pintail *Anas acuta*, Northern shovelers *Anas clypeata*, Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*, Common Pochard *Aythya ferina*) and Laro-limicolae (Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*, pied avocet *Recurvirostra avocetta*, Snowy Plover *Charadrius alexandrinus*, Little Stint *Calidris minuta* and Gull-billed Tern *Sterna nilotica*).

The site is also home to globally threatened species (Criterion A1) that are on the IUCN Red List, including the White-headed Duck *Oxyura leucocephala.*

Sebkha Kelbia also meets Criterion A3 by regularly hosting a suite of continental bird species entirely confined to the North African biome: Barbary Partridge *Alectoris barbara*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*, Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* and Spotless Starling *sturnus unicolor*. Currently, poaching, disturbance and cutting of reeds are the main anthropogenic factors affecting the dynamics and nesting of these birds.

(iii) Metbasta site (TN022)

It is a temporary, relatively natural wetland, which during the wet seasons can form a 40 hectares freshwater lake, located about 1 km from the project site (PHOTO 3). It is fed by the wadis of Marguellil and Nebhana and its depth could exceed 0.5 m during the flood phase. It is in indirect contact with Sebkha Kelbia.

Similar to the other sites in the study area, the vegetation cover is significantly dominated by halophyte bushes. As for its banks, they are also dotted with a few feet of trees common to the area, namely *Phragmites communis*, *Juncus acutus* and *Scirpus maritimus*. Poaching is the main threat to the site.

From an ornithological point of view, the Metbasta site is considered an IBA site since it simultaneously meets **Criteria A4i, A1** and **A3.**

Indeed, the site regularly hosts some gregarious populations of waterfowl whose size exceeds for the Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Gadwall *Anas strepera* and Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*) the percentage of 1% of the original world population (**Criterion A4i**).

The site is an important dormitory for the resting of the largest water bird in Tunisia Common Crane *Grus grus* which usually feeds at sebkha Kelbia. Its numbers may exceed, but irregularly, the regional threshold.



PHOTO 3 - Metbasta Site

It is also known as a wintering area for thousands of palmipedes (Eurasian Wigeon *Anas penelope*, Northern Shoveler *Anas clypeata*, Green-winged Teal *Anas crecca*, Gadwall *Anas strepera*, Eurasian Coot *Fulica atra*, Common Shelduck *Tadorna tadorna*, Common Pochard *Aythya ferina*, Greylag Goose *Anser anser*) and large waders (Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* and Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*).

Among the wintering species of gregarious waterfowl, some are globally threatened and are on the IUCN Red List (**Criterion A1**): Slender-billed Curlew *Numenius tenuirostris* (extinct since 1992) and Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris.*

The Metbasta site also meets **Criterion A3** by regularly hosting a suite of continental bird species entirely confined to the North African biome (**Criterion 3 A01**): Barbary Partridge *Alectoris barbara*, Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*, Black Wheatear *Oenanthe leucura*, Buff-rumped Wheatear *Oenanthe moesta*, Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*, Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*, Spectacled Warbler *Sylvia conspicillata*, and Spotless Starling *sturnus unicolor*.

In addition, on a national scale, the Metbasta site has been classified as a hunting reserve with the aim of protecting animal species and their habitats. The main aim is to ensure the conservation of local biodiversity in a context of agro-sylvo-cynegetic balance and sustainable hunting management.

6.1.2 RAMSAR Site

The Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) is an intergovernmental treaty whose mission is the conservation and wise use of wetlands through local and national actions and international cooperation as a contribution to achieving sustainable development worldwide. It is the first modern multilateral environmental agreement on the conservation and sustainable use of natural resources and its provisions.

At the scale of the present study area, within a radius of 10 Km, only the Kelbia Sebkha has been designated as a Ramsar site since January 2007. It mainly met three criteria of the Ramsar Convention:

Criterion 1: It constitutes an intermittent humid depression representative of the sebkhas of Northern Africa. The criterion that sets it apart is that it does not represent a layer of salt on its surface, even after a period of drought lasting several years.

Criterion 3: The site contributes to the maintenance of a significant fraction of the ornithological diversity in the western Palearctic region. It forms, during rainy years, a

wintering, passage and nesting area for many migratory and sedentary birds, some of which migrate northwards after nesting in steppe areas of southern Tunisia. They are either species included in the IUCN Red List (Marbled Teal *Anas angustirostris* and White-headed Duck *Oxyura leucocephala*) or species that winter with a percentage that could exceed the regional threshold of 1% set for the original biogeographic population or a regular population of more than 20,000 individuals (Pink Flamingo, Shelduck Shelduck *Tadorna tadorna*, Tadpole *Anas penelope*, Greater Scaup *Aythya ferina*, Northern Shoveler *Anas clypeata*, Pintail *Anas acuta*, etc...).

Criterion 4: It is home to waterbirds typical of the large North African salt depressions and the edge of the steppe region, especially at a critical stage of their life cycle: Grey crane *Grus grus*, Single-bandedanga *Pterocles orientalis*, Isabella curlew *Cursorius cursor*. etc.).

6.1.3 Key Biodiversity Areas (KBA / ZCB)

At the World Conservation Congress (Thailand, 2004), IUCN called for a consultative process to enable countries to identify Key Biodiversity Areas (KBAs). Pursuant to this resolution, the Species Survival Commission (SSC) and the World Commission on Protected Areas (WCPA) established a Joint Task Force on Biodiversity and Protected Areas to define criteria for the identification of KBAs as critical sites for the global persistence of biodiversity. These are ecosystems hosting animal and plant populations of at least one globally threatened species, with a restricted distribution, limited to a biome or with large aggregations. They are generally sites of international importance for the reception and conservation of species and associations of taxa. They contribute, directly and indirectly, significantly to the persistence of global biodiversity at the genetic, species and ecosystem levels (Bibby, 1998).

Within this framework, sites defined as CBZs meet at least one of eleven criteria, grouped in five categories described in more detail by the IUCN (2016). They include Important Bird and Biodiversity Conservation Areas (IBAs) identified by BirdLife International, Zero Extinction Alliance (ZEA) sites hosting the last population of one or more endangered or critically endangered species, and KBAs for a range of vertebrates, invertebrates and plant taxa identified by "hotspot" ecosystem profiles supported by the Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).

Over the entire Tunisian territory, a total of 74 ZCBs and 13983 ha have been identified, including three wetlands within the study area, less than 10 km from the Metbasta PV project site. They are also located within the "hotspot" of the Mediterranean basin. They

are the Kelbia sebkha, the Metbasta site and the Kairouan plains. These wetlands have been ratified by KBA since they meet the following Criteria and thresholds for selection: A1, B1 and B3 (Table 2).

Table 2 - The ZCBs in the Kairouanese landscape where the project is located (*)

	Group	Red List UICN (**)	Criteria
KAIROUAN PLAINS (TUN 51)			
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	Birds	LC	B3b
Eleonora's Falcon *Falco éleonorae*	Birds	LC	B3b
Moussier's Redstart *Phoenicurus moussier*	Birds	LC	B3b
Levaillant's Woodpecker *Picus vaillantii*	Birds	LC	B3b
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	Birds	LC	B3b
Subalpine Warbler *Sylvia cantillans*	Birds	LC	B3b
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	Birds	LC	B3b
METBASTA SITE (TUN 42)			
Pleurodeles nebulosus	Reptiles	VU	A1(b); B3(a)
Barbus callensis	Fish	LC	B3(a)
Anodonta lucasi	Molluscs	CR	A1(a); B1
Calopteryx exul	Insects	EN	A1(a); B1; B3(a)
Gomphus lucasii	Insects	VU	A1(b); B1; B3(a)
Bellis prostrata	Plants	NT	B1
Convolvulus durandoi	Plants	CR	A1(a); B1
Serapias stenopetala	Plants	CR	A1(a); B1
Marmaronetta angustirostris	Birds	VU	A1 (a)
KELBIA SITE (TUN 59)	**DATA UNAVAILABLE**		

(*)2019 IUCN Red List Category for Bird Species; Data Sources: https://birdlife.maps.arcgis.com/

Sites classified under **Criterion A1** contain and contribute to a significant proportion of the world population of a species facing a high risk of extinction.

- A site is A1 **(a)** if it regularly supports one or more populations with percentages ≥ 0.5% of the world population and ≥ 5 breeding units of a Critically Endangered (CR) or Endangered (EN) species.

The site is classified A1 **(b)** if it hosts ≥ 1% of the world population and ≥ 10 breeding units of a Vulnerable (VU) species.

Sites classified as KBA under **Criterion B1** contain a significant proportion of the world population of a geographically restricted species. The site regularly contains a percentage ≥ 10% of the world population and ≥10 breeding units of a species.

Sites classified as KBA under **Criterion B3** contain globally restricted assemblages of species in a taxonomic group.

- **Criterion B3 (a)** is applicable to taxonomic groups for which the global median range is less than 25,000 km^2.
- **Criterion B3 (b)** should be used for a particular taxonomic group with a global median range of ≥25 000 km^2.

6.2 Site characterization

6.2.1 Physical Characterization

No national or international designation has been given to the Metbasta PV plant project site.

At the level of the study area, it is 5 to 10 km away from the ratified Ramsar and/or IBA and/or CBZ wetlands. It belongs to the lower semi-arid bioclimatic stage with a mild winter variant.

The climate is generally continental and harsh with irregular rainfall unevenly distributed over the different seasons of the year. It is most often concentrated in autumn (40%) and winter (35%). The highest temperatures are recorded in July and August when the thermometer frequently exceeds 37°C and can reach 49°C especially after the strong and violent winds of the Southern Sirocco, known as Chhili. The frequency of winds and high temperatures are very conducive to the evaporation of water.

The site corresponds to an intermittent humid depression covered for the most part by a meadow of halophytic bushes which will be described in more detail in the botanical report (PHOTO 4).



PHOTO 4 - Location of the PV power plant in Metbasta

The dominant soil is poorly developed, mostly clayey-marly with a very low percentage of organic matter. In some geographical localities, the soil structures are very fine with intercalation of white gypsum crystals. We also find irregularly sandy surface veneers constituting ancient sedimentations.

However, inside the site, besides a relatively dense meadow of halophyte bushes (**habitat 1 - photo 5**), there are bare lands where vegetation is almost absent (**habitat 2 - photo 6**). At the southeastern limit of the site, a few feet of typha and acacia trees can be observed, which according to the observations made on the day of our visit constitute a significant support for the majority of the procession of passerine species (**habitat 3 - photo 7**).



PHOTO 5 - Relatively dense halophyte formation

In terms of the natural environment, the site is exposed to various natural risks, including water erosion and flooding, aggravated by increasingly accentuated anthropic practices. This particularly concerns the discharge of construction waste on the southern periphery of the site.



PHOTO 6 - Bare land where vegetation is practically absent



PHOTO 7 - Peripheral habitat occupied by shrubby vegetation

The management of the runoff water bodies that reach the site during the wet seasons is mainly carried out through conventional constructions, namely gutters (FIGURE 8) and long contour benches known as tabias (FIGURE 9).



PHOTIO 8 - Culvert



PHOTO 9 - Tabia

Scuppers allow excess runoff water to pass off-site, while tabias are earthen structures that conserve runoff water and prevent erosion of loose soil.

6.2.2 Ornithological characterization

6.2.2.1 Ornithological observations of the field trip

The field prospecting of 04/09/2020 allowed us to count a procession of taxa composed of 14 species of terrestrial birds, two species of aquatic birds and a single raptor. Among these taxa are the Sardinian Warbler and the Spotless Starling considered as key species for the IBA designation of the Kairouan Plains site.

In addition, with the exception of the two species qualified on the Red List of Vulnerable Species, the Southern Grey Shrike and the Black Wheatear, no other species shows any particular conservation status.

In general, the species identified after this visit are common to Tunisia and are commonly observed during all phenological seasons of the year (Table 3).

Table 3 - List of birds observed during the field visit

Noms communs	Migration status	Status of Conservation IUCN
Laughing Dove *Streptopelia senegalensis*	NS	LC
Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis*	NS HI	VU
European Bee-eater *Merops apiaster*	NM VP	LC
Hoopoe *Upupa epops*	NM VP HI	LC
White wagtail *Motacila alba*	VP HI	LC
Crested Lark *Galerida cristata*	NS	LC
Woodlark *Lullula arborea*	NS HI	LC
Barn Swallow *Hirundo rustica*	NM VP	LC
Zitting Cisticola *Cisticola juncidis*	NS	LC
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	NS HI	LC
Subalpine Warbler *Sylvia conspiciliata*	NS HI	LC
Black Wheatear *Oenanthe leucura*	NS	VU
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	NS	LC
Spanish Sparrow *Passer hispaniolensis*	NS	LC
Northern Raven *Corvus corax*	NS	LC
Eurasian Stone-curlew *Burhinus oedicnemus*	NS VP HI	LC
Western Cattle Egret *Bubulcus ibis*	NS HI	LC
Golden eagle *Aquila chrysaetus*	NS	LC

NS: sedentary nester; HI: overwintering; VP: transient visitor; NM: migratory nester, LC: little concern; VU: vulnerable

6.2.2.2 Ornithological diversity from the bibliographical compilation

The almost total absence of previous ornithological studies specific to the project site, on the one hand, and the strong apparent similarity of the topographical, geomorphological and physiographical properties of the habitats of the Kairouanese landscape, on the other hand, constitute judicious reasons which made it possible to include the bird species listed on a regional scale within the list of species likely to regularly or occasionally frequent the project site. This hypothesis is also supported by the high connectivity, short distances and

lack of significant physical barriers between the different spatial units of the landscape.

(i) Richness and specific composition

The list of birds accepted for this diagnosis includes bird species observed at least once in the study area. It is the result of direct observations, personal data and a bibliographical compilation of several ornithological references devoted to the wetlands of Central Tunisia. It also includes the conservation status, the phenological status and a semi-qualitative estimate of the abundance of each of the selected species.

The cortege of bird taxa likely to frequent the site of the PV project in Metbasta and its environment was estimated at 181 species; all phenological seasons combined (Table 4). They are unevenly distributed among three functional groups, namely land birds with 82 species, water birds with 73 species and raptors with 26 species. This exceptional ornithological richness corresponds to about 40% of the total bird species recorded on the national territory.

As a whole, it is an ornithological population that proves, a priori, quite heterogeneous and heterogeneous, in terms of body size, morphology, ecological behavior, phylogeny, biogeographical origin and IUCN status. This relatively exceptional variability against the hostility of the environment is partly dependent on the strategic geographical position of the study area which fits within the most important flyways during sub-Saharan migrations and local movements of migratory bird populations between the North and South of Tunisia.

The presence of large, ecologically interconnected wetlands encourages birds with an affinity for water (waterfowl and malaria) to exploit the habitats of the study area. The relative abundance and availability of trophic resources for zoophagous animals, such as Great Waders, including Flamingoes, and some Waders, Raptors and insectivorous passerines also contribute to the site's carrying capacity.

Currently, over the last 30 years, drought and the impoundment of several reservoirs on the main tributaries have significantly influenced the carrying capacity of the study area.

(ii) Abundance status

The analysis of the abundance status adopted for the species on the following list has made it possible to distinguish four main categories of species whose abundance and occurrence of y differ significantly:

Occasional species

Fifty-eight occasional species whose presence is sometimes dependent on ecological conditions exogenous to the study area were distinguished. These are natural but misplaced populations that can be observed in an occasional manner in both time and space.

It is important to note that in conservation biology, such bird species, whatever their numbers, do not in any way adhere to the ecological integrity, resilience and functioning of ecosystems, especially wetlands. They act for a short period of time and in an irregular manner. For this reason, incorporating them into impact assessment processes would be a mistake. Only sedentary or regularly visiting taxa will then be considered in any of the following parts of this report.

Rare species

- In all phenological seasons combined, 84 rare species are likely to occur in the study area, including the project site.
- Several hypotheses can be formulated to explain the low occurrence-abundance values of rare (but also occasional) birds:
- Demographically, their numbers are naturally reduced to the point where they can easily escape censuses.
- Some of them are likely to occur in biotopes outside the study area.
- The temporality of the flooding of water bodies constitutes constraining and hostile factors that significantly limit the development of ichthyological or aquatic floristic diversity; the main trophic resources of water birds, both piscivorous (Mountain Grebe, Great Cormorant, Grey Heron, Osprey, Common Buzzard) and herbivorous (practically all the palmiped species: duck, coot and water hen).
- On the scale of the Kairouanese landscape, the low number of diving water birds (grebes and cormorants) is due to their intrinsic biology, which favors medium to high depth environments, such as water reservoirs (dams, lakes and hill lakes), as well as permanent and brackish wetlands (lagoons).

Table 4 - List and phenological status, abundance and conservation status of avifauna (raptors, waterfowl and continental birds) likely to frequent the Metbasta PV plant site and its surrounding

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
	WATERFOWL		
Little Grebe *Tachybaptus ruficollis*	FREQ	HI	LC
Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*	FREQ	HI	LC
Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis*	RARE	HI	LC
Little Bittern *Ixobrychus minutus*	OCCA	VP	LC
Black-crowned-Night-Heron *Nycticorax nycticorax*	OCCA	VP	LC
Squacco Heron *Ardeola ralloides*	OCCA	NM VP	LC
Western Cattle Egret *Bubulcus ibis*	FREQ	HI	LC
Little Egret *Egretta garzetta*	FREQ	VP HI	LC
Great Egret *Ardea alba*	RARE	HI	LC
Gray Heron *Ardea cinerea*	FREQ	VP HI	LC
Purple Heron *Ardea purpurea*	OCCA	VP	LC
White Stork *Ciconia ciconia*	RARE	NM	LC
Glossy Ibis *Plegadis falcinellus*	OCC	VP HI	LC
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	OCC	VP HI	LC
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	FREQ	VP HI	LC
Greylag Goose *Anser anser*	RARE	HI	LC
Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea*	OCCA	VP	LC
Common Shelduck *Tadorna tadorna*	RARE	HI	LC
Eurasian Wigeon *Anas penelope*	FREQ	HI	LC
Gadwall *Anas strepera*	RARE	HI	LC
Eurasian Teal *Anas crecca*	RARE	HI	LC
Mallard *Anas plathyrhynchos*	FREQ	HI	LC
Northern Pintail *Anas acuta*	FREQ	VP HI	LC
Garganey *Anas querquedula*	OCCA	VP	LC
Marbled Duck *Marmaronetta angustirostris*	RARE	NM HI	VU
Red-crested Pochard *Netta rufina*	OCCA	HI	LC
Common Pochard *Aythya ferina*	FREQ	HI	VU
Ferruginous Duck *Aythya nyroca*	RARE	VP HI	NT
White-headed Duck *Oxyura leucocephala*	RARE	HI	EN
Water Rail *Rallus aquaticus*	OCCA	HI	LC
Spotted Crake *Porzana porzana*	OCCA	VP	LC
Common Moorhen *Gallinula chloropus*	RARE	VP HI	LC
Purple Swamphen *Porphyrio porphyrio*	OCCA	NM	LC
Eurasian Coot *Fulica atra*	FREQ	HI	LC
Common Crane *Grus grus*	FREQ	HI	LC
Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*	FREQ	VP HI	LC
Pied Avocet *Recurvirostra avosetta*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Stone-curlew *Burhinus oedicnemus*	RARE	NS VP HI	LC
Cream-colored Courser *Cursorius cursor*	OCCA	NS	LC
Collared Pratincole *Glareola pratincola*	OCCA	NM VP	LC
Little Ringed Plover *Charadrius dubius*	RARE	VP HI	LC
Snowy Plover *Charadrius alexandrinus*	FREQ	NM VP HI	LC
Eurasian Dotterel *Charadrius morinellus*	FREQ	HI	LC
Greater Golden-Plover *Pluvialis apricaria*	OCCA	VP	LC
Black-bellied Plover *Pluvialis squatarola*	OCCA	VP	LC
Northern Lapwing *Vanellus vanellus*	RARE	HI	NT
Sanderling *Calidris alba*	OCCA	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
Little Stint *Calidris minuta*	RARE	VP HI	LC
Temminck's Stint *Calidris temminckii*	OCCA	VP HI	LC
Dunlin *Calidris alpina*	FREQ	HI	LC
Ruff *Philomachus pugnax*	RARE	VP HI	LC
Jack Snipe *Lymnocryptes minimus*	OCCA	VP HI	LC
Common Snipe *Gallinago gallinago*	RARE	VP HI	LC
Great Snipe *Gallinago media*	OCCA	VP	NT
Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*	OCCA	HI	LC
Black-tailed Godwi *Limosa limosa*	RARE	VP HI	NT
Whimbrel *Numenius phaeopus*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Curlew *Numenius arquata*	RARE	VP	NT
Spotted Redshank *Tringa erythropus*	RARE	VP HI	LC
Common Redshank *Tringa totanus*	RARE	VP HI	LC
Marsh Sandpiper *Tringa stagnatilis*	RARE	VP	LC
Common Greenshank *Tringa nebularia*	RARE	VP	LC
Green Sandpiper *Tringa ochropus*	OCCA	VP	LC
Wood Sandpiper *Tringa glareola*	RARE	VP HI	LC
Terek Sandpiper *Xenus cinereus*	OCCA	VP	LC
Common Sandpiper *Actitis hypoleucos*	OCCA	VP	LC
Little Gull *Larus minutus*	OCCA	VP	LC
Black-headed Gull *Larus ridibundus*	RARE	VP HI	LC
Gull-billed Tern *Sterna nilotica*	RARE	NM VP	IND
Little Tern *Sterna albifrons*	OCCA	NM	LC
Whiskered Tern *Chlidonias hybrida*	OCCA	VP HI	LC
Black Tern *Chlidonias niger*	RARE	VP HI	LC
Common Kingfisher *Alcedo atthis*	RARE	HI	LC
	RAPACE		
Black-winged Kite *Elanus caeruleus*	OCCA	VA	LC
European Honey Buzzard *Pernis apivorus*	OCCA	VA	LC
Black Kite *Milvus migrans*	RARE	VA	LC
Red Kite *Milvus milvus*	OCCA	VA	NT
white-tailed eagle *Halaiaetus albicilla*	OCCA	VA	LC
Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*	OCCA	VA	NT
Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*	OCCA	VA	EN
Short-toed Snake Eagle *Circaetus gallicus*	OCCA	VA	LC
Eurasian Marsh Harrier *Circus eeruginosus*	RARE	VP HI	LC
Northern Harrier *Circus cyaneus*	RARE	VP/HI	LC
Pallid Harrier *Circus macrourus*	RARE	VP	NT
Montagu's Harrier *Circus pygargus*	RARE	NM VP	LC
Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*	RARE	VP HI	LC
Golden Eagle *Aquila chrysaetos*	RARE	HI	LC
Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*	RARE	VP	LC
Osprey *Pandion halliaetus*	OCC	VP	LC
Lesser Kestrel *Falco naumanni*	RARE	VP HI	LC
Eurasian Kestrel *Falco tinnunculus*	RARE	NS VP HI	LC
Red-footed Falcon *Falco vespertinus*	OCCA	VP	NT
Northern Hobby *Falco subbuteo*	OCCA	VP	LC
Lanner Falcon *Falco biarmicus*	RARE	NS	LC
Peregrine Falcon *Falco peregrinus*	RARE	VP HI	LC
Barn Owl *Tyto alba*	RARE	NS	LC
Eurasian Scops Owl *Otus scops*	RARE	NM VP	LC
Little Owl *Athena noctua*	FREQ	NS	IND
Short-eared Owl *Asio flammeus*	RARE	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
CONTINENTAL BIRDS			
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	FREQ	NS	LC
Common Quail *Coturnix coturnix*	FREQ	NM VP HI	LC
Black-bellied Sandgrouse *Pterocles orientalis*	RARE	NS	LC
Rock Dove *Columba livia*	FREQ	NS	LC
Eurasian Collared Dove *Streptopelia decaocto*	RARE	NS	LC
European Turtle Dove *Streptopelia turtur*	RARE	NM VP	VU
Laughing Dove *Streptopelia senegalensis*	COMM	NS	LC
European Bee-eater *Merops Apiaster*	FREQ	VP	LC
Hoopoe *Upupa epops*	FREQ	NM VP HI	LC
Eurasian Nightjar *Caprimulgus eurapaeus*	OCCA	NM	LC
Red-necked Nightja *Caprimulgus ruficollis*	RARE	NS	LC
Pallid Swift *Apus pallidus*	COMM	NM VP	LC
Little Swift *Apus affinis*	RARE	NS	LC
Ammomane isab. *Ammomanes isabellina*	OCCA	NS	IND
Calandra Lark. *Melanocorypha calandra*	RARE	NS	LC
Greater Short-toed Lark *Calandrella brachydactyla*	RARE	NM VP HI	LC
Lesser Short-toed Lark *Calandrella ruffescens*	RARE	NS	IND
crested lark *Galerida cristata*	FREQ	NS	LC
Thekla's lark *Galerida theklae*	COMM	NS	LC
woodlark *Lullula arborea*	RARE	HI	LC
Eurasian skylark *Alauda arvensis*	RARE	HI	LC
sand martin *Riparia riparia*	FREQ	VP	LC
crag martin *Ptyonoprogne rupestris*	OCCA	HI	LC
barn swallow *Hirundo rustica*	COMM	NM VP	LC
Red-rumped Swallow *Hirundo daurica*	OCCA	VP	IND
house martin *Delichon urbicum*	RARE	VP	LC
tawny pipit *Anthus campestris*	RARE	NM VP	LC
western yellow wagtai *Motacilla flava*	RARE	NM VP	LC
white wagtail *Motacilla alba*	RARE	HI	LC
rufous-tailed scrub robin *Cercotrichas galactotes*	OCCA	VP	LC
European robin *Erithacus rubecula*	OCCA	HI	LC
Common Nightingale *Huscinia megarhynchos*	OCCA	VP	LC
Black Redstart *Phoenicurus ochruros*	OCCA	HI	IND
Moussier's redstart *Phoenicurus moussieri*	RARE	NS	LC
Whinchat *Saxicola rubetra*	RARE	VP	LC
African Stonechat *Saxicola torquatus*	OCCA	HI	LC
northern wheatear *Oenanthe oenanthe*	RARE	VP	LC
western black-eared wheatear *Oenanthe hispanica*	RARE	VP	LC
Desert Wheatear *Oenanthe deserti*	RARE	NM	LC
red-rumped wheatear *Oenanthe moesta*	RARE	NS	LC
black wheatear *Oenanthe leucura*	RARE	NS	LC
common blackbird *Turdus merula*	RARE	NS HI	LC
Zitting Cisticola *Cisticola juncidis*	RARE	NS	LC
Savi's Warbler *Locustella luscinioides*	RARE	VP	LC
moustached warbler *Acrocephalus melanopogon*	RARE	NS HI	LC
sedge warbler *Acrocephalus schoenobaenus*	RARE	VP	LC

Functional Groups/Species	Abundance status (*)	Phenological status (**)	Conservation status IUCN
Eurasian reed warbler *Acrocephalus scirapaceus*	RARE	NM	IND
western olivaceous warbler *Hippolais opaca* (*pallida*)	RARE	NM VP	LC
icterine warbler *Hippolais icterina*	OCCA	VP	LC
spectacled warbler *Sylvia conspicillata*	RARE	NS HI	LC
eastern subalpine warbler *Sylvia cantillans*	RARE	VP	LC
Sardinian warbler *Sylvia melanocephala*	FREQ	NS HI	LC
western Orphean warbler *Sylvia hortensis*	RARE	NM VP	LC
common whitethroat *Sylvia communis*	OCCA	VP	LC
garden warbler *Sylvia borin*	RARE	VP	LC
Eurasian blackcap *Sylvia atricapilla*	RARE	VP HI	LC
Western Bonelli's warbler *Phylloscopus bonelli*	OCC	VP	LC
wood warbler *Phyllooscopus sibilatrix*	RARE	VP	LC
chiffchaff *Phylloscopus collybita*	RARE	VP HI	LC
spotted flycatcher *Muscicapa striata*	RARE	VP	LC
collared flycatcher *Ficedula albicollis*	OCCA	VP	LC
European pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*	RARE	VP	LC
Fulvous Chatterer *Turdoides fulva*	RARE	NS	LC
African blue tit *Parus teneriffae*	OCCA	NS	IND
Eurasian Golden Oriole *Oriolus oriolus*	OCCA	VP	LC
Southern Grey Shrike. *Lanius meridionalis*	FREQ	NS	VU
woodchat shrike *Lanius senator*	RARE	NM VP	LC
Eurasian magpie *Pica pica*	RARE	NS	LC
common raven *Corvus corax*	OCCA	NS	LC
common starling *Sturnus vulgaris*	FREQ	HI	LC
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	COMM	NS	LC
sparrow *Passer sp*	COMM	NS	LC
Eurasian Tree Sparrow *Passer montanus*	OCCA	NS	LC
common chaffinch *Fringila coelebs*	RARE	NS	LC
European Serin *Serinus serinus*	FREQ	NS HI	LC
European greenfinch *Carduelis chloris*	FREQ	NS HI	LC
European Goldfinch *Carduellis carduellis*	OCCA	NS HI	IND
Common Linnet *Carduelis cannabina*	RARE	NS HI	LC
trumpeter finch *Bucanetes githagineus*	OCCA	NS	LC
striolated bunting *Emberiza striolata*	OCCA	NS	LC
common reed bunting *Emberiza schoeniclus*	RARE	HI	LC
Corn Bunting *Emberiza calandra*	OCCA	NS	LC

(*) According to my personal opinion on the occurrence - abundance of the species in question at the level of the area concerned by the project.

*(**) According to the phenological status proposed by Isenmann et al. (2005) to the species in Tunisia and which we have modified depending on the nature of the migratory routes followed by the different species. (***) According to the IUCN Red List of Birds updated in 2017 (https***://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species).***

It should be noted that all the species that belong to the IUCN Red List have a rare abundance status, a situation that increases the risk of their disappearance. In fact, the low numbers of these species constitute in itself a significant ecological risk that could contribute directly and indirectly to increasing the vulnerability of these natural populations, since the slightest natural or anthropogenic disturbance could more quickly

wipe out the size of rare populations than frequent or common ones.

Frequent species

Twenty-nine common species were recorded in the study area. These are birds likely to be well adapted to local and regional ecological conditions. However, the population size of the frequent species, particularly for migratory waterfowl, is mainly related to local hydrological conditions. Indeed, the sometimes-continuous exoneration for many years leads to the disappearance of these birds from the study area. With the good return of climatic conditions, these species reappear but with numbers in the thousands.

Common species

Only 6 species are classified as common and can be observed in all available habitats, namely Laughing Dove, Thekla Larks, Barn Swallow, Spotted Starling, Pale Swift Sparrow sp. These birds, which are commensal to humans, mainly exploit the products generated by various human activities. This association of species is in fact ecologically resistant to disturbance and modification of the initial conditions of their environments. They are ubiquitous and globally present a high ecological plasticity allowing them to acclimatize easily and quickly to the modification of their natural habitats.

(iii) Bird migration system

The bibliography compilation shows that the study area is practically inhabited throughout the year with significant monthly and seasonal variations in the total numbers of the stand and the different bird species.

According to this phenological delimitation in Tunisia and on the basis of our personal observations and the data obtained from the bibliographical compilation, we can deduce that the presence of Great Waders and Palmipedes is essentially winter. The species belonging to the other groups are mostly transient (mainly waders) or sedentary (passerines).

It should be noted that the interpretation of these results specific to migration phenology may appear tendentious. Indeed, the modalities of migratory movements are largely influenced by factors exogenous to the study area, notably meteorological conditions. For this, the climatic parameters to be considered are numerous, but the one whose role is decisive, especially for the transits of western Palearctic bird species, is the summer sirocco and the winter trade winds; two continental currents which, when they blow strongly, limit the migratory front, which is usually wider, on the coastline. In other words, for several species, the periods noted as important migratory passages can only be, in reality, the result

of concentration created by a favorable wind. This is also true for native species whose abundance, during certain periods, can only be explained by particular meteorological conditions.

(iv) IUCN Status

Depending on the IUCN Red List, the study site may host 15 species with a particular conservation status and belonging to the:

- The near-threatened (NT) category of species, namely water birds (Ferruginous Duck, Northern Lapwing, Great Snipe, Black-tailed Godwit, Eurasian Curlew) and raptors (Red Kite, Bearded Vulture, Pallid Harrier and Red-footed Falcon);
- The category of Vulnerable Species (VU) which includes water birds (Marbled Teal, Greater Scaup) and continental birds (Turtle Dove and Southern Shrike) ;
- Endangered Species (EN) category, which includes a water bird (White-headed Duck) and a raptor (Egyptian Vulture).

These populations deserve special attention, especially in the preparation of environmental management and monitoring plans. They are indeed very vulnerable to changes in their natural habitats, regardless of the phenological period of the year or the scale of the projects. The other species on the list selected for this diagnosis belong to the category of species of minor concern (NT: 157 species) or have no special status (IND: 9 species).

7.0 IDENTIFICATION AND EVALUATION OF POTENTIAL IMPACTS

7.1 Introduction

In this diagnosis, the assessment of the intensity of the impacts was defined in relation to data on waterfowl, continental birds and raptors; compared with the nature (direct and indirect), duration (occasional, temporary or permanent) and scope (short, medium and long term as well as at the scale of the project right-of-way or at the scale of the entire landscape) of the potential consequent impacts of the operations required for the implementation of the Metbasta PV power plant project.

7.2 Impact on continental birds

Except for casual birds, this functional group includes 61 species with 43 rare, 12 frequent and 6 common species (Table 4).

The common species are either sedentary (Common Dove *Streptopelia senegalensis*, Tekla *Galerida theklae*, Spotted Starling *Sturnus unicolor*, Spotless Starling *Sturnus vulgaris*) or migratory breeders (Tree Swallow *Hirundo rustica* and Pallid Swift *Apus pallidus*). These are anthropophilic populations, with high ecological plasticity to the point that they become commensal to Man. They also present a wide distribution both at the scale of the Kairouanese landscape and at the scale of Tunisia. These biological qualities are opposed to the potential impacts likely to generate the developments planned within the framework of the present project.

Among the continental birds, some of them are of particular interest since they are included in the IUCN Red List, namely the Turtle Dove *Streptopelia, turtur* and the southern shrike *Lanius meridionalis*. These two species are biologically dependent on agrosystems located only outside the project area. Most of their circadian activities require a minimum cover area and an appropriate number of trees. They provide shelter from predators and support for the manifestation of the essential part of their circadian activities (nesting, resting and sometimes even foraging). In this case, the absence of their habitats within these species will then be spared from the potential impacts identified.

The key species for the designation of Kelbia, Metbasta site and Kairouanese plains as Ramsar wetlands and/or IBA and/or CBZ may frequent the project site, especially with favorable ecological conditions: Partridge gambra *Alectoris barbara*, Redstart *Phoenicursus moussieri*, Grey-headed Wheatear *Oenanthe moesta*, Laughing Wheatear *Oenanthe leucura*, Black-headed Wheatear *Oenanthe hispanica*, Black-headed Warbler *Sylvia melanocephala*, Spectacled Warbler *Sylvia Conspicillata*, Subalpine Warbler *Sylvia*

cantillans, Starling *Sturnus unicolor*. These frequent or rare species are potentially exposed to the potential impacts of the project. Indeed, the project's right-of-way offers significant ecological potential for the reception of key species that preferentially frequent steppe environments composed of semi-open and open prairie habitats.

Thus, all occasional, common and IUCN Red List species will be removed and only rare, frequent and key species will be considered in the following section on the potential impacts of the project on songbirds.

7.2.1 In construction phase

During the execution phase of the works of the PV plant in Metbasta, the direct impacts on continental birds are (1) land occupation and destruction of ecological habitats, (2) disturbance (noise) and finally (3) risk of collision of continental birds with the machinery. The first two impacts generate themselves and indirectly a series of cascading effects on continental birds, including fragmentation of sedentary and/or breeding populations, depletion of spatial and trophic resources, competition between ecologically related taxa belonging to the same guilds (especially insectivores and granivores) and finally the disruption of circadian activities and the energy budget.

Table 5 - Analysis of the potential impacts of the Metbasta PV plant on continental birds

CONSTRUCTION PHASE						
Activities	**Nature of the impact**		**Duration of impact**		**Scope of impact**	**Intensity of impact**
	Direct impact	**Indirect impact**	Temporary	Permanent		
Site preparation	- Land occupation and destruction of original habitats ; - Risk of collision between continental birds and gear.	- Formation of ecological barriers and fragmentation of sedentary and/or migratory breeding populations; - Scarcity of trophic and spatial resources; - Competition between ecologically related birds; - Disruption of circadian activities and energy budget.	*		-Medium to long term - At the limit of the project's right-of-way (100 ha)	Moderate
Installation of equipment and building construction	Noise and vibrations (disturbance).	- Disruption of usual activities - Decreased reproductive success - Disruption of circadian activities and the energy budget	*		- Court terme (disparaît avec l'arrêt des travaux) - A la limite de l'emprise du projet	Very low

Production trial	No impact					
EXPLOITATION PHASE						
Activities	**Nature of the impact**		**Duration of impact**		**Scope of impact**	**Intensity of impact**
	Direct impact	Temporary	Temporary	Permanent		
Photovoltaic panel	- Land use - Attraction of an entomofauna adapted to sciaphite plants	- Disruption of the dynamics of native, especially vulnerable species. - Recolonization and appearance of new insectivorous and tolerant species with sufficient ecological plasticity to exploit relatively anthropophilic habitats		*	- Long termes - A la limite de l'emprise du projet	Moderate
Human presence	Disturbance	Disruption of the energy budget		Occasional		Very low

Site preparation operations

Although the site preparation operations are limited both in time and in the 200 ha reserved for the execution of the project, they could induce a disturbance of the physico-chemical properties of the soil and therefore of the ecological quality of the germination conditions of the original plant species. Indeed, soil compaction and sealing are two accompanying processes that significantly oppose the germination and rooting of plants. New plant species, more adapted and with high ecological plasticity, can then develop; with significant risks of local biological invasion. This will probably induce an alteration, or even a loss, locally and permanently, of certain habitats originating from continental birds since the plant procession will be different.

These operations will generate new bare areas instead of the original open and semi-open habitats. This land use will significantly break the natural continuity and junction between the original habitats, resulting in a local barrier effect on the mobility and circadian activities of several continental birds.

These operations would also result in a disturbance, or even destruction, of functional habitats exploited for many species of continental birds as feeding (hunting and feeding), staging (resting, toileting and cleaning) and/or breeding (courtship and pair formation and nesting) areas; with which specific circadian activities are associated. Among the species concerned are those dependent on soil resources such as Barbary Partridge, Wheat Quail, Red-breasted Sandgrouse, Red-breasted Nightjar, practically all Larks and Cochevis, etc. They exhibit most of their activities at ground level (foraging, nest building and nestling rearing, resting, singing in search of sexual partners, etc.) in semi-open (habitat 1: PHOTO

5) and open habitats (habitat 2: PHOTO 6). There are also species that preferentially exploit the few trees and shrubs grouping on the southeastern periphery of the site (Habitat 3: PHOTO 7) such as Pipit rousseline, Common Robin, Nightingale, Redbirds, Terriers, Traquets, Lacustelles, Warblers, Tawny Crateropes, Shrike, etc.. They perch for a long period of time during the day to sing and search for their sexual partners and/or to detect potential prey, and/or to find shelter to avoid predators and/or to build their nests, etc.

Theoretically, when these habitats are relatively scarce at the landscape scale, losses will have significant ecological implications for avifauna. This is not the case here, since the Kairouanese landscape is dominated by the same categories of habitats conducive to the development of the same plant cortege and therefore suitable habitats offering the same ecological opportunities. This situation reduces the intensity of the impact of site preparation operations, even though some ecological habitats could be destroyed locally within the project right-of-way (but substituted regionally).

- The execution of the above-mentioned operations would lead directly to the alteration of habitats but also, indirectly, to the establishment of new ecological conditions marked by the lack of trophic and spatial resources. This situation will lead in the medium and long term to the initiation of the process of competition between ecologically related birds having above all the same trophic preferences. The less competitive birds will be forced to spend calorific energy to move, sometimes outside the site of implantation, in order to obtain a minimum of food indispensable to their budget balance. This ecological situation could lead to the reorganization of vital areas with a high risk of permanent abandonment of the site. This cascade effect primarily affects sensitive continental birds that are weakened by migration, sick birds, non-flying or inexperienced young and all breeding pairs.
- The frequent passage of gears within the project right-of-way puts especially vulnerable birds at daily risk of unavoidable collisions. These are mainly ground-breeding species, non-flying chicks, non-flying or inexperienced young, weakened or sick migratory individuals, etc.

The impact resulting from the site preparation operations is temporary and will be temporary in the medium and long term, especially in the absence of any mitigation measures. Its repercussions will, however, be limited to the project's right-of-way and the lost habitats will be alternated by similar ones dominating the surroundings of the site and

the entire Kairouanese landscape. On this point, the impact related to clearing and levelling activities has been qualified as moderate.

Installation of equipment and erection of fences

Birds are also disturbed within and around the site by the submission of noise and vibrations during the installation of equipment and the erection of fences. This is a direct impact likely to:

- Act on the routes regularly followed by several continental birds (any phenological season and any status) in order to continuously ensure the necessary shelter and quantity of food;
- Disturb the birds' usual nesting behavior and thus their reproductive success;
- To significantly increase energy expenditure in search of new, appropriate and available trophic resources;
- To significantly increase energy expenditure in search of new, appropriate and available trophic resources.

The impact in relation to the installation of equipment and the erection of fences is temporary in scope, which will be wiped out with the cessation of work. The impact will be temporary in scope, which will be wiped out with the end of the activities and will not exceed the project's right-of-way. The intensity of this impact on continental birds would then be low.

7.2.2 In exploitation phase

Photovoltaic panels

Depending on the intensity and the nature of the specific operations during the production phase, recent experience with photovoltaic projects shows that the ecological habitats of the installation site undergo more or less important transformations compared to the initial state.

Indeed, the installation of a series of rows of solar panels will transform the structure of the site and lead to a local but long-term modification of the hygrometry and sunshine under the panels.

This phenomenon known as "semi-greenhouse" favors sciaphite plants to the detriment of heliophytes and tends to modify the initial biological properties of the ecological habitats. It would induce a radical and permanent change in land use by several taxonomic groups linked by trophic relationships (insects, reptiles, amphibians and continental birds).

However, the new plant cortege could have significant potential for recolonization of various insect associations, some of which are new to the site. On this basis, it is possible to envisage that some passerine populations will vigorously reintegrate the site, especially if they have strong tolerances to anthropophilic, semi-open and open habitats. We quote Turkish Turtle Dove *Streptopalia decaocto,* Common Dove *Streptopelia senegalensis* Martinets and Hirodelles, Common Robin *Erithacus rubecula,* the Hypolaîs and certain Warblers, Maghrebian Tit *Parus teneiffae,* the Passerines sp *Passer sp,* etc. In extreme cases, some new species may frequent the site as a stopover area during the migration transits in autumn and summer.

The reflection of polarized light by the PV panels seems to have major but indirect implications for certain insectivorous taxa of continental birds. Indeed, the polarizing surfaces of the PV panels could constitute a possible source of attraction for insects, and thus indirectly a new hunting area for certain insectivorous birds that tolerate a minimum of anthropogenic activities: Wagtails, Sparrows, Chickadees, Turtle Doves, Pigeons, etc.

The major impact resulting from the installation of the PV panels is permanent and will last throughout the production phase of the project, but is always limited to the site of installation. Its impact is only wiped out at the time of demolition and at the end of the life cycle of the PV plant at Metbasta. The intensity of this impact on continental birds would then be low.

The circulation of the machines and the passage of the workers

As long as the project is automated for the most part, the movement of machinery and the passage of workers are two occasional activities that take place only for the repair of damaged equipment.

The impact of these operations on continental birds is punctual and very limited in time and space. On this it is qualified as a limited impact that does not require specific measures to mitigate it.

7.3 Impact on raptors

According to the list of bird species, 26 raptors, in any phenological season, are likely to roost over the site. Of these, eleven species are occasionally visited. Their presence or absence depends mainly on exogenous ecological factors unrelated to local ecological conditions.

The other 15 raptors can be observed, but rarely, planning over the site in search of available trophic resources such as small birds, nesting chicks, reptiles, amphibians and insects. They do not visit the site for nesting but as a winning ground for hunting.

Exceptionally, hawks and owls (small raptors) that prowl over their hunting grounds in a slow, gliding, circular flight may only move within the project right-of-way if the rows of panels are sufficiently spaced and high. In this case, the panels will be viewed as a landscape feature such as a hedge.

The project's impact on raptors may then be considered low due to the destruction of hunting areas. On the other hand, the hypothesis of desertion of the site for other large birds of prey (buzzards, harriers, eagles, kites, etc.) is to be favoured whatever the conditions and the proposed mitigation measures.

The potential impacts, both in the construction and production phases, will have limited to low implications on the distribution of hunting grounds for large raptors. This is mainly due to the insignificant interest of raptors in the open habitats of the site and the abundance of habitats similar to those disturbed or lost on the site.

7.4 Impacts on waterfowl

At the scale of the study area (Kairouanese landscape), the bibliographical compilation carried out reveals an exceptional aquatic avifauna both in terms of richness and abundance. In addition to the occasional species not considered in this section, 46 migratory species winter or pass through during the autumn and/or spring migration transits. Among these, some are listed on the IUCN Red List with near-threatened status (Ferruginous Duck *Aythya byroca*, Common Lapwing *Vanellus vanellus*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa*, Curlew *Numenius arquata),* vulnerable (Greater Scaup *Aythya ferina*, Marbled Teal) or endangered (White-headed Duck *Oxyura leucocephala*).

In the ravanche, nesting only took place during rainy years. The few pairs located far from the project's right-of-way were recorded at sabkha Kelbia, during the saions following the dam water releases: Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris*, Common Teal *Burhinus oedicnemus*, Interrupted-necked Grackle *Charadrius alexandrinus*, and Hansel's Tern *Sterna nilotica*.

At the scale of the site, it seems that its capacity to accommodate waterfowl is much less than that of the other wetlands in the study area. In fact, two structural factors may oppose

the installation of these birds whose ecology is only dependent on stagnant water. These factors may justify the non-ratification of the site until now:

- The site is located at a relatively high altitude, especially compared to other sites in the landscape; a situation that opposes the stagnation of water during the wet season. The site appears to be submerged only during the high flood seasons.
- The simple hydrographic network to which the site belongs is marked by the total absence of significant wadis or ravines necessary for the terrigenous provision of sufficient water masses to accommodate these birds. Moreover, the site does not benefit from any water release from dams such as the Metbasta site and the Sebkha Kelbia.

The site preparation work, the installation and placement of a series of rows of solar panels and the erection of fences are operations that will directly contribute to the transformation of the local topography. In addition to the permanent occupation of the land, these operations will be able to build a dam against the circulation of runoff water during flood periods. This situation will lead to an almost total, permanent but local loss of wetlands likely to host waterfowl during flood periods. The habitats related to waterfowl, whether of interest or not, will be locally but permanently altered in the arrangement of ecological habitats for waterfowl.

The presence of three sites of interest, Kelbia, Metbasta and Kairouan Plains (IBA, RAMSAR and/or BCA), within the same landscape and which are characterized by a high carrying capacity, can constitute alternative quarters for the wintering and passage of waterfowl of interest or not.

The potential impacts, both in the work phase and in the production phase, will have low to moderate intensity impacts on the wintering and passage of certain species of waterfowl. This is explained by the site's insignificant carrying capacity for birds and the abundance of neighboring wetlands, which can replace the land lost at the site.

7.5 Remarks on the dismantling of the project

At the end of the operating period, the site may be used for a second PV project or for other purposes. It is difficult to anticipate the impacts over such a long term (30 or 40 years) since the environments will have evolved both within and outside of the siting area. However, in case of dismantling of the photovoltaic park, AMEA, in accordance with the regulations in force, will be able to carry out an ecological diagnosis just before the dismantling in order to judge the environmental stakes and the potential impacts.

In this case, the project owner will be expected to take measures to encourage the resumption of local plant dynamics and the recolonization of the site by native plants and shrubs. It will take care not to create conditions favoring the development of invasive species.

Feedback from PV projects shows that new and sometimes interesting plant species develop under the panels from the early years of the production phase. They are likely to form windfall, shed and breeding habitats for many species of continental birds and, to a lesser extent, raptors. The site of implantation would then be an ecological matrix to be considered with caution when carrying out certain demolition operations.

Indeed, the trampling induced by the circulation of machinery, dismantling equipment and the regular passage of workers cause a local alteration of the herbaceous cover and thus a loss of habitat. In addition to this impact, a localized leaching of the organic matter accumulated in the soil may be observed, thus contributing to changing the physical and chemical nature of the soil. This modification could have consequences on the hospitable nature of the soils with respect to the microfauna, the food base of insectivorous birds and any trophic chain.

8.0 MITIGATION MEASURES AND RESIDUAL IMPACT

8.1 Mitigation Measures

- Based on the investigations carried out and the analysis of the project's potential impacts on habitats and ecological continuity, the site of the PV plant in Metbasta, which does not host exceptional natural vegetation likely to constitute irreplaceable habitats for birds, presents a common vegetation cover for the entire Kairouanese landscape. No significant impact on habitats and ecological continuities can therefore be highlighted. Monitoring and simple preventive measures shall be taken to avoid any risk of damage to the ecosystems established in the vicinity of the fenced enclosure.
- In order to reduce the impacts on continental breeding birds, whether of interest or not, the proponent shall ensure that work begins after the nesting period of the species, particularly during the winter season. Indeed, clearing and grading work should preferably take place outside the period between March 15 and July 15. In case of major imperative to carry out the work during this phenological period, the project owner will have to mandate an ornithologist to validate the presence or absence of species at stake. If necessary, he may request an exemption to the exclusion of work insofar as it would not jeopardize the reproduction of species (if the species is not present in the area of implantation or confined to more than 350 meters from the work areas).
- The uprooting of trees mainly located on the periphery of the site will also induce a modification of one of the main habitats of the site. In this case, the creation of a functional hedge line at the periphery of the project right-of-way, and the establishment of a plant cover composed of perennials may be favourable to the recolonisation of continental birds. The aim is to ensure the survival of the species and to propose a breeding habitat, refuges and perhaps a small corridor for several species dependent on open and semi-open habitats. In this context, the project owner is supposed to delimit the work plots in order to protect the bordering habitats that will constitute the first alternative shelter for the birds impacted by the various project activities. The objective of this measure is to allow the return and maintenance of bird species populations on the site.

8.2 Residual impacts

After taking into account the accompanying measures developed above, the residual impacts on all the functional groups of the avifauna will be weak or insignificant for all the risks analyzed. Consequently, no compensatory measures are justified since there is no residual impact to compensate for.

9.0 CONCLUSION

The analyses show that, in general, the potential implications expected from the different operations on continental birds are punctual and of low to moderate intensity. This is largely explained by the presence of nearby alternative habitats with strong ornithological connectivity with the site and the low heritage value of the environment.

Most of the impacts on the avifauna materialize through the loss of nesting areas for songbirds, hunting areas for raptors and wintering and migration areas for waterfowl. Impacts were considered globally limited to locally moderate. They require simple mitigation measures to deal with the implications, especially the adaptation of construction periods outside the breeding period of continental birds, the most sensitive component of the system considered, but also specific measures such as the installation of hedges around the PV plant in Metbasta.

At the landscape scale, all the sites with environmental stakes (Ramsar, IBA and CSB, Nature Reserve) are located more than 500 m from the project's right-of-way. They will therefore not be affected by the impacts of the activities planned for the implementation of the project and will offer alternative habitats, along with the project surroundings, for all groups of birds.



Rapport Ornithologique d'Automne du Site de Metbasta

Préparé par : M. Nabil Hamdi, ornithologiste

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

Septembre, 2020

SOMMAIRE

1.0 INTRODUCTION 3
2.0 LOCALISATION DU PROJET 3
3.0 OBJECTIFS ET CONTENU DU RAPPORT 4
4.0 CARACTERISATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL À EL METBASTA 6
4.1 Justification du projet 6
4.2 Cycle de vie et principales variantes du projet 6
5.0 APERÇU GÉNÉRAL SUR LES METHODODES DE TRAVAIL UTILISÉES 8
5.1 Limitation de l'aire d'étude 8
5.2 Étude de l'état de référence du site et de son environnement 9
5.3 Étude de l'avifaune 10
5.4 Critères d'évaluation des impacts potentiels 12
6.0 DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE L'AIRE D'ÉTUDE : ÉTAT INITIAL 14
6.1 Enjeux environnementaux 14
6.2 Caractérisation du site d'implantation 23
7.0 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS 36
7.1 Introduction 36
7.2 Impact sur les oiseaux continentaux 36
7.3 Impact sur les rapaces 42
7.4 Impacts sur les oiseaux aquatiques 43
7.5 Remarques sur le démantèlement du projet 45
8.0 MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUELS 46
8.1 Mesures d'atténuation 46
8.2 Impacts résiduels 47
9.0 CONCLUSION 48

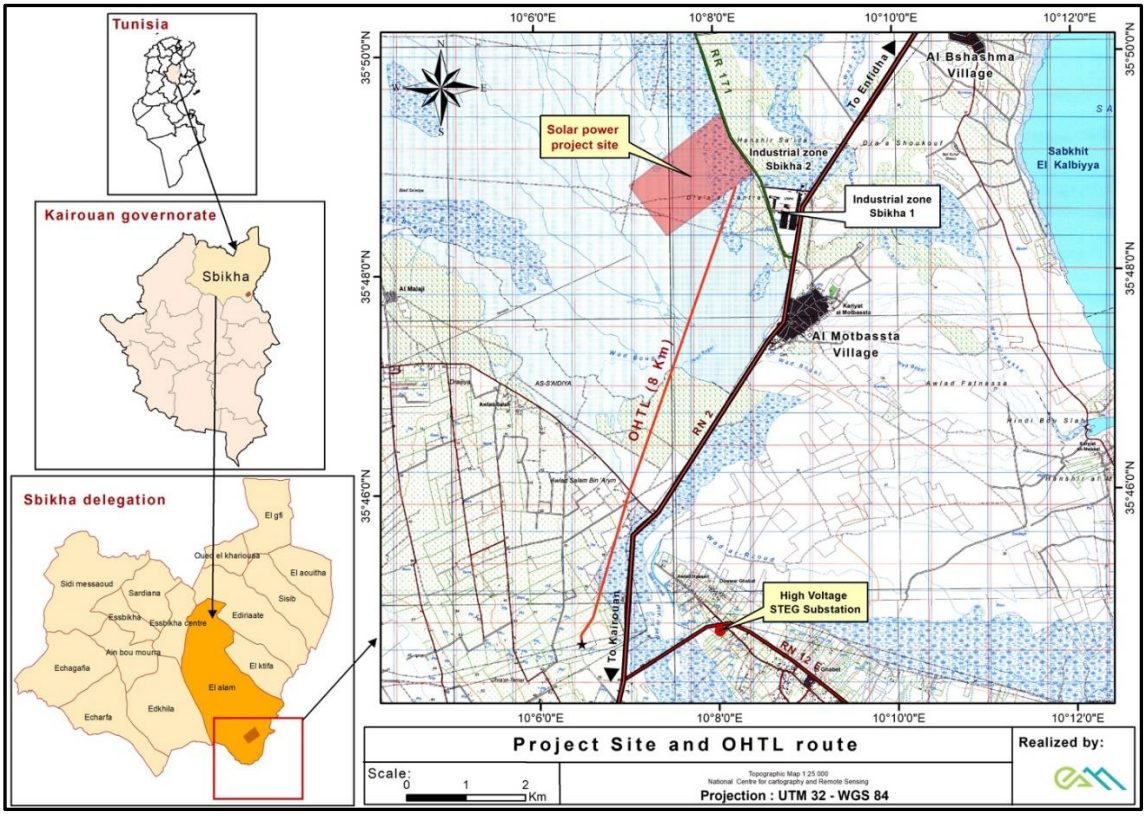
1.0 INTRODUCTION

Le consortium AMEA Power-TEBA "le Promoteur" est constitué d'AMEA Power, une société émiratie active dans les énergies renouvelables et de TBEA, une société internationale qui offre à ses clients une gamme de services dans le domaine de l'énergie verte et du développement durable, a été attribué en décembre 2019, l'accord pour une centrale solaire photovoltaïque de 100 MW et des installations auxiliaires (y compris une ligne de transmission de 8 km - à réaliser par la STEG) dans le gouvernorat de Kairouan, en Tunisie "le Projet", suite à un appel d'offres international lancé par le gouvernement tunisien représenté par son ministère de l'énergie dans le cadre du programme solaire tunisien.

2.0 LOCALISATION DU PROJET

Le site de la centrale solaire de Kairouan d'une superficie de 200 ha est un domaine privé de l'Etat situé à environ 1 km de la zone industrielle de Sbikha et à 12 km au nord de la ville de Kairouan. La localité la plus proche est Metbasta, à environ 3 km au sud du site. Le site fait partie d'une vaste plaine halomorphe, légèrement dépressionnaire, dont l'altitude est d'environ 30-32 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il est accessible par la route nationale RN-2 reliant Enfidha à Kairouan et la route régionale RR-171 reliant Metbassta à Sbikha.

Sur le plan administratif, le site du projet relève du secteur d'El Alem de la délégation du Sbikha du gouvernorat de Kairouan.



Localisation du projet de la centrale solaire de Metbasta

3.0 OBJECTIFS ET CONTENU DU RAPPORT

L'objet de ce travail a été de mesurer l'intérêt ornithologique du site d'implantation de la centrale PV au sol à El Metbasta et d'évaluer la sensibilité de cet élément biologique face aux principaux aménagements et travaux projetés ayant lieu pendant les différentes étapes du cycle de vie du projet.

Ce travail se base sur des observations et des constations personnelles associées à une compilation bibliographique à partir des plus crédibles références ornithologiques disponibles.

Le contenu du rapport est en relation avec l'importance des travaux et des aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'avifaune fréquentant le site d'implantation du projet et de son environnement ; toute saison phénologique confondue.

C'est un diagnostic ornithologique comprenant cinq volets différents, mais connectés et complémentaires à savoir :

- Une caractérisation théorique du cycle de vie des projets photovoltaïques ;
- Une analyse des différentes approches et méthodologies utilisées pour étudier l'avifaune et développer les impacts potentiels de la centrale PV au sol sur cet

élément biologique ;

- Une analyse de l'état initial du site d'implantation du projet et de son environnement portant surtout sur la richesse et la diversité de l'avifaune fréquentant l'aire d'étude. Les enjeux environnementaux en rapport avec les aménagements et les ouvrages du projet ont été également évoqués ;
- Une analyse détaillée des implications potentielles directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur les principaux groupes fonctionnels d'oiseaux (oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux principalement les passereaux ou oiseaux chanteurs, et les rapaces) ;
- Les mesures proposées au maître de l'ouvrage pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur toute l'avifaune.

4.0 CARACTERISATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL À EL METBASTA

4.1 Justification du projet

La technologie PV est un processus moderne de production d'énergie 100% verte qui consiste en la transformation du rayonnement solaire en courant électrique. Elle est effectuée par le biais de cellules couplées en modules reliés via des câbles de raccordement et des onduleurs pour permettre de fournir un courant électrique continu. Ce courant est directement injecté dans le réseau STEG.

L'énergie ainsi produite permet le renforcement des réseaux existants en offrant une capacité électrique supplémentaire. Cette dernière permet une production d'énergie disponible et utilisable lors des pics de consommations. Elle permet d'éviter une surproduction via les centrales électriques traditionnelles plus polluantes.

Tous les équipements de la centrale PV sont recyclables. Les cellules qui sont fabriquées de sable et de silice seront automatiquement recyclées pour servir à nouveau de matière de base à la production PV. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires pour la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclables dans les filières existantes pour ces produits.

En outre, toutes les installations seront conçues de manière à limiter les émissions polluantes dans l'environnement, notamment par la mise en œuvre de technologies propres, le développement de techniques de valorisation, la collecte sélective et le traitement des effluents et déchets en fonction de leurs caractéristiques et la réduction des quantités rejetées.

4.2 Cycle de vie et principales variantes du projet

Le parc solaire à Metbasta qui occupe une superficie de 200 ha sera développé en une centrale PV d'une puissance totale de 100 MW sous le régime de Producteurs Indépendants d'Electricité (Independent Power Producers, IPP). Il est situé à proximité de la ligne HT 225kV Oueslatia-Msaken qui sera vraisemblablement utilisée pour raccordement de la centrale PV en question.

Pour l'évaluation des impacts potentiels du central PV à Metbasta sur l'avifaune, il serait nécessaire de considérer tout le cycle de vie du projet qui comprend théoriquement trois principales phases à savoir l'exécution des travaux, sa production et sa fin de vie.

4.2.1 Phase d'exécution des travaux

L'expérience montre que la mise en œuvre d'une centrale PV au sol se réalise généralement selon les opérations d'aménagements suivantes :

- Opération I : Préparation du terrain (défrichement et fauchage, terrassement et nivellement et finalement réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation) ;
- Opération II : Pose des équipements : (fondations, montage des supports, pose des modules PV et installation des équipements électriques puis raccordements) ;
- Opération III : Édification des bâtiments et travaux de sécurisation (clôture et base de vie) ;
- Opération IV : Essais de production.

4.2.2 Phase de production

Après la fin des travaux et les essais de fonctionnement, la production d'un tel projet PV est estimée couramment à une durée de vie minimale voisine de 30 ans. La production des installations PV au sol est généralement d'environ 90 % de la production initiale après 10 ans et de 80 % après 25 ans.

Intégralement automatisé, la centrale PV à Metbasta ne sera pas le siège d'une intense activité quotidienne. Seulement des travaux d'entretien seront maintenus : nettoyage des équipements, réparation de la clôture et la fauche de la strate herbacée qui se développe aux alentours des panneaux).

4.2.3 Fin de vie du projet et démantèlement de la centrale PV

En fin de vie de l'installation, deux choix s'offrent au maître d'ouvrage. Soit la continuité de l'activité qui nécessite le remplacement des modules de production par des modules de nouvelle génération et la modernisation des installations annexes. Soit la cessation d'activité qui requiert la déconstruction des installations et la remise en état du site.

5.0 APERÇU GÉNÉRAL SUR LES METHODODES DE TRAVAIL UTILISÉES

5.1 Limitation de l'aire d'étude

L'aire d'étude a été définie comme la zone géographique dans laquelle le projet d'installation de la centrale PV à El Metbasta est potentiellement visible dans le paysage. Ses limites géographiques ont été définies également en fonction de la nature et de l'importance des aménagements projetés et de la connectivité ornithologique entre les zones humides environnantes au site d'implantation.

Dans le présent diagnostic, l'aire d'étude correspond au paysage au sein duquel s'établissent des transferts réguliers de contingents d'oiseaux entre les zones humides éminentes, notamment les sites ayant un intérêt particulier de conservation et le site d'implantation du projet.

Dans le domaine de la préservation de l'environnement, l'expérience montre que l'aire d'étude des EIE spécifiques aux aménagements des centrales PV au sol se compose surtout du site d'implantation des panneaux et des autres installations ainsi que les unités écologiques avoisinants éloignés d'un rayon compris entre 3 et 5 km.

L'observation de l'aire d'étude montre un paysage kairouanais homogène voire-même monotone qui est composée de plusieurs zones humides temporaires relativement semblables aussi bien sur le plan hydrologique, structural que sur le plan biodiversité. Ces unités sont toutefois disjointes par une topographie discontinue et irrégulière en certains points géographiques, notamment avec la présence de collines. Malgré leur faible extension et altitude, ces derniers constituent des éléments visibles au sein du paysage Kairouanais.

Ces particularités ont permis de renforcer la connectivité ornithologique entre les zones humide du paysage kairouanais ; situation qui nous a mis dans l'obligation d'augmenter le rayon géographique de l'aire d'étude, au lieu de 3 à 5 km, jusqu'à une dizaine de km.

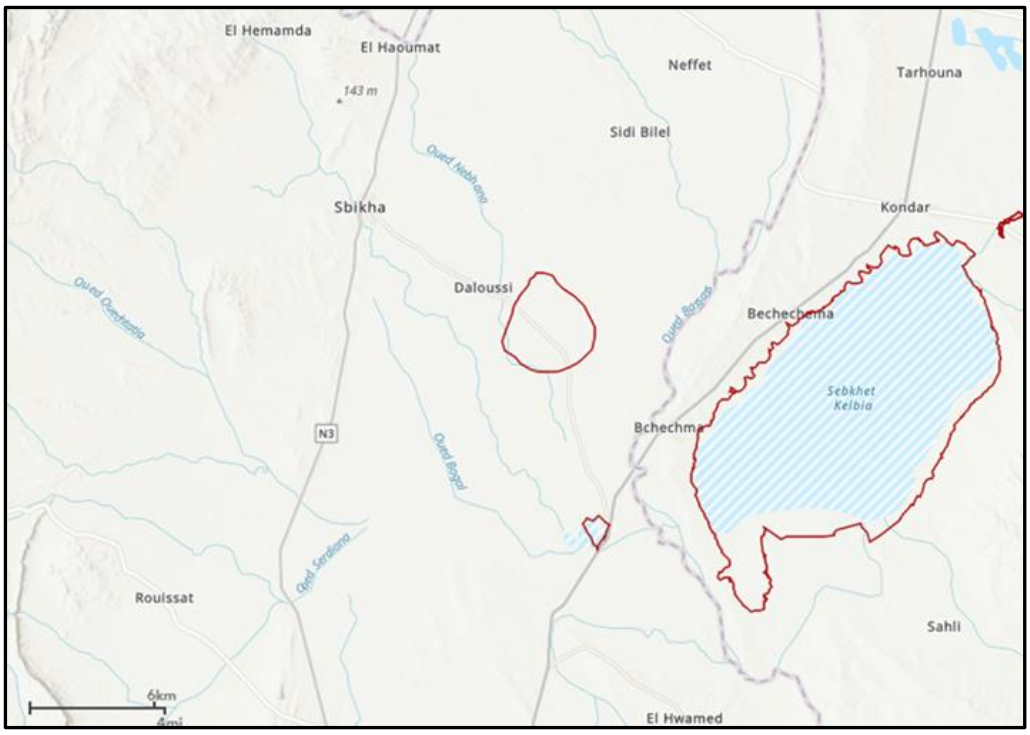


Figure 1 : Représentation générale de l'aire d'étude et des zones humides à intérêt particulier et le site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta.

Deux échelles spatiales ont été alors retenues à savoir une première échelle locale qui se rapporte au site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta. Une seconde échelle, plus large, qui s'étend sur l'ensemble du paysage Kairouanais. Ce dernier consiste en un domaine spatial d'interférence au sein duquel s'établis des échanges significatifs des populations d'oiseaux (oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux et rapaces).

5.2 Étude de l'état de référence du site et de son environnement

Pour l'analyse de l'état référentiel du site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta, ce diagnostic ornithologique tiendra compte d'un concept écologique indispensable à l'encadrement du travail. En effet, le fonctionnement naturel du paysage en question, y compris le site d'implantation, est soumis à un effet combiné de deux catégories de facteurs.

En premier lieu, on distingue les facteurs indépendants de contrôle à savoir les conditions climatiques, l'hydropériode, et la nature lithologique. Et en second lieu, il s'agit des facteurs interactifs de contrôle telles que :

* *les coactions* intra et interspécifiques qui s'établissent mutuellement entre les taxons biocénotiques pendant les différentes saisons phénologiques de l'année (prédation, productivité, cycles biogéochimiques et biodégradation, migration et déplacements locaux, etc.) ;

** *les réactions* manifestées par les populations naturelles contre leurs biotopes physiques ;

*** finalement *les actions* manifestées par le biotope sur les traits démographiques (dynamique, de répartition et budget d'activité) des espèces.

5.3 Étude de l'avifaune

Il faut noter que, malgré les efforts déployés afin de compiler une bibliographie riche et diverse, très rares sont les références scientifiques dédiées spécialement à l'ornithologie du site d'implantation ; l'essentiel des références bibliographiques concernent des observations et des analyses régionales. Toutefois, l'homogénéité du paysage régional, la redondance des mêmes habitats écologiques et la dominance des mêmes conditions climatiques, physicochimiques et édaphiques nous permettent de transposer les données ornithologiques régionales pour la description de la richesse et la diversité ornithologique du site d'implantation.

Les groupes d'oiseaux fonctionnels qui ont été maintenus pour ce diagnostic sont ceux susceptibles d'être impactés directement ou indirectement, à court, à moyen et à long termes par la mise en place des deux stations de dessalement. Chaque groupe renferme les espèces qui manifestent généralement le même comportement écologique face à des activités perturbatrices des conditions écologiques locales et régionales avec lesquelles sont liées. Il s'agit en particulier des rapaces, des oiseaux aquatiques et des oiseaux continentaux.

Pour ce diagnostic, le statut d'abondance attribué aux différentes espèces d'oiseaux se base sur deux indices, abondance et occurrence, estimés à partir de nos connaissances quant à leur comportement biologique ainsi que le nombre de citations de chaque espèce par les références ornithologiques consultées. On distingue :

- *Les espèces occasionnelles* sont des taxons égarés qui ne se livrent à aucune migration régulière et leur présence est tributaire de conditions écologiques exogènes. Elles sont occasionnellement citées dans la bibliographie.
- *Les espèces rares* sont des taxons représentés par des populations de faibles effectifs qui ne dépassent guère quelques sujets. Ils peuvent être sédentaires ou à visites annuelles régulières. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.
- *Les espèces fréquentes* sont des taxons qui s'observent régulièrement avec des effectifs non négligeables durant toute l'année et/ou pendant une période

phénologique déterminée de l'année biologique. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.

- *Les espèces communes* sont des taxons dominants qui se singularisent par une haute plasticité écologique. Ils occupent tous les habitats de la région avec des effectifs significatifs observables toute l'année et/ou pendant une période phénologique déterminée de l'année biologique. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.

Le statut de conservation des espèces d'oiseau a été basé sur les données de la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées reconnue comme le système le plus officiel et objectif de classement des espèces sur la base de leur risque d'extinction. Elle constitue un état des lieux visant à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle locale et régionale de l'aire d'étude. Elle permet de mesurer le risque de disparition d'une région des espèces sédentaire ou migratrices qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui s'y rend régulièrement.

Selon la méthodologie de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), chaque espèce ou sous-espèce peut être classé dans l'une des 11 catégories de la Liste rouge (LR) en fonction de son risque de disparition de la région considérée. Dans notre cas seulement 5 catégories d'espèces ont été retenues www.iucnredlist.org :

- *Préoccupation mineure (LC)* rassemble les espèces qui présentent un faible risque de disparition de la région considérée.
- *Quasi menacée (NT)* regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.
- *En danger (EN)* et *vulnérable (VU)* rassemblent les espèces menacées de disparition qui sont confrontées actuellement à un risque relativement élevé (VU) ou élevé (EN).
- *La catégorie (IND)* désigne l'absence de statut particulier.

Il faut signaler que l'ensemble les données ornithologiques et les constatations sont loin d'être exhaustives ; des erreurs systématiques et d'analyses s'imposant à toute étude de ce type ont été certainement commises. Les résultats ornithologiques sont, avant tout, la traduction de la même méthode « de comptage au sol » qui a été adoptée selon les objectives poursuivies mais également aux caractères propres du site et de l'estimation de l'occurrence et l'abondance des espèces d'oiseaux.

En effet, plusieurs habitats, généralement inaccessibles, ont été partiellement ou totalement ignorés, que nous soupçonnons très riches en oiseaux et seraient susceptibles de fournir de précieuses informations ornithologiques.

Il faut tenir compte également des mœurs discrètes et des habitats injoignables de certaines espèces, pour lesquelles les conclusions écologiques déduites doivent être interprétées avec beaucoup de prudence. Toutefois, les données utilisées dans ce travail sont issues d'une compilation bibliographique riche qui englobe les plus importantes références qui s'intéressent aux oiseaux de la Tunisie centrale, notamment la région Kairouanaise avec ses différentes zones humides à intérêt.

Sans pouvoir quantifier nos erreurs d'une façon précise, nous estimons qu'ils restent dans les limites admises pour des analyses écologiques. La connaissance relativement parfaite des taxons et de leurs biotopes, la limitation du nombre d'observateurs et les bonnes conditions de travail ont contribuées à la réduction des erreurs.

5.4 Critères d'évaluation des impacts potentiels

Concernant ce diagnostic ornithologique, l'impact de projet de la centrale PV au sol à Metbasta se définit comme l'effet exercé, pendant un temps donné et sur un espace, sur une composante prédéfinie de l'environnement à savoir les espèces à intérêts et les groupes fonctionnels de l''avifaune (rapaces, oiseaux aquatiques et oiseaux terrestres). Un impact direct exprime une relation de cause à effet entre une composante du projet et un élément de l'avifaune. Un impact indirect découle d'un impact direct (ou parfois d'un autre impact indirect) et lui succède dans une chaine de conséquences.

Les impacts permanents persistent durant toutes les phases du cycle de vie du projet, plus que 25 ans. Les impacts temporaires, quant à eux, sont liés à certaines activités du projet et sont donc circonscrits temporellement avec la fin de la source de perturbation.

Les différentes échelles de la portée de l'impact sont en rapport avec la répartition des éléments de l'avifaune prédéfinis. L'impact est d'autant plus fort que la répartition de l'espèce ou du groupe d'espèces à une échelle donnée est réduite. L'intensité des impacts potentiels est évaluée alors dépendamment des échelles suivantes :

- *Impact nul* : le groupe est absent du site ou n'est pas directement concernée par les composantes du projet ;
- *Impact faible* : l'impact ne peut être qu'accidentel ou durant une très courte période ;
- *Impact modéré* : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il

n'est pas de nature à remettre en cause profondément la dynamique du groupe fonctionnel en question ;

- *Impact fort* : l'impact est significatif et irréversible sur l'un des groupes fonctionnels au moins localement.

Il arrive que nos analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux. Dans ce cas, nous notons les deux niveaux. Exemple : Impact faible à moyen.

Conformément aux exigences des guides méthodologiques, les impacts potentiels, directs et indirects, du projet en question ont été identifiés et évalués en phases de préparation et d'exécution des travaux, d'exploitation et de production du projet et finalement lors du démantèlement et de la remise en état du site d'implantation.

La qualification du niveau d'impact est réalisée sur la base de la sensibilité des groupes fonctionnels des oiseaux retenus pour ce diagnostic ainsi que de leur occupation spatiale aussi bien à l'échelle du site qu'à l'échelle du paysage. Dans ce contexte, l'importance des implications potentielles des variantes du projet seront estimées dépendamment des critères suivants :

- Le nombre d'espèces appartenant à la Liste Rouge UICN susceptibles d'être touché par les activités du projet ;
- L'importance des risques de collision entre les oiseaux et les équipements du projet ;
- L'intensité des perturbations du comportement écologique des espèces, notamment les déplacements ordinaires entre les différents habitats fonctionnels (de remise, de gagnage et de nidification) ainsi que les activités habituelles (repos, chasse et nidification) ;
- L'intensité de la modification ou la destruction des habitats exploités par les différents groupes fonctionnels retenus pour ce diagnostic ;
- La structure générale du paysage (couverture végétale dominante, proximité des sites ZICO, ZCB ou Ramsar, topographie locale et générale du site et du paysage), notamment la présence d'habitats alternatifs pour l'accueil et la conservation des populations susceptibles d'être touchées directement et indirectement par les aménagements projetés ;
- Finalement la présence de cumul de contraintes surtout avec l'existence de projets et d'aménagements antérieurs.

6.0 DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE L'AIRE D'ÉTUDE : ÉTAT INITIAL

6.1 Enjeux environnementaux

La recherche de données numériques et cartographiques publiées par l'UICN (http://www.keybiodiversityareas.org/kba-data), le BirdLife International (http://datazone.birdlife.org/site/search) et celles réalisées par les instances nationales (DGF et MALE) a permis de localiser, dans un rayon de 10 km du site d'implantation, trois zones humides d'importance nationale et internationale pour l'accueil et la conservation des oiseaux : sebkha Kelbia, site de Metbasta et plaines de Kairouan (Tableau 1).

A l'échelle internationale, ces sites à intérêt particulier ont été ratifiés comme site Ramsar et/ou Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et/ou Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB). En effet, ils répondent à des critères et des seuils de sélections adoptés par les organismes internationaux. A l'échelle nationale, la sebkha Kelbia et le site de Metbasta ont été désignés respectivement comme réserve naturelle et réserve de chasse.

Tableau 1 : Importance nationale et internationale des unités humides admises pour l'aire d'étude

	Sebkha Kelbia	**Site Metbasta**	**Plaine Kairouan**	**Site d'implantation du projet PV**
Réserve de chasse	0	*	0	0
Réserve naturelle	*	0	0	0
Ramsar	*	0	0	0
ZICO	*	*	*	0
ZCB	*	*	*	0

Ces zones humides, maintiennent entre-elles et avec le site d'implantation du projet de fortes relations biologiques imprimées surtout par les mouvements et les déplacements qu'effectuent habituellement les oiseaux, notamment entre les habitats de remise (de repos et toilette), les habitats de gagnage (pour la recherche de la nourriture abondante et disponible) et les habitats de reproduction (pour la formation des couples et la nidification).

La mise en eau de trois barrages sur les principaux affluents (Nebhana en 1965 sur l'oued Nabhana, Sidi Saad en 1981 sur l'oued Zeroud et El Houareb en 1988 sur l'oued

Merguellil) a conduit à un déficit hydrique significatif et un changement fondamental des conditions écologiques initiales de l'aire d'étude, notamment le site Metbasta et Sebkha Kelbia. Actuellement, ces deux sites ne sont alimentés que par des cours d'eau mineurs et temporaires ou par des lâchers d'eau à partir des barrages qui se trouvent en amont.

Cette situation écologique critique s'est réfléchie sur la capacité d'accueil du paysage kairouanais et des zones humides, surtout envers les oiseaux aquatiques migrateurs et nicheurs qui utilisaient le site par milliers, notamment comme un site de passage lors des transits migratoires ou comme quartier d'hivernage. Plusieurs espèces y nichent également, notamment à la suite d'une saison exceptionnellement pluvieuse.

6.1.1 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO / IBA)

Les ZICO / IBA sont des zones humides qui ont été identifiées comme importantes pour la reproduction, la mue, l'hivernage ou zones de relais lors des transits migratoires pour certaines espèces d'oiseaux lors du programme d'inventaires scientifiques lancé par l'ONG BirdLife International.

Ce programme admet que les oiseaux sont d'excellents indicateurs des conditions écologiques locales et régionales et de la dynamique de la biodiversité. En Tunisie, le programme ZICO a été mis en place sur la base des données ornithologiques dont disposaient de nombreux groupes naturalistes ainsi que des universitaires.

(i) Plaines de Kairouan (TN019)

C'est une zone humide temporaire de l'intérieur d'environ 1392 ha (PHOTO 1 et PHOTO 2). Elle n'est pas protégée par une règlementation particulière et seulement une partie appartient au domaine hydrologique de l'état (DPH).

Elle correspond à une série continue de vastes plaines alluviales se situant au Nord de la ville de Kairouan. L'habitat dominant est une steppe dominée par des formations végétales halophytes avec *Arthrocnemum, Salicornia* et à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba* avec une rare présence de *Rhus tripartitum* et de *Lyceum arabicum*.



PHOTO 1 : Côté Ouest du site des plaines de Kairouan



PHOTO 2 : Côté Est du site des plaines de Kairouan.

La transformation du site en oliveraies, le surpâturage et la chasse sont les facteurs qui sérieusement menacent d'une façon lente mais importante l'intégrité écologique du site.

Sur le plan ornithologique, le site a été sélectionné ZICO puisqu'il abrite régulièrement des espèces d'oiseaux continentaux caractéristiques des prairies steppiques à basse altitude et relativement chaud.

Ces oiseaux se cantonnent particulièrement au :

- Biome du Nord de l'Afrique **(Critère 3 A01)** comme Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Engoulevent à collier roux *Caprimulgus rudicollis*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala* Pie du Maghreb, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans et* Etourneau unicolore *sturnus unicolor*) ;
- Biome saharien **(Critère 3 A02)** comme Ganga tacheté *Pterocle senegalensis*, Ganga couronné *pterocles coronatus* et Cratérope fauve *Turdoides fulvus.*

(ii) Sebkha Kelbia (TN020)

La Sebkha Kelbia est située à 15 km du côté Est de Kairouan et à environ 5 km du site d'implantation du projet. Elle compte parmi les 3 plus importantes zones humides de la Tunisie avec le Golfe de Gabès et le Parc National Ichkeul. Elle est considérée comme réserve naturelle depuis 1993 et qui fait partie du domaine public hydraulique (DPH).

Il s'agit d'une grande dépression de 8732 ha à submersion temporaire qui reçoit saisonnièrement et d'une façon naturelle des eaux d'origine terrigènes des plus grands cours d'eau de la région (Zeroud, Merguellil et Nebhana). Ces derniers sont essentiellement alimentés par les montagnes de la Dorsale tunisienne.

La végétation qui se développe autour du site est halophyte avec des peuplements à *Tamarix africana, Phragmites communis, Typha angustifolia* et *Zannichella palustris*.

Il faut signaler que la sebkha Kelbia est une réserve naturelle créée par l'arrêté du Ministre de l'agriculture du 18 décembre 1993. Les objectifs attendus pour sa création, sont d'ordre de conservation et de développement des ressources naturelles du milieu en première phase ; et profiter des autres activités qui en découlent (recherche scientifique, écotourisme et autres).

Pendant les saisons favorables, avec des moyennes pluviométriques appropriées, la sebkha Kelbia accueille des effectifs totaux d'oiseaux aquatiques hivernants et de passage qui dépassent largement 20 000 sujets (***Critère A4iii***).

Parmi cette masse hivernante figurent des populations grégaires d'oiseaux aquatiques dont la taille dépasse 1% de la population biogéographique d'origine (***Critère A4i***) : certains grands échassiers (Flamant rose *Phoenicopterus ruber* et Grue cendrée *Grus grus)*, des palmipèdes (Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, Canard siffleur *Anas*

penelope, Canard chipeau *Anas strepera*, Canard pilet *Anas acuta*, Canard souchet *Anas clypeata*, Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, Fuligule milouin *Aythya ferina*) et des laro-limicoles (Echasse blanche *Himantopus himantopus*, Avocette élégante *Recurvirostra avocetta*, Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, Bécasseau minute *Calidris minuta* et Sterne hansel *Sterna nilotica*).

Le site abrite aussi des espèces globalement menacées (***Critère A1***) et qui sont inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN, notamment l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*.

La sebkha Kelbia répond aussi au ***Critère A3*** en abritant régulièrement un cortège d'espèces d'oiseaux continentaux entièrement confinés au biome du Nord Afrique **:** Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans et* Etourneau unicolore *sturnus unicolor*. Actuellement, le braconnage, le dérangement et la coupe des roseaux constituent les principaux facteurs anthropiques qui affectent la dynamique et la nidification de ces oiseaux.

(iii) Site Metbasta (TN022)

C'est une zone humide temporaire, relativement naturelle, pouvant constituer pendant les saisons humides un lac d'eau douce de 40 ha qui se situe à environ 1km du site d'implantation du projet (PHOTO 3). Elle est alimentée par les oueds de Marguellil et Nebhana et sa profondeur pourrait dépasser en phase de crue 0,5 m. Elle est en contact indirect avec sebkha Kelbia.

Semblablement aux autres sites de l'aire d'étude, la couverture végétale est significativement dominée par des buissons d'Halophytes. Quant à ses rives, ils sont également parsemés de quelques pieds d'arbres communs à la région à savoir *Phragmites communis, Juncus acutus* et *Scirpus maritimus*. Le braconnage constitue la principale menace qui pèse sur le site.

Sur le plan ornithologique, le site Metbasta est considéré comme site ZICO puisqu'il répond simultanément aux ***Critères A4i, A1 et A3***.

En effet, le site accueille régulièrement certaines populations grégaires d'oiseaux aquatiques dont la taille dépasse pour le Canard siffleur *Anas penelope*, Canard chipeau

Anas strepera et Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*) le pourcentage de 1% de la population mondiale d'origine (***Critère A4i***).

Le site est un dortoir important pour le repos du plus grand oiseau aquatique de la Tunisie Grues cendrées *Grus grus* qui s'alimente habituellement à sebkha Kelbia. Ses effectifs peuvent dépasser mais d'une façon irrégulière le seuil régional.



PHOTO 3 : Site Metbasta.

Il est également connu comme quartier d'hivernage pour des milliers de sujets de palmipèdes (Canard siffleur *Anas penelope*, Canard souchet *Anas clypeata*, Sarcelle d'hiver *Anas crecca*, Canard chipeau *Anas strepera*, Foulque macroule *Fulica atra*, Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, Fuligule milouin *Aythya ferina*, Oie cendrée *Anser anser*) et de grands échassiers (Flamant rose *Phoenicopterus ruber* et Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*).

Parmi les espèces hivernantes d'oiseaux aquatiques grégaires certaines sont globalement menacées qui figurent sur la liste rouge de l'UICN (***Critère A1***) : Courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris* (espèce disparue depuis 1992) et Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris.*

Le site Metbasta répond aussi au ***Critère A3*** en accueillant régulièrement un cortège d'espèces d'oiseaux continentaux entièrement confiné au biome du Nord Afrique **(Critère 3 *A01*) :** Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe*

moesta, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale Sylvia melanocephala, Fauvette à lunette *Sylvia conspicillata* et Etourneau unicolore *sturnus unicolor.*

En outre, à l'échelle nationale, le site Metbasta a été classé réserve de chasse dans le but de protéger les espèces animales et leurs habitats. Il s'agit surtout d'assurer la conservation de la biodiversité locale et ce dans un contexte d'équilibre agro-sylvo-cynégétique et d'une gestion cynégétique durable.

6.1.2 Site RAMSAR

La Convention sur les Zones Humides (Ramsar, Iran, 1971) est un traité intergouvernemental qui a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier. C'est le premier accord multilatéral moderne sur l'environnement, sur la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles et ses dispositions.

A l'échelle de la présente aire d'étude, dans un rayon de 10 km, seule la sebkha Kelbia a été désignée comme site Ramsar depuis janvier 2007. Elle répondait principalement à trois critères de la Convention Ramsar :

Critère 1 : Elle constitue une dépression humide intermittente représentative des sebkhas du Nord de l'Afrique. Le critère qui la singularise est qu'elle ne représente pas de couche de sel à sa surface, même après une période de sècheresse de plusieurs années.

Critère 3 : Le site contribue au maintien d'une fraction significative de la diversité ornithologique dans la région occidentale du paléarctique. Il forme, pendant les années pluvieuses, un quartier d'hivernage, de passage et de nidification pour de nombreux oiseaux migrateurs et sédentaires dont certains remontent vers le nord après avoir nichés dans des zones steppiques du sud tunisien. Ce sont aussi bien des espèces inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN (Sarcelle marbrée *Anas angustirostris* et Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*) ou des espèces qui hivernent avec un pourcentage qui pourrait dépasser le seuil régional de 1% fixé pour la population biogéographique d'origine ou un effectif régulier supérieur à 20000 individus (Flamant rose, Tadorne de Belon *Tadorna tadorna,* Canard siffleur *Anas penelope*, Fuligule milouin *Aythya ferina*, Canard souchet *Anas clypeata*, canard pilet *Anas acuta*, etc.).

Critère 4 : Elle abrite des oiseaux d'eau typiques des grandes dépressions salées nord africaines et de la lisière de la région steppique, notamment à un stade critique de leur

cycle de vie : Grue cendrée *Grus grus*, Ganga unibande *Pterocles orientalis*, Courvite isabelle *Cursorius cursor*. etc.

6.1.3 Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB / KBA)

Lors du Congrès mondial de la nature (Thaïlande, 2004), l'UICN appelait à la mise en œuvre d'un processus consultatif visant à permette aux pays d'identifier des Zones Clés pour la Biodiversité (ZCBs). En application de cette résolution, la Commission de la Sauvegarde des Espèces (CSE) et la Commission Mondiale des Aires Protégées (CMAP) ont créé un Groupe de travail conjoint sur la biodiversité et les aires protégées afin de définir les critères permettant l'identification des ZCBs en tant que sites indispensables pour la persistance globale de la biodiversité. Il s'agit d'écosystèmes abritant des populations animales et végétales d'au moins une espèce mondialement menacée, à distribution restreinte, limitée à un biome ou effectuant des grands rassemblements. Ce sont globalement des sites d'importance internationale pour l'accueil et la conservation des espèces et des associations de taxons. Ils contribuent, directement et indirectement, de manière significative à la persistance de la biodiversité mondiale aux niveaux génétique, des espèces et des écosystèmes (Bibby, 1998).

Dans ce cadre, les sites définis comme ZCB remplissent au moins un critère parmi onze, regroupés dans cinq catégories décrits plus en détail par l'UICN (2016). Ils comportent des zones importantes pour la conservation des oiseaux et de la biodiversité (ZICO) identifiées par BirdLife International, les sites de l'Alliance pour l'extinction zéro (AZE) abritant la dernière population d'une ou de plusieurs espèces en danger ou en danger critique d'extinction et des KBA pour un éventail de vertébrés, d'invertébrés et de taxons végétaux identifiés par des profils d'écosystème «hotspot» soutenus par le Fonds de Partenariat pour les Ecosystèmes Critiques (FPEC).

Sur tout le territoire tunisien, un total de 74 ZCBs et 13983 ha ont été identifiées y compris trois zones humides qui se situent au sein de l'aire d'étude à moins de 10 km du site d'implantation du projet PV de Metbasta. Ils se situent aussi au sein du «*hotspot*» du bassin méditerranéen. Il s'agit de la sebkha de Kelbia, du site de Metbasta et des plaines de Kairouan. Ces zones humides ont été ratifiées KBA puisqu'elles répondent aux Critères et seuils de sélection suivants : **A1, B1 et B3 (Tableau 2)**.

Tableau 2 : Les ZCB dans le paysage Kairouanais d'implantation du projet (*)

	Groupe	Liste Rouge UICN (**)	Critères
PLAINES DE KAIROUAN (TUN 51)			
Perdrix gambra *Alectoris barbara*	Oiseaux	LC	B3b
Faucon d'Éléonore *Falco éleonorae*	Oiseaux	LC	B3b
Rougequeue de Moussier *Phoenicurus moussier*	Oiseaux	LC	B3b
Pic de Lévaillant *Picus vaillantii*	Oiseaux	LC	B3b
Étourneau unicolore *Sturnus unicolor*	Oiseaux	LC	B3b
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Oiseaux	LC	B3b
F. mélano. *Sylvia melanocephala*	Oiseaux	LC	B3b
SITE METBASTA (TUN 42)			
Pleurodeles nebulosus	Reptiles	VU	A1(b); B3(a)
Barbus callensis	Poissons	LC	B3(a)
Anodonta lucasi	Mollusques	CR	A1(a); B1
Calopteryx exul	Insectes	EN	A1(a); B1; B3(a)
Gomphus lucasii	Insectes	VU	A1(b); B1; B3(a)
Bellis prostrata	Végétaux	NT	B1
Convolvulus durandoi	Végétaux	CR	A1(a); B1
Serapias stenopetala	Végétaux	CR	A1(a); B1
Marmaronetta angustirostris	Oiseaux	VU	A1 (a)
SITE KELBIA (TUN 59)	**DONNEES INDISPONIBLES**		

(*) Catégorie de la Liste rouge de l'UICN 2019 pour les espèces d'oiseaux ; Sources de données : https://birdlife.maps.arcgis.com/

Les sites classés selon le **Critère A1** abritent une proportion importante de la population mondiale d'une espèce faisant face à un risque élevé d'extinction et contribuent.

- Le site est de type **A1 (a)** s'il abrite régulièrement une ou plusieurs populations avec des pourcentages ≥ 0,5 % de la population mondiale et ≥ 5 unités reproductrices d'une espèce en danger critique (CR) ou en danger (EN).

Le site est classé **A1 (b)** s'il abrite ≥ 1 % de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices d'une espèce Vulnérable (VU).

Les sites classés en tant que KBA selon le ***Critère B1*** abritent une proportion importante de la population mondiale d'une espèce géographiquement restreinte. Le site contient régulièrement un pourcentage ≥ 10% de la population mondiale et ≥10 unités reproductrices d'une espèce.

Les sites classés en tant que KBA selon le *Critère* ***B3*** abritent des assemblages d'espèces dans un groupe taxonomique qui sont restreints au niveau mondial.

- Le ***Critère B3 (a)*** est applicable à des groupes taxonomiques pour lesquels l'aire de distribution médiane mondiale est inférieure à 25000 km^2.
- Le ***Critère B3 (b)*** doit être utilisé pour un groupe taxonomique particulier ayant une

aire médiane mondiale de ≥25 000 km^2.

6.2 Caractérisation du site d'implantation

6.2.1 Caractérisation physique

Aucune désignation nationale ou internationale n'a été attribuée au site d'implantation du projet de la centrale PV de Metbasta.

Au niveau de l'aire d'étude, il est distant de 5 à 10 km des zones humides ratifiées Ramsar et/ou ZICO et/ou ZCB. L'ensemble, appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur avec une variante à hivers doux.

Le climat y est généralement de type continental et rude avec une pluviométrie irrégulière et inégalement répartie sur les différentes saisons de l'année. Elle se concentre le plus souvent en automne (40%) et en hiver (35%). Les températures les plus élevées sont enregistrées en juillet et août aux cours desquels le thermomètre dépasse fréquemment 37°C et peut atteindre 49°C surtout après les vents forts et violents de la Sirocco du Sud, connu sous l'appellation de Chhili. La fréquence des vents et les hautes températures favorisent amplement l'évaporation des eaux.

Le site correspond à une dépression humide intermittente couvert en sa plus grande partie par une prairie de buissons halophytes qui seront décrit avec plus de détail dans le rapport de botanique (PHOTO 4).



PHOTO 4 : Site d'implantation de la centrale PV à Metbasta

Le sol dominant est peu évolué surtout de type argilo-marneux avec un pourcentage très faible de matière organique. En certaines localités géographiques, les structures du sol sont très fines avec intercalation de cristaux blancs de gypse. On rencontre également et d'une façon irrégulière des placages superficiels sableux constituant des sédimentations anciennes.

Toutefois, à l'intérieur du site, outre une prairie de buissons d'halophytes relativement dense **(habitat 1 – photo 5)**, figure des terrains dénudés où la végétation est quasi absente **(habitat 2 – photo 6)**. A la limite sud-est du site, quelques pieds d'arbre de typha et d'acacia s'observent et qui selon les observations réalisées le jour de notre visite constituent un support non négligeable pour la majorité du cortège des espèces de passereaux **(habitat 3 – photo 7)**.



PHOTO 5 : Formation halophyte relativement dense

Sur le plan de l'environnement naturel, le site est exposé à des risques naturels divers parmi lesquels l'érosion hydrique et l'inondation, aggravés par les pratiques anthropiques de plus en plus accentuées. Il s'agit particulièrement du rejet des déchets de construction à la périphérie sud du site.



PHOTO 6 : Terrain dénudés où la végétation est pratiquement absente



PHOTO 7 : Habitat périphérique occupé par une végétation arbustive

La gestion des masses d'eau de ruissellement qui parviennent au site pendant les saisons humides s'effectue principalement à travers des constructions classiques à savoir des dalots (FIGURE 8) et de longues banquettes en courbe de niveau dites tabias (FIGURE 9).



PHOTIO 8 : Dalot



PHOTO 9 : Tabia

Les dalots permettent le passage des eaux de ruissellement excédentaire en dehors du site, alors que les tabias constituent des ouvrages en terre qui permettent la conservation des eaux de ruissellement et la lutte contre l'érosion de la partie meuble du sol.

6.2.2 Caractérisation ornithologique

6.2.2.1 Observations ornithologiques de la visite du terrain

La prospection de terrain du 04/09/2020 nous a permis de recenser un cortège de taxons composé de 14 espèces d'oiseaux terrestres, deux espèces d'oiseaux aquatiques et un seul rapace. Parmi ce cortège figure la Fauvette mélanocéphale et l'Étourneau unicolore considérés comme espèce clés pour la désignation ZICO du site plaines de Kairouan.

En outre, à l'exception des deux espèces qualifiées sur la Liste Rouge ders espèces comme vulnérables, la Pie grièche méridionale et le Traquet rieur, aucune autre espèce ne montre un statut de conservation particulier.

D'une façon générale, les espèces recensées après cette visite sont communes à la Tunisie et s'observe communément pendant toutes les saisons phénologiques de l'année (Tableau 3).

Tableau 3 : Liste des oiseaux observés pendant la visite du terrain

Noms communs	Statut de migration	Statut de Conservation UICN
Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*	NS	LC
Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis*	NS HI	VU
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	NM VP	LC
Huppe fasciée *Upupa epops*	NM VP HI	LC
Bergeronnette grise *Motacila alba*	VP HI	LC
Cochevis huppé *Galerida cristata*	NS	LC
Alouette lulu *Lullula arborea*	NS HI	LC
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	NM VP	LC
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	NS	LC
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	NS HI	LC
Fauvette à lunette *Sylvia conspiciliata*	NS HI	LC
Traquet rieur *Oenanthe leucura*	NS	VU
Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*	NS	LC
Moineau espagnol *Passer hispaniolensis*	NS	LC
Grand corbeau *Corvus corax*	NS	LC
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	NS VP HI	LC
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	NS HI	LC
Aigle royal*Aquila chrysaetus*	NS	LC

NS : nicheur sédentaire ; HI : hivernant ; VP : visiteur de passage ; NM : nicheur migrateur

LC : little concern ; VU : vulnérable

6.2.2.2 Diversité ornithologique à partir de la compilation bibliographique

L'absence quasi-totale d'études ornithologiques antérieures spécifiques au site d'implantation du projet d'une part et la forte similitude apparente des propriétés topographiques, géomorphologiques et physiographiques entre les habitats du paysage kairouanais d'autre part constituent des raisons judicieuses qui ont permis d'inclure les espèces d'oiseaux recensés à l'échelle régionale au sein de la liste des espèces susceptibles de fréquenter régulièrement ou occasionnellement le site d'implantation du projet. Cette hypothèse est également soutenue par la forte connectivité, les faibles distances et l'absence de barrières physiques significatives entre les différentes unités spatiales du paysage.

(i) Richesse et composition spécifique

La liste d'oiseaux admise pour ce diagnostic comprend les espèces d'oiseaux observées au moins une seule fois au niveau de l'aire d'étude. C'est le fruit d'observations directes, de données personnelles et d'une compilation bibliographique de plusieurs références ornithologiques consacrées aux zones humides de la Tunisie centrale. Elle comprend également le statut de conservation, le statut phénologique et une estimation semi-qualitative de l'abondance de chacune des espèces retenues.

Le cortège de taxons d'oiseaux susceptible de fréquenter le site d'implantation du projet PV à Metbasta et de son environnement a été estimé à 181 espèces ; toute saison phénologique confondue (Tableau 4). Elles se répartissent inégalement entre trois groupes fonctionnels à savoir les oiseaux terrestres avec 82 espèces, les oiseaux aquatiques avec 73 espèces et les rapaces avec 26 espèces. Cette richesse ornithologique exceptionnelle correspond à environ 40% du total des espèces d'oiseaux recensés sur le territoire national.

Dans son ensemble, c'est un peuplement ornithologique qui s'avère, a priori, assez hétéroclite et hétérogène, quant à la taille corporelle, la morphologie, le comportement écologique, la phylogénie, l'origine biogéographique et le statut UICN. Cette variabilité relativement exceptionnelle à l'encontre de l'hostilité du milieu est en partie dépendante de la position géographique stratégique de l'aire d'étude qui s'ajuste au sein des plus importantes voies de passage lors des migrations subsahariennes et des déplacements locaux des populations migratrices d'oiseaux entre le Nord et le Sud de la Tunisie.

La présence de vastes zones humides interconnectées sur le plan écologique encourage les oiseaux ayant une affinité à l'eau (oiseaux aquatiques et paludicoles) pour exploiter les habitats de l'aire d'étude. L'abondance et la disponibilité relatives des ressources trophiques pour les zoophages, comme les Grands échassiers, y compris les Flamants roses, et certains Limicoles, Rapaces et passereaux insectivores contribuent également au renforcement de la capacité d'accueil du site.

Actuellement, durant les 30 dernières années, la sécheresse et la mise en eau de plusieurs retenues d'eau sur les principaux affluents ont significativement influencées la capacité d'accueil de l'aire d'étude.

(ii) Statut d'abondance

L'analyse du statut d'abondance adopté aux espèces de la liste suivante a permis de distinguer quatre catégories principales d'espèces dont l'abondance et l'occurrence des y diffèrent significativement :

Espèces occasionnelles

Cinquante-huit espèces occasionnelles dont la présence est parfois tributaire de conditions écologique exogènes à l'aire d'étude ont été distinguées. Il s'agit de populations naturelles mais égarées qui s'observent d'une façon occasionnelle aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Il est important de signaler qu'en biologie de la conservation, de telles espèces d'oiseaux, quelques soit leur nombre, n'adhèrent en aucun cas à l'intégrité écologique, la résilience et le fonctionnement des écosystèmes, notamment les zones humides. Elles agissent pendant une courte période et d'une façon irrégulière. Pour cela, les incorporer dans les processus d'évaluation des impacts serait une erreur. Seuls les taxons sédentaires ou à visites réguliers seront alors considérées dans tout ce qui suit des volets de ce rapport.

Espèces rares

Toutes les saisons phénologiques confondues, quatre-vingt-quatre espèces rares sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude, y compris le site d'implantation du projet.

Plusieurs hypothèses sont à formuler pour expliquer les valeurs d'occurrence-abondance faibles des oiseaux rares (mais également occasionnelles) :

- Sur le plan démographique, leurs effectifs sont naturellement réduits au point qu'elles peuvent échapper facilement aux recensements.
- Certaines d'entre-elles sont vraisemblablement inféodées à des biotopes qui se situent en dehors de l'aire d'étude.
- La temporalité de l'inondation des plans d'eau constitue des facteurs contraignants et hostiles qui limitent significativement le développement d'une diversité ichthyenne ou floristique aquatique ; ressources trophiques principales des oiseaux d'eau aussi bien piscivores (Grèbe castagneux, Grands cormoran, Héron cendré, Balbuzard pêcheur, Buse variable) qu'herbivores (Pratiquement tous les palmipèdes : canard, foulque et poule d'eau).
- A l'échelle du paysage kairouanais, le nombre faible d'oiseaux d'eau plongeurs (grèbes et cormorans) revient à leur biologie intrinsèque favorisant les milieux moyennement à hautement profonds, comme les réservoirs d'eau (barrages, lacs et lacs collinaires), ainsi que les zones humides permanentes et saumâtres (les lagunes).

Tableau 4 : Liste et statuts phénologique, d'abondance et de conservation de l'avifaune (rapaces, oiseaux d'eau et oiseaux continentaux) susceptible de fréquenter le site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta et de son environnement

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
OISEAUX AQUATIQUES			
Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*	FREQ	HI	LC
Grèbe huppé *Podiceps cristatus*	FREQ	HI	LC
Grèbe à cou noir *Podiceps nigricollis*	RARE	HI	LC
Blangios nain *Ixobrychus minutus*	OCCA	VP	LC
Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*	OCCA	VP	LC
Crabier chevelu *Ardeola ralloides*	OCCA	NM VP	LC
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	FREQ	HI	LC
Aigrette garzette *Egretta garzetta*	FREQ	VP HI	LC
Grande aigrette *Ardea alba*	RARE	HI	LC
Héron cendré *Ardea cinerea*	FREQ	VP HI	LC
Héron pourpré *Ardea purpurea*	OCCA	VP	LC
Cigogne blanche *Ciconia ciconia*	RARE	NM	LC
Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*	OCC	VP HI	LC
Spatule blanche *Platalea leucorodia*	OCC	VP HI	LC
Flamant rose *Phoenicopterus roseus*	FREQ	VP HI	LC
Oie cendrée *Anser anser*	RARE	HI	LC
Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*	OCCA	VP	LC
Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*	RARE	HI	LC
Canard siffleur *Anas penelope*	FREQ	HI	LC
Canard chipeau *Anas strepera*	RARE	HI	LC
Sarcelle d'hiver *Anas crecca*	RARE	HI	LC
Canard colvert *Anas plathyrhynchos*	FREQ	HI	LC
Canard pilet *Anas acuta*	FREQ	VP HI	LC
Sarcelle d'été *Anas querquedula*	OCCA	VP	LC
S. marbrée *Marmaronetta angustirostris*	RARE	NM HI	VU
Nette rousse *Netta rufina*	OCCA	HI	LC
Fuligule milouin *Aythya ferina*	FREQ	HI	VU
Fuligule nyroca *Aythya nyroca*	RARE	VP HI	NT
Eris. à tête blanche *Oxyura leucocephala*	RARE	HI	EN
Râle d'eau *Rallus aquaticus*	OCCA	HI	LC
Marouette ponctuée *Porzana porzana*	OCCA	VP	LC
Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus*	RARE	VP HI	LC
Talève sultane *Porphyrio porphyrio*	OCCA	NM	LC
Foulque macroule *Fulica atra*	FREQ	HI	LC
Grue cendrée *Grus grus*	FREQ	HI	LC
Echasse blanche *Himantopus himantopus*	FREQ	VP HI	LC
Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*	RARE	VP HI	LC
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	RARE	NS VP HI	LC
Courvite isabelle *Cursorius cursor*	OCCA	NS	LC
Glaréole à collier *Glareola pratincola*	OCCA	NM VP	LC
Petit gravelot *Charadrius dubius*	RARE	VP HI	LC
Grav. col. interr. *Charadrius alexandrinus*	FREQ	NM VP HI	LC
Pluvier guignard *Charadrius morinellus*	FREQ	HI	LC
Pluvier doré *Pluvialis apricaria*	OCCA	VP	LC
Pluvier argenté *Pluvialis squatarola*	OCCA	VP	LC
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	RARE	HI	NT
Bécasseau sanderling *Calidris alba*	OCCA	VP	LC
Bécasseau minute *Calidris minuta*	RARE	VP HI	LC
B. de Temminck *Calidris temminckii*	OCCA	VP HI	LC
Bécasseau variable *Calidris alpina*	FREQ	HI	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Combattant varié *Philomachus pugnax*	RARE	VP HI	LC
Bécassine sourde *Lymnocryptes minimus*	OCCA	VP HI	LC
Bécassine des marais *Gallinago gallinago*	RARE	VP HI	LC
Bécassine double *Gallinago media*	OCCA	VP	NT
Bécasse des bois *Scolopax rusticola*	OCCA	HI	LC
Barge à queue noire *Limosa limosa*	RARE	VP HI	NT
Courlis corlieu *Numenius phaeopus*	RARE	VP HI	LC
Courlis cendré *Numenius arquata*	RARE	VP	NT
Chevalier arlequin *Tringa erythropus*	RARE	VP HI	LC
Chevalier gambette *Tringa totanus*	RARE	VP HI	LC
Chevalier stagnatile *Tringa stagnatilis*	RARE	VP	LC
Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*	RARE	VP	LC
Chevalier cul-blanc *Tringa ochropus*	OCCA	VP	LC
Chevalier sylvain *Tringa glareola*	RARE	VP HI	LC
Chevalier bargette *Xenus cinereus*	OCCA	VP	LC
Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*	OCCA	VP	LC
Mouette pygmée *Larus minutus*	OCCA	VP	LC
Mouette rieuse *Larus ridibundus*	RARE	VP HI	LC
Sterne hansel *Sterna nilotica*	RARE	NM VP	IND
Sterne naine *Sterna albifrons*	OCCA	NM	LC
Guifette moustac *Chlidonias hybrida*	OCCA	VP HI	LC
Guifette noire *Chlidonias niger*	RARE	VP HI	LC
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	RARE	HI	LC
RAPACE			
Elanion blanc *Elanus caeruleus*	OCCA	VA	LC
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	OCCA	VA	LC
Milan noir *Milvus migrans*	RARE	VA	LC
Milan royal *Milvus milvus*	OCCA	VA	NT
Pygargue q. blanche *Halaiaetus albicilla*	OCCA	VA	LC
Gypaète barbu *Gypaetus barbatus*	OCCA	VA	NT
V. percnoptère *Neophron percnopterus*	OCCA	VA	EN
Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*	OCCA	VA	LC
Busard des roseaux *Circus eeruginosus*	RARE	VP HI	LC
Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*	RARE	VP/HI	LC
Busard pâle *Circus macrourus*	RARE	VP	NT
Busard cendré *Circus pygargus*	RARE	NM VP	LC
Buse féroce *Buteo rufinus*	RARE	VP HI	LC
Aigle royal *Aquila chrysaetos*	RARE	HI	LC
Aigle botté *Hieraaetus pennatus*	RARE	VP	LC
Balbuzard pêcheur *Pandion halliaetus*	OCC	VP	LC
Faucon crécerellette *Falco naumanni*	RARE	VP HI	LC
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	RARE	NS VP HI	LC
Faucon kobez *Falco vespertinus*	OCCA	VP	NT
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	OCCA	VP	LC
Faucon lanier *Falco biarmicus*	RARE	NS	LC
Faucon pèlerin *Falco peregrinus*	RARE	VP HI	LC
Effraie des clochers *Tyto alba*	RARE	NS	LC
Petit-duc scops *Otus scops*	RARE	NM VP	LC
Chevêche d'Athéna *Athena noctua*	FREQ	NS	IND
Hibou des marais *Asio flammeus*	RARE	VP	LC
OISEAUX CONTINENTAUX			
Perdrix de barbara *Alectoris barbara*	FREQ	NS	LC
Caille des blés *Coturnix coturnix*	FREQ	NM VP HI	LC
Ganga unibande *Pterocles orientalis*	RARE	NS	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Pigeon biset *Columba livia*	FREQ	NS	LC
Tourterelle Turque *Streptopelia decaocto*	RARE	NS	LC
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	RARE	NM VP	VU
T. maillée *Streptopelia senegalensis*	COMM	NS	LC
Guêpier d'Europe *Merops Apiaster*	FREQ	VP	LC
Huppe fasciée *Upupa epops*	FREQ	NM VP HI	LC
Eng. d'Europe *Caprimulgus eurapaeus*	OCCA	NM	LC
Eng. à col. roux *Caprimulgus ruficollis*	RARE	NS	LC
Martinet pâle *Apus pallidus*	COMM	NM VP	LC
Martinet des maisons *Apus affinis*	RARE	NS	LC
Ammomane isab. *Ammomanes isabellina*	OCCA	NS	IND
Alouette cal. *Melanocorypha calandra*	RARE	NS	LC
Alouette cal. *Calandrella brachydactyla*	RARE	NM VP HI	LC
Alouette pispolette *Calandrella ruffescens*	RARE	NS	IND
Cochevis huppé *Galerida cristata*	FREQ	NS	LC
Cochevis de Thékla *Galerida theklae*	COMM	NS	LC
Alouette lulu *Lullula arborea*	RARE	HI	LC
Alouette des champs *Alauda arvensis*	RARE	HI	LC
Hirondelle de rivage *Riparia riparia*	FREQ	VP	LC
Hirondelle rochers *Ptyonoprogne rupestris*	OCCA	HI	LC
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	COMM	NM VP	LC
Hirondelle rousseline *Hirundo daurica*	OCCA	VP	IND
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*	RARE	VP	LC
Pipit rousseline *Anthus campestris*	RARE	NM VP	LC
Bergeronnette printanière *Motacilla flava*	RARE	NM VP	LC
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	RARE	HI	LC
Agrobate roux *Cercotrichas galactotes*	OCCA	VP	LC
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	OCCA	HI	LC
Ros. philomèle *Huscinia megarhynchos*	OCCA	VP	LC
Rougequeue noir *Phoenicurus ochururos*	OCCA	HI	IND
R. Moussier *Phoenicurus moussieri*	RARE	NS	LC
Tarier des prés *Saxicola rubetra*	RARE	VP	LC
Tarier pâtre *Saxicola torquatus*	OCCA	HI	LC
Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*	RARE	VP	LC
Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*	RARE	VP	LC
Traquet du désert *Oenanthe deserti*	RARE	NM	LC
Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*	RARE	NS	LC
Traquet rieur *Oenanthe leucura*	RARE	NS	LC
Merle noir *Turdus merula*	RARE	NS HI	LC
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	RARE	NS	LC
Lac. luscinioîde *Locustella luscinioides*	RARE	VP	LC
L. moustache *Acrocephalus melanopogon*	RARE	NS HI	LC
Phrag. joncs *Acrocephalus schoenobaenus*	RARE	VP	LC
Rous. effarv. *Acrocephalus scirapaceus*	RARE	NM	IND
Hypolaïs *Hippolais opaca* (*pallida*)	RARE	NM VP	LC
Hypolaïs ictérine *Hippolais icterina*	OCCA	VP	LC
Fauvette à lunette *Sylvia conspicillata*	RARE	NS HI	LC
F. passerinette *Sylvia cantillans*	RARE	VP	LC
F. mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	FREQ	NS HI	LC
Fauvette orphée *Sylvia hortensis*	RARE	NM VP	LC
Fauvette grisette *Sylvia communis*	OCCA	VP	LC
Fauvette des jardins *Sylvia borin*	RARE	VP	LC
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*	RARE	VP HI	LC
Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli*	OCC	VP	LC
Pouillot siffleur *Phyllooscopus sibilatrix*	RARE	VP	LC
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	RARE	VP HI	LC
Gobemouche gris *Muscicapa striata*	RARE	VP	LC
Gobemouche à collier *Ficedula albicollis*	OCCA	VP	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*	RARE	VP	LC
Cratérope fauve *Turdoides fulva*	RARE	NS	LC
Mésange maghrébine *Parus teneriffae*	OCCA	NS	IND
Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*	OCCA	VP	LC
Pie-grièche mérid. *Lanius meridionalis*	FREQ	NS	VU
Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	RARE	NM VP	LC
Pie bavarde *Pica pica*	RARE	NS	LC
Grand corbeau *Corvus corax*	OCCA	NS	LC
Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*	FREQ	HI	LC
Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*	COMM	NS	LC
Moineau sp *Passer sp*	COMM	NS	LC
Moineau friquet *Passer montanus*	OCCA	NS	LC
Pinson des arbres *Fringila coelebs*	RARE	NS	LC
Serin cini *Serinus serinus*	FREQ	NS HI	LC
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	FREQ	NS HI	LC
Chardonneret élégant *Carduellis carduellis*	OCCA	NS HI	IND
Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	RARE	NS HI	LC
Roselin githagine *Bucanetes githagineus*	OCCA	NS	LC
Bruant striolé *Emberiza striolata*	OCCA	NS	LC
Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*	RARE	HI	LC
Bruant proyer *Emberiza calandra*	OCCA	NS	LC

(*) D'après mon avis personnel sur l'occurrence - abondance des espèces en question au niveau de la zone concernée par le projet. **(**)** D'après le statut phénologique proposé par Isenmann et al. (2005) aux espèces de la Tunisie et que nous avons modifié dépendamment de la nature des routes migratoires suivies par les différentes espèces. **(***)** D'après la Liste Rouge des oiseaux de l'UICN réactualisé en 2017 (https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species).

Il faut remarquer que toutes les espèces qui appartiennent à la liste rouge de l'UICN présentent un statut d'abondance rare ; situation qui augmente les risques de leur disparition. En effet, l'effectif faible enregistré chez ces espèces constitue en lui-même un risque écologique significatif qui pourrait contribuer directement et indirectement à augmenter la vulnérabilité de ces populations naturelles puisque la moindre perturbation d'ordre naturelle ou anthropique pourrait anéantir plus rapidement la taille des populations rares que celles fréquentes ou communes.

Espèces fréquentes

Vingt-neuf espèces fréquentes ont été recensées au niveau de l'aire d'étude. Ce sont des oiseaux vraisemblablement bien adaptés aux conditions écologiques locales et régionales. Toutefois, la taille des populations des espèces fréquentes, notamment en ce qui concerne les oiseaux aquatiques migrateurs, est liée principalement aux conditions hydrologiques locales. En effet, l'exondation, parfois continue, pendant de longues années, entraine la disparition de ces oiseaux de l'aire d'étude. Au bon retour des conditions climatiques, ces espèces réapparaissent mais avec des effectifs par milliers.

Espèces communes

Seulement 6 espèces sont classées comme communes et qui s'observent sur tous les habitats disponibles à savoir tourterelle maillée, cochevis de Thekla, Hirondelle rustique, Etourneau unicolore, Moineau sp. Martinet pâle. Ces oiseaux commensaux à l'Homme exploitent surtout les produits générés par les différentes activités anthropiques. Cette association d'espèces est en effet écologiquement résistant aux perturbations et à la modification des conditions initiales de leurs environnements. Elles sont ubiquistes et présentent globalement une haute plasticité écologique leur permettant de s'acclimater facilement et d'une manière rapide à la modification de leurs habitats naturels.

(iii) Système de migration des oiseaux

La compilation bibliographie montre que l'aire d'étude est pratiquement habitée tout au long de l'année avec des variations, mensuelles et saisonnières, significatives des effectifs totaux du peuplement et des différentes espèces d'oiseaux.

Selon cette délimitation phénologique en Tunisie et sur la base de nos observations personnelles et des données obtenues à partir de la compilation bibliographique, nous pouvons déduire que la présence des Grands échassiers et des Palmipèdes est essentiellement hivernale. Les espèces appartenant aux autres groupes sont majoritairement des passagers (Limicoles essentiellement) ou sédentaires (Passereaux).

Notons que l'interprétation de ces résultats spécifiques à la phénologie de migration peut apparaître tendancieuse. En effet, les modalités des déplacements migratoires sont largement influencées par des facteurs exogènes à l'aire d'étude, notamment les conditions météorologiques. Pour cela, les paramètres climatiques à considérer sont nombreux, mais celui dont le rôle est déterminant, notamment pour les transits d'espèces d'oiseaux de l'Ouest paléarctiques, est le sirocco estival et l'alizé hivernal ; deux courants continentaux qui lorsqu'ils soufflent fortement limitent sur le littoral le front migratoire, habituellement plus large. Autrement dit, pour plusieurs espèces, les périodes notées comme importants passages migratoires ne peuvent être, en réalité, que le résultat de concentration crée par un vent favorable. Ceci est également valable pour les espèces autochtones dont l'abondance, pendant certaines périodes, ne peut être expliquée que par des conditions météorologiques particulières.

(iv) Statut UICN

Dépendamment de la Liste rouge UICN, le site d'étude peut abriter 15 espèces avec un statut de conservation particulier et qui appartiennent à :

- La catégorie des espèces quasi-menacée (NT) à savoir des oiseaux aquatiques (Fuligule nyroca, Vanneau huppé, Bécassine double, Barge à queue noire, courlis cendré) et des rapaces (Milan royal, Gypaète barbu, Busard pâle et Faucon Kobez) ;
- La catégorie des espèces vulnérables (VU) qui comprend des oiseaux aquatiques (Sarcelle marbrée, Fuligule milouin) et continentaux (Tourterelle des bois et Pie grièche méridionale) ;
- Catégorie des espèces en danger (EN), notamment un oiseau aquatique (Erismature à tête blanche) et un rapace (Vautour percnoptère).

  Ces populations méritent une attention particulière, notamment lors de la préparation des plans environnementaux de gestion et de surveillance. Elles sont en effet très vulnérables face aux changements de leurs habitats naturels, indépendamment de la période phénologique de l'année ou de l'ampleur des projets. Les autres espèces de la liste retenue pour ce diagnostic appartiennent à la catégorie des espèces à préoccupation mineure (NT : 157 espèces) ou n'ayant aucun statut particulier (IND : 9 espèces).

7.0 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS

7.1 Introduction

Dans ce diagnostic, l'appréciation de l'intensité des impacts ont été définis par rapport aux données relatives aux oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux et rapaces ; confrontées avec la nature (directe et indirecte), la durée (occasionnelle, temporaire ou permanent) et la portée (court, moyen et long terme ainsi que à l'échelle de l'emprise du projet ou à l'échelle de tout le paysage) des impacts potentiels conséquents des opérations indispensables pour la mise en œuvre du projet de la centrale PV à Metbasta.

7.2 Impact sur les oiseaux continentaux

Excepté les oiseaux occasionnels, ce groupe fonctionnel comprend 61 espèces avec 43 espèces rares, 12 fréquentes et 6 communes (Tableau 4).

Les espèces communes sont sédentaires (Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*, Cochevis de Thékla *Galerida theklae*, Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*, Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*) ou nicheuses migratrices (hirondelle rustique *Hirundo rustica* et martinet pâle *Apus pallidus*). Ce sont des populations anthropophiles, à haute plasticité écologique au point qu'elles deviennent commensales à l'Homme. Elles présentent également une large répartition aussi bien à l'échelle du paysage Kairouanais qu'à l'échelle de la Tunisie. Ces qualités biologiques s'opposent aux impacts potentiels susceptibles de générer les aménagements prévus dans le cadre du présent projet.

Parmi les oiseaux continentaux, certains présentent un intérêt particulier puisqu'ils sont inscrits sur la Liste Rouge UICN à savoir la Tourterelle des bois *Streptopelia, turtur* et la pie grièche méridionale *Lanius meridionalis*. Ces deux espèces sont biologiquement inféodées aux agrosystèmes situés uniquement en dehors de l'emprise du projet. L'essentiel de leurs activités circadiennes nécessite une surface minimale de couverture et un nombre approprié d'arbres. Ils constituent un abri contre les prédateurs et support pour la manifestation de l'essentiel de leurs activités circadiennes (nidification, repos et parfois même la recherche de la nourriture). Dans ce cas, l'absence de leurs habitats au sein Ces espèces seront alors épargnées des impacts potentiels identifiés.

Les espèces clés pour la désignation de Kelbia, site Metbasta et plaines Kairouanaises comme zones humides Ramsar et/ ou ZICO et/ou ZCB peuvent fréquenter le site d'implantation du projet, notamment avec des conditions écologiques favorables: Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rougequeue de moussier *Phoenicursus* moussieri, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette à lunette *Sylvia*

Conspicillata, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*, Etourneau unicolor *Sturnus unicolor*. Ces espèces fréquentes ou rares sont potentiellement exposées aux impacts potentiels du projet. En effet, l'emprise du projet offre un potentiel écologique non négligeable pour l'accueil des espèces clés qui fréquentent préférentiellement les milieux steppiques composés d'habitats prairiaux semi-ouverts et ouvert.

Ainsi, toutes les espèces occasionnelles, communes et celles inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN seront retirées et seules les espèces rares, fréquentes et clés seront considérées dans la section suivante réservée aux impacts potentiels du projet en question sur les oiseaux chanteurs.

7.2.1 En phase travaux

Pendant la phase d'exécution des travaux de la centrale PV à Metbasta, les impacts directs sur les oiseaux continentaux sont (1) l'occupation des terres et la destruction des habitats écologiques, (2) le dérangement (bruit) et finalement (3) les risques de collision des oiseaux continentaux avec les engins. Les deux premiers impacts génèrent eux-mêmes et d'une façon indirecte une série d'effets en cascade sur les oiseaux continentaux, notamment la fragmentation des populations sédentaires et/ou nicheuses, la raréfaction des ressources spatiales et trophiques, la compétition entre les taxons écologiquement apparentées qui appartiennent aux mêmes guildes (surtout insectivores et granivores) et finalement la perturbation des activités circadiennes et le budget énergétique.

Tableau 5 : Analyse des impacts potentiels de la centrale PV à Metbasta sur les oiseaux continentaux

PHASE DE TRAVAUX						
Activités	**Nature de l'impact**		**Durée de l'impact**		**Portée de l'impact**	**Intensité de l'impact**
	Impact direct	**Impact indirect**	Temporaire	Permanent		
Préparation du terrain	- Occupation des terres et destruction des habitats initiaux ; - Risques de collision entre les oiseaux continentaux et les engins.	- Formation de barrière écologique et fragmentation des populations sédentaires ou/et nicheuses migratrices ; - Raréfaction des ressources trophiques et spatiales ; - Compétition entre les oiseaux apparentés écologiquement ; - Perturbation des activités circadiennes et du budget énergétique.	*		- De moyen à long terme - A la limite de l'emprise du projet (100 ha)	Modéré
Pose des équipements et édification des bâtiments	Bruit et vibrations (dérangement).	- Perturbation des activités habituelles - Diminution du succès reproducteur - Perturbation des activités circadiennes et du budget énergétique	*		- Court terme (disparaît avec l'arrêt des travaux) - A la limite de l'emprise du projet	Très faible
Essai de production	Aucun impact					
PHASE D'EXPLOITATION						
Activités	**Nature de l'impact**		**Durée de l'impact**		**Portée de l'impact**	**Intensité de l'impact**
	Impact direct	Impact indirect	Temporaire	Permanent		
Panneau photovoltaïque	- Occupation du sol - Attraction d'une entomofaune adaptée aux végétaux sciaphites	- Perturbation de la dynamique des espèces originaire, surtout vulnérables. - Recolonisation et apparition de nouvelles espèces insectivores et tolérantes ayant une plasticité écologique suffisante qui leur permet d'exploiter les habitats relativement anthropophiles		*	- Long termes - A la limite de l'emprise du projet	Modéré
Présence humaine	Dérangement	Perturbation du budget énergétique		Occasionnelle		Très faible

Opérations de préparations du terrain

Bien que les opérations de préparation du terrain soient des opérations limitées aussi bien à l'échelle du temps qu'aux 100 ha réservés à l'exécution du projet, ils pourraient induire une perturbation des propriétés physico-chimiques du sol et donc de la qualité écologique des conditions de germination des espèces végétales originaires. En effet, le compactage et l'imperméabilisation du sol sont deux processus accompagnateurs qui s'opposent significativement à la germination et l'enracinement des végétaux. De nouvelles espèces végétales, plus adaptées et à haute plasticité écologique, peuvent se développer alors ; avec des risques d'invasion biologique locale non négligeable. Ceci induira probablement une altération, voire-même une perte, localement et d'une façon permanente, de certains habitats originaires d'oiseaux continentaux puisque le cortège végétal sera différent.

Ces opérations génèrent de nouvelles aires dénudées à la place des habitats originaires ouverts et semi-ouvert. Cette occupation du sol va rompre et d'une façon significative la continuité naturelle et la jonction entre les habitats initiaux ; conséquentes d'un effet barrière local sur la mobilité et les activités circadiennes de plusieurs oiseaux continentaux.

Ces opérations se traduiraient également par une perturbation, voire même une destruction, des habitats fonctionnels exploités pour de nombreuses espèces d'oiseaux continentaux en tant qu'aires de gagnage (chasse et alimentation), de remise (repos, toilette et nettoyage) et/ou de reproduction (parade et formation des couples et nidification) ; auxquels sont associées des activités circadiennes spécifiques. Parmi les espèces concernées figurent celles inféodées aux ressources du sol comme Perdrix de barbara, Caille des blés, Ganga unibande, Engoulevent à cou roux, pratiquement tous les Alouettes et les Cochevis, etc. Ils manifestent l'essentiel de leurs activités à rat-de-sol (recherche de la nourriture, construction des nids et élevage des oisillons, repos, chants à la recherche de partenaires sexuel, etc.) au sein des habitats semi-ouverts (habitat 1 : PHOTO 5) et ouverts (habitat 2 : PHOTO 6). On trouve aussi des espèces qui exploitent préférentiellement les quelques arbres et arbustes se groupant à la périphérie sud-est du site d'implantation (Habitat 3 : PHOTO 7) comme Pipit rousseline, Rougegorge familier, Rossignol philomèle, les Rougequeues, les Tariers, les Traquets, les Lacustelles, les Fauvettes, la Cratéropes fauve, les Pie-grièche, etc. Ils se perchent pendant une longue période de la journée afin de chanter et chercher leurs partenaires sexuels et/ou pour détecter des proies potentielles, et/ou trouver un abri pour éviter les prédateurs et/ou

construisent leurs nids, etc.

Théoriquement, lorsque ces habitats sont relativement rares à l'échelle du paysage, les pertes auront des implications écologiques significatives sur l'avifaune. Ce n'est pas le cas ici, puisque le paysage kairouanais est dominés par les mêmes catégories d'habitats favorables au développement du même cortège végétal et donc d'habitats appropriés offrant les mêmes opportunités écologiques. Cette situation réduit l'intensité de l'impact des opérations de préparation du terrain, même si certains habitats écologiques pourraient se détruire localement au sein de l'emprise du projet (mais substitué régionalement).

- L'exécution des opérations susdites conduirait directement à l'altération des habitats mais également, est d'une façon indirecte, la mise en place de nouvelles conditions écologiques marquées par la carence de ressources trophiques et spatiales. Cette situation conduira à moyen et à long termes au déclenchement du processus de compétition entre les oiseaux écologiquement apparentées ayant surtout les mêmes préférences trophiques. Les oiseaux moins compétitifs seront mis dans l'obligation de dépenser de l'énergie calorifique pour se déplacer, parfois en dehors du site d'implantation afin de se procurer d'un minimum de nourritures indispensable à leur équilibre budgétaire. Cette situation écologique pourrait aboutir à la réorganisation des domaines vitaux avec de forts risques d'abandon définitif du site d'implantation. Cette suite d'effet en cascade touche en premier lieu les oiseaux continentaux sensibles qui sont affaiblit par la migration, les oiseaux malades, les jeunes non volants ou inexpérimentés et tous les couples nicheurs.
- Le passage fréquent des engins au sein de l'emprise du projet dispose les sujets d'oiseaux, surtout vulnérables, au risque quotidien de collisions inévitables. Il s'agit principalement d'espèces nicheuses au sol, des oisillons non volants, des jeunes non volants ou mal expérimentés, des individus migrateurs affaiblis ou malades, etc.

L'impact issu des opérations de préparation du terrain est temporaire qui n'anéantie avec l'arrêt des travaux présente une portée temporaire à moyen et long terme surtout en absence de toute mesure d'atténuation. Ses répercussions se limiteront, en revanche, à l'emprise du projet et les habitats perdus seront alternés par d'autres similaires dominant les alentours du site d'implantation et tout le paysage kairouanais. Sur ce l'impact en rapport avec les activités de défrichement et de nivellement a été qualifié de modéré.

Pose des équipements et édification des clôtures

Les oiseaux sont également perturbés au sein et en périphérie du site par la soumission de bruits et des vibrations pendant la pose des équipements et l'édification des clôtures. Il s'agit d'un impact direct susceptible :

- d'agir sur les itinéraires régulièrement suivis par plusieurs oiseaux continentaux (toute saison phénologique et tout statut confondus) afin d'assurer continuellement l'abri et la quantité de nourriture nécessaires ;
- de perturber le comportement habituel de nidification des oiseaux et donc leur succès reproducteur ;
- d'augmenter significativement les dépenses énergétiques à la recherche des nouvelles ressources trophiques appropriées et disponibles.

L'impact en rapport avec la pose des équipements et l'édification des clôtures est temporaire qui n'anéantie avec l'arrêt des travaux présente une portée temporaire dont les répercussions s'anéantissent avec la fin des activités et qui ne dépassent pas l'emprise du projet. L'intensité de cet impact sur les oiseaux continentaux serait alors faible.

7.2.2 En phase d'exploitation

Les panneaux photovoltaïques

Dépendamment de l'intensité et la nature des opérations spécifiques à la phase de production, l'expérience récente sur les projets photovoltaïques révèle que les habitats écologiques du site d'implantation subissent des transformations plus au moins importantes en comparaison avec l'état initial.

En effet, l'installation d'une suite de rangés de panneaux solaires va transformer la structure du site et entrainer une modification locale mais à long termes de l'hygrométrie et de l'ensoleillement sous les panneaux.

Ce phénomène dit « semi-serre » favorise les végétaux sciaphites au détriment de celles héliophytes et tend à modifier les propriétés biologiques initiales des habitats écologiques. Il induirait un changement radical et permanent de l'usage des terres par plusieurs groupes taxonomiques reliés par des rapports trophiques (insectes, reptiles, amphibiens et oiseaux continentaux).

Toutefois, le nouveau cortège végétal pourrait disposer d'importants potentiels de recolonisation de diverses associations d'insectes dont certains sont nouveaux pour le

site. A partir de là, il est possible d'envisager que certaines populations de passereaux réintégreront vigoureusement le site surtout s'ils disposent de fortes tolérances aux habitats anthropophiles, semi-ouverts et ouverts. On cite Tourterelle turque *Streptopalia decaocto*, Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* Martinets et Hirodelles, rougegorge familier Erithacus rubecula, les Hypolaïs et certaines Fauvettes, Mésange maghrebine *Parus teneiffae*, les Passereaux sp *Passer sp*, etc. En cas extrême certaines nouvelles espèces pourront fréquenter le site entant qu'aire de halte lors des transits migratoire de l'automne et de l'été.

La réflexion de la lumière polarisée par les panneaux PV semble présenter des implications majeures mais indirect certains taxons insectivores d'oiseaux continentaux. En effet, les surfaces polarisantes des panneaux PV pourraient constituer une éventuelle source d'attraction pour les insectes, et donc indirectement nouvelle zone de chasse à la disposition de certains oiseaux insectivores qui tolèrent un minimum d'activités anthropiques : Bergeronnettes, Moineaux, Mésanges, tourterelles, pigeons, etc.

L'impact majeur issu de la mise en place des panneaux PV est permanent qui durera tout le long de la phase de production du projet mais toujours limité au site d'implantation ses répercussions ne s'anéantissent qu'au moment du démentiellement et la fin du cycle de de vie de la centrale PV à Metbasta. L'intensité de cet impact sur les oiseaux continentaux serait alors faible.

La Circulation des engins et le passage des ouvriers

Tant que le projet est automatisé dans sa plus grande partie, la circulation des engins et le passage des ouvriers constituent alors deux activités occasionnelles n'ayant lieu que pour la réparation des équipements endommagés.

L'impact de ces opérations sur les oiseaux continentaux est ponctuel et très limité dans le temps et dans l'espace. Sur ce il est qualifié d'impact limité qui ne demande pas de mesures spécifiques pour l'atténuer.

7.3 Impact sur les rapaces

D'après la liste des espèces d'oiseaux, 26 rapaces, toute saison phénologique confondue, sont susceptible de roder au-dessus du site. Parmi ces derniers, onze espèces sont à visite occasionnelle. Leur présence ou absence dépend surtout de facteurs écologiques exogènes n'ayant aucun rapport avec les conditions écologiques qui règnent localement.

Les 15 autres rapaces, peuvent s'observer, mais rarement, entrain de planifier au-dessus du site à la recherche de ressources trophiques disponibles comme les petits oiseaux, les oisillons au nid, les reptiles, les amphibiens et les insectes. Ils ne fréquentent pas le site pour y nicher mais comme un territoire de gagnage pour la chasse.

Exceptionnellement, les faucons et les chouettes (petits rapaces) qui rôdent au-dessus de leur terrain de chasse dans un vol lent et plané/circulaire peuvent se déplacer dans l'emprise du projet seulement si les rangs des panneaux sont suffisamment espacés et hauts. Les panneaux seront perçus dans ce cas comme un élément du paysage à l'instar d'une haie.

L'atteinte du projet sur les rapaces peut être considérée alors comme faible de par la destruction de zones de chasse. En revanche, l'hypothèse de désertion du site pour les autres rapaces de grandes tailles (buses, busard, aigle, milan, etc.), est à privilégier quel que soit les conditions et les mesures d'atténuation proposées.

Les impacts potentiels, aussi bien en phase travaux qu'en phase production, auront des implications limitées à faibles sur la répartition des terrains de chasse des rapaces de grandes tailles. Ceci s'explique surtout par l'intérêt insignifiant qu'allouent les rapaces envers les habitats ouverts du site d'implantation et à l'abondance d'habitats similaires à ceux perturbés ou perdu sur le site.

7.4 Impacts sur les oiseaux aquatiques

A l'échelle de l'aire d'étude (paysage kairouanais), la compilation bibliographique réalisée révèle une avifaune aquatique exceptionnelle aussi bien en termes de richesse qu'en termes d'abondance. Outre les espèces occasionnelles non considérées dans ce volet, 46 espèces migratrices hivernent ou y passent lors des transits migratoires de l'automne et/ou du printemps. Parmi ces derniers, certaines sont inscrites sur la liste Rouge de l'UICN à statuts quasi-menacées (Fuligule nyroca *Aythya byroca*, Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, Barge à queue noire *Limosa limosa*, Courlis cendré *Numenius arquata*), vulnérable (Fuligule milouin *Aythya ferina*, sarcelle marbrée) ou en danger (Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*).

En ravanche, la nidification n'a eu lieu que pendant les années pluvieuses. Les quelques couples situés loin de l'emprise du projet ont été enregistrés à sabkha Kelbia, durant les saions qui suivent les lâchées d'eau des barrages : Sarcelle marbrée *Marmaronetta*

angustirostris, Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus,* Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* et Sterne hansel *Sterna nilotica*.

A l'échelle du site d'implantation, il semble que sa capacité d'accueil envers les oiseaux aquatiques est beaucoup moins importante que celles relatives aux autres zones humides de l'aire d'étude. En effet, deux facteurs structuraux peuvent s'opposer à l'installation de de ces oiseaux dont l'écologie est seulement tributaire de l'eau stagnante. Ces facteurs pourront justifier la non-ratification du site d'implantation jusqu'à aujourd'hui :

- Le site se situe à une altitude relativement élevée surtout par rapport aux autres sites du paysage ; situation qui s'oppose à la stagnation de l'eau pendant la saison humide. Le site ne semble immergé que pendant les saisons à fortes crues.
- Le réseau hydrographique simple auquel appartient le site d'implantation est marqué par l'absence totale d'oueds ou de ravins importants nécessaires pour l'apport terrigène des masses d'eau suffisantes à l'accueil de ces oiseaux. D'ailleurs, pour cela, le site ne bénéficie d'aucune lâchée d'eau des barrages comme le site Metbasta et la Sebkha Kelbia.

Les travaux de préparation du terrain, l'installation et la mise en place d'une suite de rangés de panneaux solaires et l'édification des clôtures sont des opérations qui vont contribuer directement à la transformation de la topographie locale. A part l'occupation permanente du sol, ces opérations pourront édifier un barrage contre la circulation de l'eau de ruissellement en période de crue. Cette situation conduira à une perte pratiquement totale, permanente mais locales des terres humides susceptibles d'accueillir des oiseaux aquatiques en période de crue les habitats relatives aux oiseaux aquatiques, à intérêt ou non, modification locale mais permanente de l'agencement des habitats écologiques des oiseaux aquatiques.

La présence de trois sites d'intérêt Kelbia, site Metbasta et plaines de Kairouan (ZICO, RAMSAR et/ou ZCB), au sein du même paysage et qui se caractérisent par une haute capacité d'accueil peuvent constituer des quartiers alternatifs pour l'hivernage et le passage de oiseaux aquatiques d'intérêt ou non.

Les impacts potentiels, aussi bien en phase travaux qu'en phase production, auront des impacts d'intensité faibles à modérés sur l'hivernage et le passage de certaines espèces d'oiseaux aquatiques. Ceci s'explique par la capacité d'accueil insignifiante du site pour les oiseaux et à l'abondance de zones humides voisines qui peuvent substituées les terres

perdues au niveau du site d'implantation.

7.5 Remarques sur le démantèlement du projet

À l'issue de la période d'exploitation, le site pourra être destiné à un second projet PV ou réservé à un autre usage. Il est difficile d'anticiper les impacts à si long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront évolués sur et hors de la zone d'implantation. Toutefois, en cas de démantèlement du parc photovoltaïque, AMEA en accord avec la réglementation en vigueur pourra procéder à la réalisation d'un diagnostic écologique juste avant le démantèlement pour en juger des enjeux environnementaux et des impacts potentiels.

Dans ce cas, le Maître d'ouvrage sera censé prendre les dispositions pour favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes originaires. Elle veillera à ne pas créer les conditions favorisant le développement d'espèces invasives.

Le retour d'expérience des projets PV montre que de nouvelles espèces végétales, parfois intéressantes, se développent, dès les premières années de la phase de production, au-dessous des panneaux. Elles sont susceptibles de former des habitats de gagnage, de remise et de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux continentaux et avec une moindre importance pour les rapaces. Le site d'implantation serait alors une matrice écologique à considérer avec prudence lors de la manifestation de certaines opérations de démentiellement.

En effet, le piétinement induit par la circulation des engins, des équipements de démontage et du passage régulier des ouvriers occasionnent une altération locale de la couverture herbacée et donc une perte d'habitat. Outre cet impact, un lessivage ponctuel de la matière organique accumulée dans les sols pourra être constaté, contribuant, dès lors, à changer la nature physique et chimique des sols. Cette modification pourra avoir des conséquences sur le caractère hospitalier des sols vis-à-vis de la microfaune, base alimentaire des oiseaux insectivores et de toute chaîne trophique.

8.0 MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUELS

8.1 Mesures d'atténuation

- Au regard des investigations menées et des analyses des impacts potentiels du projet sur les habitats et sur la continuité écologique, le site d'implantation de la centrale PV à Metbasta qui n'abrite pas une végétation naturelle exceptionnelle susceptible de constituer des habitats irremplaçables pour les oiseaux présente une couverture végétale commune pour tout le paysage kairouanais. Aucune incidence notable ne peut être alors mise en avant pour les habitats et les continuités écologiques. Des mesures de suivi et des mesures préventives simples devront être prises pour écarter tout risque d'atteinte aux écosystèmes établis à proximité de l'enceinte clôturée.

- Afin de réduire les impacts, sur les oiseaux continentaux nicheurs, à intérêt ou non, le promoteur veillera à entamer les travaux après la période de nidification des espèces, notamment pendant la saison hivernale. En effet, les travaux de défrichage et de nivellement devront, de préférence, avoir lieu en dehors de la période comprise entre le 15 mars et le 15 juillet. En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux pendant cette période phénologique, le maître d'ouvrage devra mandater un ornithologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux. Le cas échéant, il pourra demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 350 mètres des zones de travaux).

- L'arrachage des sujets d'arbre qui se trouvent principalement à la périphérie du site va également induire une modification de l'un des principaux habitats du site. Dans ce cas, la constitution d'un linéaire fonctionnel de haie à la périphérie de l'emprise du projet, et l'établissement d'un couvert végétal composé de vivaces peut être favorable à la recolonisation des oiseaux continentaux. Il s'agit d'assurer la survie des espèces et de proposer un habitat de reproduction, des refuges et peut être un petit corridor pour plusieurs espèces inféodés aux habitats ouverts et semi-ouverts. Dans ce contexte, le maître d'ouvrage est censé délimiter les parcelles de travaux afin de protéger les habitats limitrophes qui constitueront le premier abri alternatif pour les oiseaux impactés par les différentes activités du projet. L'objectif de cette mesure est de permettre le retour et le maintien des populations d'espèces d'oiseaux sur le site.

8.2 Impacts résiduels

Après la prise en compte des mesures d'accompagnements développés ci-dessus, les impacts résiduels sur tous les groupes fonctionnels de l'avifaune seront faibles ou non significatifs pour l'ensemble des risques analysés. Par conséquent, aucune mise en place de mesure compensatoire ne se justifie puisqu'il n'y a pas d'impact résiduel à compenser.

9.0 CONCLUSION

Les analyses montrent que d'une façon générale, les implications potentielles attendues des différentes opérations sur les oiseaux continentaux sont ponctuelles et d'intensité faible à modérer. Ceci s'explique en grande partie par la présence d'habitats alternatifs voisins présentant de fortes connectivités ornithologiques avec le site d'implantation et la faible valeur patrimoniale du milieu.

L'essentiel des impacts sur l'avifaune se matérialise par une perte des aires de nidification pour les oiseaux chanteurs, de chasse pour les rapaces et d'hivernage et de migration pour les oiseaux aquatiques. Les impacts ont été jugées globalement limités à localement modérées. Elles nécessitent des mesures d'atténuation simples pour de traitement des implications surtout l'adaptation des périodes de chantier, en dehors de la période de reproduction des oiseaux continentaux ; composante la plus sensible du système considéré ; mais également à des mesures spécifiques comme l'implantation de haies autour de la centrale PV à Metbasta.

A l'échelle du paysage, tous les sites à enjeux environnementaux (Ramsar, ZICO et CSB, Réserve naturelle) se situent à plus que 500 m de l'emprise du projet. Elles ne seront alors pas concernées par les impacts des activités prévues pour la mise en œuvre du projet et offriront des habitats alternatifs, avec les alentour du projet, pour tous les groupes d'oiseaux.



Rapport Ornithologique d'Automne du Site de Metbasta

Préparé par : M. Nabil Hamdi

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

Septembre, 2020

SOMMAIRE

1.0 INTRODUCTION 3
2.0 LOCALISATION DU PROJET 3
3.0 OBJECTIFS ET CONTENU DU RAPPORT 4
4.0 CARACTERISATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL À EL METBASTA 5
4.1 Justification du projet 5
4.2 Cycle de vie et principales variantes du projet 6
4.2.1 Phase d'exécution des travaux 6
4.2.2 Phase de production 6
4.2.3 Fin de vie du projet et démantèlement de la centrale PV 7
5.0 APERÇU GÉNÉRAL SUR LES METHODODES DE TRAVAIL UTILISÉES 8
5.1 Limitation de l'aire d'étude 8
5.2 Étude de l'état de référence du site et de son environnement 9
5.3 Étude de l'avifaune 10
5.4 Critères d'évaluation des impacts potentiels 12
6.0 DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE L'AIRE D'ÉTUDE : ÉTAT INITIAL 14
6.1 Enjeux environnementaux 14
6.1.1 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO / IBA) 15
6.1.2 Site RAMSAR 20
6.1.3 Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB / KBA) 21
6.2 Caractérisation du site d'implantation 23
6.2.1 Caractérisation physique 23
7.0 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS 35
7.1 Introduction 35
7.2 Impact sur les oiseaux continentaux 35
7.2.1 En phase travaux 36
7.2.2 En phase d'exploitation 40
7.3 Impact sur les rapaces 42
7.4 Impacts sur les oiseaux aquatiques 42
7.5 Remarques sur le démantèlement du projet 44
8.0 MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUELS 45
8.1 Mesures d'atténuation 45
8.2 Impacts résiduels 46
8.0 CONCLUSION 47

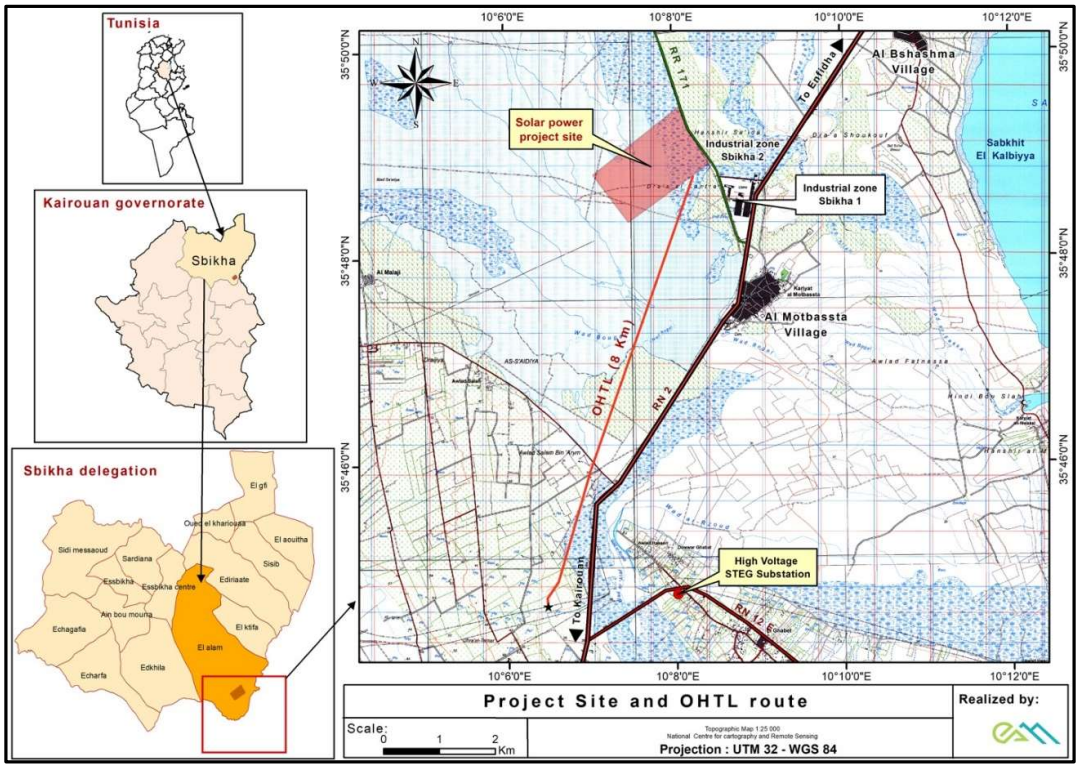
1.0 INTRODUCTION

Le consortium AMEA Power-TEBA "le Promoteur" est constitué d'AMEA Power, une société émiratie active dans les énergies renouvelables et de TBEA, une société internationale qui offre à ses clients une gamme de services dans le domaine de l'énergie verte et du développement durable, a été attribué en décembre 2019, l'accord pour une centrale solaire photovoltaïque de 100 MW et des installations auxiliaires (y compris une ligne de transmission de 8 km - à réaliser par la STEG) dans le gouvernorat de Kairouan, en Tunisie "le Projet", suite à un appel d'offres international lancé par le gouvernement tunisien représenté par son ministère de l'énergie dans le cadre du programme solaire tunisien.

2.0 LOCALISATION DU PROJET

Le site de la centrale solaire de Kairouan d'une superficie de 200 ha est un domaine privé de l'Etat situé à environ 1 km de la zone industrielle de Sbikha et à 12 km au nord de la ville de Kairouan. La localité la plus proche est Metbasta, à environ 3 km au sud du site. Le site fait partie d'une vaste plaine halomorphe, légèrement dépressionnaire, dont l'altitude est d'environ 30-32 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il est accessible par la route nationale RN-2 reliant Enfidha à Kairouan et la route régionale RR-171 reliant Metbassta à Sbikha.

Sur le plan administratif, le site du projet relève du secteur d'El Alem de la délégation du Sbikha du gouvernorat de Kairouan.



Localisation du projet de la centrale solaire de Metbasta

3.0 OBJECTIFS ET CONTENU DU RAPPORT

L'objet de ce travail a été de mesurer l'intérêt ornithologique du site d'implantation de la centrale PV au sol à El Metbasta et d'évaluer la sensibilité de cet élément biologique face aux principaux aménagements et travaux projetés ayant lieu pendant les différentes étapes du cycle de vie du projet. Dépendamment des impacts potentiels identifiés et évalués des mesures d'atténuation seront également proposés.

Ce travail se base sur des observations et des constations personnelles associées à une compilation bibliographique à partir des plus crédibles références ornithologiques disponibles.

Le contenu du rapport est en relation avec l'importance des travaux et des aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'avifaune fréquentant le site d'implantation du projet et de son environnement ; toute saison phénologique confondue.

C'est un diagnostic ornithologique comprenant cinq volets différents, mais connectés et complémentaires à savoir :

- Une caractérisation théorique du cycle de vie des projets photovoltaïques ;
- Une analyse des différentes approches et méthodologies utilisées pour étudier

l'avifaune et développer les impacts potentiels de la centrale PV au sol sur cet élément biologique ;

- Une analyse de l'état initial du site d'implantation du projet et de son environnement portant surtout sur la richesse et la diversité de l'avifaune fréquentant l'aire d'étude. Les enjeux environnementaux en rapport avec les aménagements et les ouvrages du projet ont été également évoqués ;
- Une analyse détaillée des implications potentielles directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur les principaux groupes fonctionnels d'oiseaux (oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux principalement les passereaux ou oiseaux chanteurs, et les rapaces) ;
- Les mesures proposées au maître de l'ouvrage pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur toute l'avifaune.

4.0 CARACTERISATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL À EL METBASTA

4.1 Justification du projet

La technologie PV est un processus moderne de production d'énergie 100% verte qui consiste en la transformation du rayonnement solaire en courant électrique. Elle est effectuée par le biais de cellules couplées en modules reliés via des câbles de raccordement et des onduleurs pour permettre de fournir un courant électrique continu. Ce courant est directement injecté dans le réseau STEG.

L'énergie ainsi produite permet le renforcement des réseaux existants en offrant une capacité électrique supplémentaire. Cette dernière permet une production d'énergie disponible et utilisable lors des pics de consommations. Elle permet d'éviter une surproduction via les centrales électriques traditionnelles plus polluantes.

Tous les équipements de la centrale PV sont recyclables. Les cellules qui sont fabriquées de sable et de silice seront automatiquement recyclées pour servir à nouveau de matière de base à la production PV. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires pour la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclables dans les filières existantes pour ces produits.

En outre, toutes les installations seront conçues de manière à limiter les émissions polluantes dans l'environnement, notamment par la mise en œuvre de technologies propres, le développement de techniques de valorisation, la collecte sélective et le

traitement des effluents et déchets en fonction de leurs caractéristiques et la réduction des quantités rejetées.

4.2 Cycle de vie et principales variantes du projet

Le parc PV au sol à Metbasta occupe un site d'implantation de 200 ha où sera développé un central PV de type solaire IPP avec une puissance totale de 100 MW. Il est situé à proximité de la ligne HT 225kV Msaken-Kairouan qui sera vraisemblablement utilisée pour raccorder la centrale PV en question.

Pour l'évaluation des impacts potentiels du central PV à Metbasta sur l'avifaune, il serait nécessaire d'utiliser tout le cycle de vie du projet qui comprend théoriquement trois principales phases à savoir l'exécution des travaux, sa production et sa fin de vie.

4.2.1 Phase d'exécution des travaux

L'expérience montre que la mise en œuvre d'une centrale PV au sol se réalise généralement selon les opérations d'aménagements suivantes :

- Opération I : Préparation du terrain (défrichement et fauchage, terrassement et nivellement et finalement réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation) ;
- Opération II : Pose des équipements : (fondations, montage des supports, pose des modules PV et installation des équipements électriques puis raccordements) ;
- Opération III : Édification des bâtiments et travaux de sécurisation (clôture et base de vie) ;
- Opération IV : Essais de production.

4.2.2 Phase de production

Après la fin des travaux et les essais de fonctionnement, la production d'un tel projet PV est estimée couramment à une durée de vie minimale voisine de 30 ans. La production des installations PV au sol est généralement d'environ 90 % de la production initiale après 10 ans et de 80 % après 25 ans.

Intégralement automatisé, la centrale PV à Metbasta ne sera pas le siège d'une intense activité quotidienne. Seulement des travaux d'entretien seront maintenus : nettoyage des équipements, réparation de la clôture et la fauche de la strate herbacée qui se développe aux alentours des panneaux).

4.2.3 Fin de vie du projet et démantèlement de la centrale PV

En fin de vie de l'installation, deux choix s'offrent au maître d'ouvrage. Soit la continuité de l'activité qui nécessite le remplacement des modules de production par des modules de nouvelle génération et la modernisation des installations annexes. Soit la cessation d'activité qui requiert la déconstruction des installations et la remise en état du site.

5.0 APERÇU GÉNÉRAL SUR LES METHODODES DE TRAVAIL UTILISÉES

5.1 Limitation de l'aire d'étude

L'aire d'étude a été définie comme la zone géographique dans laquelle le projet d'installation de la centrale PV à El Metbasta est potentiellement visible dans le paysage. Ses limites géographiques ont été définies également en fonction de la nature et de l'importance des aménagements projetés et de la connectivité ornithologique entre les zones humides environnantes au site d'implantation.

Dans le présent diagnostic, l'aire d'étude correspond au paysage au sein duquel s'établissent des transferts réguliers de contingents d'oiseaux entre les zones humides éminentes, notamment les sites ayant un intérêt particulier de conservation et le site d'implantation du projet.

Dans le domaine de la préservation de l'environnement, l'expérience montre que l'aire d'étude des EIE spécifiques aux aménagements des centrales PV au sol se compose surtout du site d'implantation des panneaux et des autres installations ainsi que les unités écologiques avoisinants éloignés d'un rayon compris entre 3 et 5 km.

L'observation de l'aire d'étude montre un paysage kairouanais homogène voire-même monotone qui est composée de plusieurs zones humides temporaires relativement semblables aussi bien sur le plan hydrologique, structural que sur le plan biodiversité. Ces unités sont toutefois disjointes par une topographie discontinue et irrégulière en certains points géographiques, notamment avec la présence de collines. Malgré leur faible extension et altitude, ces derniers constituent des éléments visibles au sein du paysage Kairouanais.

Ces particularités ont permis de renforcer la connectivité ornithologique entre les zones humide du paysage kairouanais ; situation qui nous a mis dans l'obligation d'augmenter le rayon géographique de l'aire d'étude, au lieu de 3 à 5 km, jusqu'à une dizaine de km.

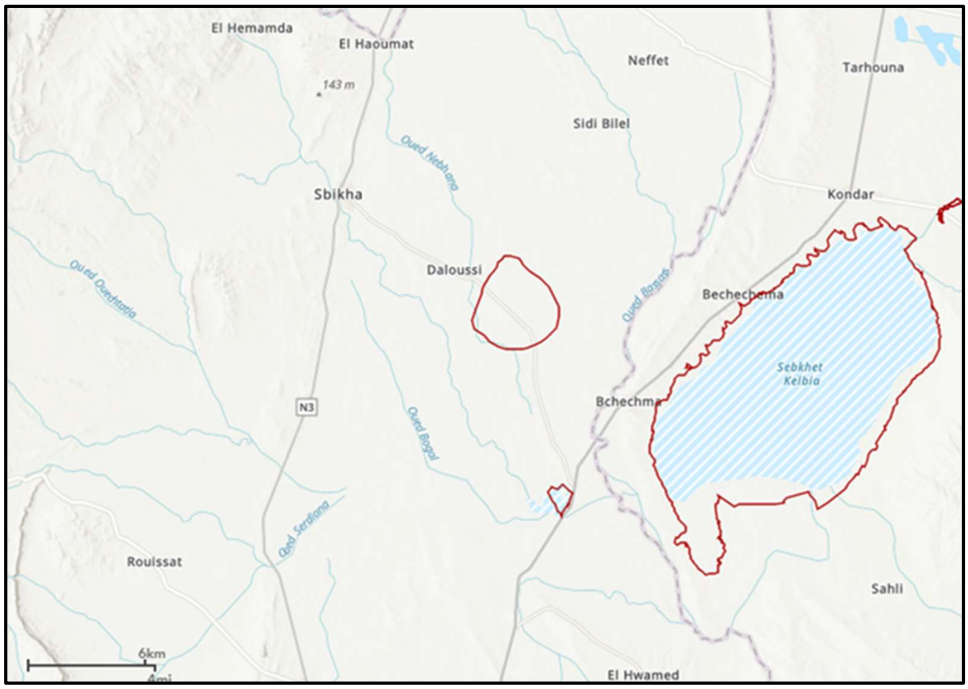


Figure 1 : Représentation générale de l'aire d'étude et des zones humides à intérêt particulier et le site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta.

Deux échelles spatiales ont été alors retenues à savoir une première échelle locale qui se rapporte au site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta. Une seconde échelle, plus large, qui s'étend sur l'ensemble du paysage Kairouanais. Ce dernier consiste en un domaine spatial d'interférence au sein duquel s'établis des échanges significatifs des populations d'oiseaux (oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux et rapaces).

5.2 Étude de l'état de référence du site et de son environnement

Pour l'analyse de l'état référentiel du site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta, ce diagnostic ornithologique tiendra compte d'un concept écologique indispensable à l'encadrement du travail. En effet, le fonctionnement naturel du paysage en question, y compris le site d'implantation, est soumis à un effet combiné de deux catégories de facteurs.

En premier lieu, on distingue les facteurs indépendants de contrôle à savoir les conditions climatiques, l'hydropériode, et la nature lithologique. Et en second lieu, il s'agit des facteurs interactifs de contrôle telles que :

* *les coactions* intra et interspécifiques qui s'établissent mutuellement entre les taxons biocénotiques pendant les différentes saisons phénologiques de l'année (prédation, productivité, cycles biogéochimiques et biodégradation, migration et déplacements locaux, etc.) ;

** *les réactions* manifestées par les populations naturelles contre leurs biotopes physiques ;

*** finalement *les actions* manifestées par le biotope sur les traits démographiques (dynamique, de répartition et budget d'activité) des espèces.

5.3 Étude de l'avifaune

Il faut noter que, malgré les efforts déployés afin de compiler une bibliographie riche et diverse, très rares sont les références scientifiques dédiées spécialement à l'ornithologie du site d'implantation ; l'essentiel des références bibliographiques concernent des observations et des analyses régionales. Toutefois, l'homogénéité du paysage régional, la redondance des mêmes habitats écologiques et la dominance des mêmes conditions climatiques, physicochimiques et édaphiques nous permettent de transposer les données ornithologiques régionales pour la description de la richesse et la diversité ornithologique du site d'implantation.

Les groupes d'oiseaux fonctionnels qui ont été maintenus pour ce diagnostic sont ceux susceptibles d'être impactés directement ou indirectement, à court, à moyen et à long termes par la mise en place des deux stations de dessalement. Chaque groupe renferme les espèces qui manifestent généralement le même comportement écologique face à des activités perturbatrices des conditions écologiques locales et régionales avec lesquelles sont liées. Il s'agit en particulier des rapaces, des oiseaux aquatiques et des oiseaux continentaux.

Pour ce diagnostic, le statut d'abondance attribué aux différentes espèces d'oiseaux se base sur deux indices, abondance et occurrence, estimés à partir de nos connaissances quant à leur comportement biologique ainsi que le nombre de citations de chaque espèce par les références ornithologiques consultées. On distingue :

- *Les espèces occasionnelles* sont des taxons égarés qui ne se livrent à aucune migration régulière et leur présence est tributaire de conditions écologiques exogènes. Elles sont occasionnellement citées dans la bibliographie.
- *Les espèces rares* sont des taxons représentés par des populations de faibles effectifs qui ne dépassent guère quelques sujets. Ils peuvent être sédentaires ou à visites annuelles régulières. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.
- *Les espèces fréquentes* sont des taxons qui s'observent régulièrement avec des effectifs non négligeables durant toute l'année et/ou pendant une période

phénologique déterminée de l'année biologique. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.

- *Les espèces communes* sont des taxons dominants qui se singularisent par une haute plasticité écologique. Ils occupent tous les habitats de la région avec des effectifs significatifs observables toute l'année et/ou pendant une période phénologique déterminée de l'année biologique. Ces espèces sont régulièrement citées dans la bibliographie.

Le statut de conservation des espèces d'oiseau a été basé sur les données de la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées reconnue comme le système le plus officiel et objectif de classement des espèces sur la base de leur risque d'extinction. Elle constitue un état des lieux visant à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle locale et régionale de l'aire d'étude. Elle permet de mesurer le risque de disparition d'une région des espèces sédentaire ou migratrices qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui s'y rend régulièrement.

Selon la méthodologie de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), chaque espèce ou sous-espèce peut être classé dans l'une des 11 catégories de la Liste rouge (LR) en fonction de son risque de disparition de la région considérée. Dans notre cas seulement 5 catégories d'espèces ont été retenues www.iucnredlist.org :

- *Préoccupation mineure (LC)* rassemble les espèces qui présentent un faible risque de disparition de la région considérée.
- *Quasi menacée (NT)* regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.
- *En danger (EN)* et *vulnérable (VU)* rassemblent les espèces menacées de disparition qui sont confrontées actuellement à un risque relativement élevé (VU) ou élevé (EN).
- *La catégorie (IND)* désigne l'absence de statut particulier.

Il faut signaler que l'ensemble les données ornithologiques et les constatations sont loin d'être exhaustives ; des erreurs systématiques et d'analyses s'imposant à toute étude de ce type ont été certainement commises. Les résultats ornithologiques sont, avant tout, la traduction de la même méthode « de comptage au sol » qui a été adoptée selon les objectives poursuivies mais également aux caractères propres du site et de l'estimation de l'occurrence et l'abondance des espèces d'oiseaux.

En effet, plusieurs habitats, généralement inaccessibles, ont été partiellement ou totalement ignorés, que nous soupçonnons très riches en oiseaux et seraient susceptibles de fournir de précieuses informations ornithologiques.

Il faut tenir compte également des mœurs discrètes et des habitats injoignables de certaines espèces, pour lesquelles les conclusions écologiques déduites doivent être interprétées avec beaucoup de prudence. Toutefois, les données utilisées dans ce travail sont issues d'une compilation bibliographique riche qui englobe les plus importantes références qui s'intéressent aux oiseaux de la Tunisie centrale, notamment la région Kairouanaise avec ses différentes zones humides à intérêt.

Sans pouvoir quantifier nos erreurs d'une façon précise, nous estimons qu'ils restent dans les limites admises pour des analyses écologiques. La connaissance relativement parfaite des taxons et de leurs biotopes, la limitation du nombre d'observateurs et les bonnes conditions de travail ont contribuées à la réduction des erreurs.

5.4 Critères d'évaluation des impacts potentiels

Concernant ce diagnostic ornithologique, l'impact de projet de la centrale PV au sol à Metbasta se définit comme l'effet exercé, pendant un temps donné et sur un espace, sur une composante prédéfinie de l'environnement à savoir les espèces à intérêts et les groupes fonctionnels de l''avifaune (rapaces, oiseaux aquatiques et oiseaux terrestres). Un impact direct exprime une relation de cause à effet entre une composante du projet et un élément de l'avifaune. Un impact indirect découle d'un impact direct (ou parfois d'un autre impact indirect) et lui succède dans une chaine de conséquences.

Les impacts permanents persistent durant toutes les phases du cycle de vie du projet, plus que 25 ans. Les impacts temporaires, quant à eux, sont liés à certaines activités du projet et sont donc circonscrits temporellement avec la fin de la source de perturbation.

Les différentes échelles de la portée de l'impact sont en rapport avec la répartition des éléments de l'avifaune prédéfinis. L'impact est d'autant plus fort que la répartition de l'espèce ou du groupe d'espèces à une échelle donnée est réduite. L'intensité des impacts potentiels est évaluée alors dépendamment des échelles suivantes :

- *Impact nul* : le groupe est absent du site ou n'est pas directement concernée par les composantes du projet ;
- *Impact faible* : l'impact ne peut être qu'accidentel ou durant une très courte période ;
- *Impact modéré* : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il

n'est pas de nature à remettre en cause profondément la dynamique du groupe fonctionnel en question ;

- *Impact fort* : l'impact est significatif et irréversible sur l'un des groupes fonctionnels au moins localement.

Il arrive que nos analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux. Dans ce cas, nous notons les deux niveaux. Exemple : Impact faible à moyen.

Conformément aux exigences des guides méthodologiques, les impacts potentiels, directs et indirects, du projet en question ont été identifiés et évalués en phases de préparation et d'exécution des travaux, d'exploitation et de production du projet et finalement lors du démantèlement et de la remise en état du site d'implantation.

La qualification du niveau d'impact est réalisée sur la base de la sensibilité des groupes fonctionnels des oiseaux retenus pour ce diagnostic ainsi que de leur occupation spatiale aussi bien à l'échelle du site qu'à l'échelle du paysage. Dans ce contexte, l'importance des implications potentielles des variantes du projet seront estimées dépendamment des critères suivants :

- Le nombre d'espèces appartenant à la Liste Rouge UICN susceptibles d'être touché par les activités du projet ;
- L'importance des risques de collision entre les oiseaux et les équipements du projet ;
- L'intensité des perturbations du comportement écologique des espèces, notamment les déplacements ordinaires entre les différents habitats fonctionnels (de remise, de gagnage et de nidification) ainsi que les activités habituelles (repos, chasse et nidification) ;
- L'intensité de la modification ou la destruction des habitats exploités par les différents groupes fonctionnels retenus pour ce diagnostic ;
- La structure générale du paysage (couverture végétale dominante, proximité des sites ZICO, ZCB ou Ramsar, topographie locale et générale du site et du paysage), notamment la présence d'habitats alternatifs pour l'accueil et la conservation des populations susceptibles d'être touchées directement et indirectement par les aménagements projetés ;
- Finalement la présence de cumul de contraintes surtout avec l'existence de projets et d'aménagements antérieurs.

6.0 DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE L'AIRE D'ÉTUDE : ÉTAT INITIAL

6.1 Enjeux environnementaux

La recherche de données numériques et cartographiques publiées par l'UICN (http://www.keybiodiversityareas.org/kba-data), le BirdLife International (http://datazone.birdlife.org/site/search) et celles réalisées par les instances nationales (DGF et MALE) a permis de localiser, dans un rayon de 10 km du site d'implantation, trois zones humides d'importance nationale et internationale pour l'accueil et la conservation des oiseaux : sebkha Kelbia, site de Metbasta et plaines de Kairouan (Tableau 1).

A l'échelle internationale, ces sites à intérêt particulier ont été ratifiés comme site Ramsar et/ou Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et/ou Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB). En effet, ils répondent à des critères et des seuils de sélections adoptés par les organismes internationaux. A l'échelle nationale, la sebkha Kelbia et le site de Metbasta ont été désignés respectivement comme réserve naturelle et réserve de chasse.

Tableau 1 : Importance nationale et internationale des unités humides admises pour l'aire d'étude

	Sebkha Kelbia	**Site Metbasta**	**Plaine Kairouan**	**Site d'implantation du projet PV**
Réserve de chasse	0	*	0	0
Réserve naturelle	*	0	0	0
Ramsar	*	0	0	0
ZICO	*	*	*	0
ZCB	*	*	*	0

Ces zones humides, maintiennent entre-elles et avec le site d'implantation du projet de fortes relations biologiques imprimées surtout par les mouvements et les déplacements qu'effectuent habituellement les oiseaux, notamment entre les habitats de remise (de repos et toilette), les habitats de gagnage (pour la recherche de la nourriture abondante et disponible) et les habitats de reproduction (pour la formation des couples et la nidification).

La mise en eau de trois barrages sur les principaux affluents (Nebhana en 1965 sur l'oued Nabhana, Sidi Saad en 1981 sur l'oued Zeroud et El Houareb en 1988 sur l'oued

Merguellil) a conduit à un déficit hydrique significatif et un changement fondamental des conditions écologiques initiales de l'aire d'étude, notamment le site Metbasta et Sebkha Kelbia. Actuellement, ces deux sites ne sont alimentés que par des cours d'eau mineurs et temporaires ou par des lâchers d'eau à partir des barrages qui se trouvent en amont.

Cette situation écologique critique s'est réfléchie sur la capacité d'accueil du paysage kairouanais et des zones humides, surtout envers les oiseaux aquatiques migrateurs et nicheurs qui utilisaient le site par milliers, notamment comme un site de passage lors des transits migratoires ou comme quartier d'hivernage. Plusieurs espèces y nichent également, notamment à la suite d'une saison exceptionnellement pluvieuse.

6.1.1 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO / IBA)

Les ZICO / IBA sont des zones humides qui ont été identifiées comme importantes pour la reproduction, la mue, l'hivernage ou zones de relais lors des transits migratoires pour certaines espèces d'oiseaux lors du programme d'inventaires scientifiques lancé par l'O.N.G. BirdLife International.

Ce programme admet que les oiseaux sont d'excellents indicateurs des conditions écologiques locales et régionales et de la dynamique de la biodiversité. En Tunisie, le programme ZICO a été mis en place sur la base des données ornithologiques dont disposaient de nombreux groupes naturalistes ainsi que des universitaires.

(i) Plaines de Kairouan (TN019)

C'est une zone humide temporaire de l'intérieur d'environ 1392 ha (PHOTO 1 et PHOTO 2). Elle n'est pas protégée par une règlementation particulière et seulement une partie appartient au domaine hydrologique de l'état (DPH).

Elle correspond à une série continue de vastes plaines alluviales se situant au Nord de la ville de Kairouan. L'habitat dominant est une steppe dominée par des formations végétales halophytes avec *Arthrocnemum, Salicornia* et à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba* avec une rare présence de *Rhus tripartitum* et de *Lyceum arabicum*.



PHOTO 1 : Côté Ouest du site des plaines de Kairouan



PHOTO 2 : Côté Est du site des plaines de Kairouan.

La transformation du site en oliveraies, le surpâturage et la chasse sont les facteurs qui sérieusement menacent d'une façon lente mais importante l'intégrité écologique du site.

Sur le plan ornithologique, le site a été sélectionné ZICO puisqu'il abrite régulièrement des espèces d'oiseaux continentaux caractéristiques des prairies steppiques à basse altitude et relativement chaud.

Ces oiseaux se cantonnent particulièrement au :

- Biome du Nord de l'Afrique **(Critère 3 A01)** comme Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Engoulevent à collier roux *Caprimulgus rudicollis*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala* Pie du Maghreb, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans et* Etourneau unicolore *sturnus unicolor*) ;
- Biome saharien **(Critère 3 A02)** comme Ganga tacheté *Pterocle senegalensis,* Ganga couronné *pterocles coronatus* et Cratérope fauve *Turdoides fulvus.*

(ii) Sebkha Kelbia (TN020)

La Sebkha Kelbia est située à 15 Km du côté Est de Kairouan et à environ 5 Km du site d'implantation du projet. Elle compte parmi les 3 plus importantes zones humides de la Tunisie avec le Golfe de Gabès et le Parc National Ichkeul. Elle est considérée comme réserve naturelle depuis 1993 et qui fait partie du domaine public hydraulique (DPH).

Il s'agit d'une grande dépression de 8732 ha à submersion temporaire qui reçoit saisonnièrement et d'une façon naturelle des eaux d'origine terrigènes des plus grands cours d'eau de la région (Zeroud, Merguellil et Nebhana). Ces derniers sont essentiellement alimentés par les montagnes de la Dorsale tunisienne.

La végétation qui se développe autour du site est halophyte avec des peuplements à *Tamarix africana*, *Phragmites communis*, *Typha angustifolia* et *Zannichella palustris*.

Il faut signaler que la sebkha Kelbia est une réserve naturelle créée par l'arrêté du Ministre de l'agriculture du 18 décembre 1993. Les objectifs attendus pour sa création, sont d'ordre de conservation et de développement des ressources naturelles du milieu en première phase ; et profiter des autres activités qui en découlent (recherche scientifique, écotourisme et autres).

Pendant les saisons favorables, avec des moyennes pluviométriques appropriées, la sebkha Kelbia accueille des effectifs totaux d'oiseaux aquatiques hivernants et de passage qui dépassent largement 20 000 sujets (***Critère A4iii***).

Parmi cette masse hivernante figurent des populations grégaires d'oiseaux aquatiques dont la taille dépasse 1% de la population biogéographique d'origine (***Critère A4i***) : certains grands échassiers (Flamant rose *Phoenicopterus ruber* et Grue cendrée *Grus grus)*, des palmipèdes (Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, Canard siffleur *Anas*

penelope, Canard chipeau *Anas strepera*, Canard pilet *Anas acuta*, Canard souchet *Anas clypeata*, Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, Fuligule milouin *Aythya ferina*) et des laro-limicoles (Echasse blanche *Himantopus himantopus*, Avocette élégante *Recurvirostra avocetta*, Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, Bécasseau minute *Calidris minuta* et Sterne hansel *Sterna nilotica*).

Le site abrite aussi des espèces globalement menacées (***Critère A1***) et qui sont inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN, notamment l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*.

La sebkha Kelbia répond aussi au ***Critère A3*** en abritant régulièrement un cortège d'espèces d'oiseaux continentaux entièrement confinés au biome du Nord Afrique **:** Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans et* Etourneau unicolore *sturnus unicolor.* Actuellement, le braconnage, le dérangement et la coupe des roseaux constituent les principaux facteurs anthropiques qui affectent la dynamique et la nidification de ces oiseaux.

(iii) Site Metbasta (TN022)

C'est une zone humide temporaire, relativement naturelle, pouvant constituer pendant les saisons humides un lac d'eau douce de 40 ha qui se situe à environ 1km du site d'implantation du projet (PHOTO 3). Elle est alimentée par les oueds de Marguellil et Nebhana et sa profondeur pourrait dépasser en phase de crue 0,5 m. Elle est en contact indirect avec sebkha Kelbia.

Semblablement aux autres sites de l'aire d'étude, la couverture végétale est significativement dominée par des buissons d'Halophytes. Quant à ses rives, ils sont également parsemés de quelques pieds d'arbres communs à la région à savoir *Phragmites communis*, *Juncus acutus* et *Scirpus maritimus*. Le braconnage constitue la principale menace qui pèse sur le site.

Sur le plan ornithologique, le site Metbasta est considéré comme site ZICO puisqu'il répond simultanément aux ***Critères A4i, A1 et A3***.

En effet, le site accueille régulièrement certaines populations grégaires d'oiseaux aquatiques dont la taille dépasse pour le Canard siffleur *Anas penelope*, Canard chipeau

Anas strepera et Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*) le pourcentage de 1% de la population mondiale d'origine (***Critère A4i***).

Le site est un dortoir important pour le repos du plus grand oiseau aquatique de la Tunisie Grues cendrées *Grus grus* qui s'alimente habituellement à sebkha Kelbia. Ses effectifs peuvent dépasser mais d'une façon irrégulière le seuil régional.



PHOTO 3 : Site Metbasta.

Il est également connu comme quartier d'hivernage pour des milliers de sujets de palmipèdes (Canard siffleur *Anas penelope*, Canard souchet *Anas clypeata*, Sarcelle d'hiver *Anas crecca*, Canard chipeau *Anas strepera*, Foulque macroule *Fulica atra*, Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, Fuligule milouin *Aythya ferina*, Oie cendrée *Anser anser*) et de grands échassiers (Flamant rose *Phoenicopterus ruber* et Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*).

Parmi les espèces hivernantes d'oiseaux aquatiques grégaires certaines sont globalement menacées qui figurent sur la liste rouge de l'UICN (***Critère A1***) : Courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris* (espèce disparue depuis 1992) et Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*.

Le site Metbasta répond aussi au ***Critère A3*** en accueillant régulièrement un cortège d'espèces d'oiseaux continentaux entièrement confiné au biome du Nord Afrique **(Critère 3 *A01*) :** Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rouge-queue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet à tête grise *Oenanthe*

moesta, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale Sylvia melanocephala, Fauvette à lunette *Sylvia conspicillata* et Etourneau unicolore *sturnus unicolor.*

En outre, à l'échelle nationale, le site Metbasta a été classé réserve de chasse dans le but de protéger les espèces animales et leurs habitats. Il s'agit surtout d'assurer la conservation de la biodiversité locale et ce dans un contexte d'équilibre agro-sylvo-cynégétique et d'une gestion cynégétique durable.

6.1.2 Site RAMSAR

La Convention sur les Zones Humides (Ramsar, Iran, 1971) est un traité intergouvernemental qui a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier. C'est le premier accord multilatéral moderne sur l'environnement, sur la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles et ses dispositions.

A l'échelle de la présente aire d'étude, dans un rayon de 10 km, seule la sebkha Kelbia a été désignée comme site Ramsar depuis janvier 2007. Elle répondait principalement à trois critères de la Convention Ramsar :

Critère 1 : Elle constitue une dépression humide intermittente représentative des sebkhas du Nord de l'Afrique. Le critère qui la singularise est qu'elle ne représente pas de couche de sel à sa surface, même après une période de sècheresse de plusieurs années.

Critère 3 : Le site contribue au maintien d'une fraction significative de la diversité ornithologique dans la région occidentale du paléarctique. Il forme, pendant les années pluvieuses, un quartier d'hivernage, de passage et de nidification pour de nombreux oiseaux migrateurs et sédentaires dont certains remontent vers le nord après avoir nichés dans des zones steppiques du sud tunisien. Ce sont aussi bien des espèces inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN (Sarcelle marbrée *Anas angustirostris* et Érismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*) ou des espèces qui hivernent avec un pourcentage qui pourrait dépasser le seuil régional de 1% fixé pour la population biogéographique d'origine ou un effectif régulier supérieur à 20000 individus (Flamant rose, Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*, Canard siffleur *Anas penelope*, Fuligule milouin *Aythya ferina*, Canard souchet *Anas clypeata*, canard pilet *Anas acuta*, etc.).

Critère 4 : Elle abrite des oiseaux d'eau typiques des grandes dépressions salées nord africaines et de la lisière de la région steppique, notamment à un stade critique de leur

cycle de vie : Grue cendrée *Grus grus*, Ganga unibande *Pterocles orientalis*, Courvite isabelle *Cursorius cursor*. etc.

6.1.3 Zones Clés pour la Biodiversité (ZCB / KBA)

Lors du Congrès mondial de la nature (Thaïlande, 2004), l'UICN appelait à la mise en œuvre d'un processus consultatif visant à permette aux pays d'identifier des Zones Clés pour la Biodiversité (ZCBs). En application de cette résolution, la Commission de la Sauvegarde des Espèces (CSE) et la Commission Mondiale des Aires Protégées (CMAP) ont créé un Groupe de travail conjoint sur la biodiversité et les aires protégées afin de définir les critères permettant l'identification des ZCBs en tant que sites indispensables pour la persistance globale de la biodiversité. Il s'agit d'écosystèmes abritant des populations animales et végétales d'au moins une espèce mondialement menacée, à distribution restreinte, limitée à un biome ou effectuant des grands rassemblements. Ce sont globalement des sites d'importance internationale pour l'accueil et la conservation des espèces et des associations de taxons. Ils contribuent, directement et indirectement, de manière significative à la persistance de la biodiversité mondiale aux niveaux génétique, des espèces et des écosystèmes (Bibby, 1998).

Dans ce cadre, les sites définis comme ZCB remplissent au moins un critère parmi onze, regroupés dans cinq catégories décrits plus en détail par l'UICN (2016). Ils comportent des zones importantes pour la conservation des oiseaux et de la biodiversité (ZICO) identifiées par BirdLife International, les sites de l'Alliance pour l'extinction zéro (AZE) abritant la dernière population d'une ou de plusieurs espèces en danger ou en danger critique d'extinction et des KBA pour un éventail de vertébrés, d'invertébrés et de taxons végétaux identifiés par des profils d'écosystème «hotspot» soutenus par le Fonds de Partenariat pour les Ecosystèmes Critiques (FPEC).

Sur tout le territoire tunisien, un total de 74 ZCBs et 13983 ha ont été identifiées y compris trois zones humides qui se situent au sein de l'aire d'étude à moins de 10 km du site d'implantation du projet PV de Metbasta. Ils se situent aussi au sein du «*hotspot*» du bassin méditerranéen. Il s'agit de la sebkha de Kelbia, du site de Metbasta et des plaines de Kairouan. Ces zones humides ont été ratifiées KBA puisqu'elles répondent aux Critères et seuils de sélection suivants : **A1, B1 et B3 (Tableau 2)**.

Tableau 2 : Les ZCB dans le paysage Kairouanais d'implantation du projet (*)

	Groupe	Liste Rouge UICN (**)	Critères
PLAINES DE KAIROUAN (TUN 51)			
Perdrix gambra *Alectoris barbara*	Oiseaux	LC	B3b
Faucon d'Éléonore *Falco éleonorae*	Oiseaux	LC	B3b
Rougequeue de Moussier *Phoenicurus moussier*	Oiseaux	LC	B3b
Pic de Lévaillant *Picus vaillantii*	Oiseaux	LC	B3b
Étourneau unicolore *Sturnus unicolor*	Oiseaux	LC	B3b
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Oiseaux	LC	B3b
F. mélano. *Sylvia melanocephala*	Oiseaux	LC	B3b
SITE METBASTA (TUN 42)			
Pleurodeles nebulosus	Reptiles	VU	A1(b); B3(a)
Barbus callensis	Poissons	LC	B3(a)
Anodonta lucasi	Mollusques	CR	A1(a); B1
Calopteryx exul	Insectes	EN	A1(a); B1; B3(a)
Gomphus lucasii	Insectes	VU	A1(b); B1; B3(a)
Bellis prostrata	Végétaux	NT	B1
Convolvulus durandoi	Végétaux	CR	A1(a); B1
Serapias stenopetala	Végétaux	CR	A1(a); B1
Marmaronetta angustirostris	Oiseaux	VU	A1 (a)
SITE KELBIA (TUN 59)	**DONNEES INDISPONIBLES**		

(*) Catégorie de la Liste rouge de l'UICN 2019 pour les espèces d'oiseaux ; Sources de données : https://birdlife.maps.arcgis.com/

Les sites classés selon le **Critère A1** abritent une proportion importante de la population mondiale d'une espèce faisant face à un risque élevé d'extinction et contribuent.

- Le site est de type **A1 (a)** s'il abrite régulièrement une ou plusieurs populations avec des pourcentages ≥ 0,5 % de la population mondiale et ≥ 5 unités reproductrices d'une espèce en danger critique (CR) ou en danger (EN).

Le site est classé **A1 (b)** s'il abrite ≥ 1 % de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductrices d'une espèce Vulnérable (VU).

Les sites classés en tant que KBA selon le ***Critère B1*** abritent une proportion importante de la population mondiale d'une espèce géographiquement restreinte. Le site contient régulièrement un pourcentage ≥ 10% de la population mondiale et ≥10 unités reproductrices d'une espèce.

Les sites classés en tant que KBA selon le *Critère **B3*** abritent des assemblages d'espèces dans un groupe taxonomique qui sont restreints au niveau mondial.

- Le ***Critère B3 (a)*** est applicable à des groupes taxonomiques pour lesquels l'aire de distribution médiane mondiale est inférieure à 25000 km^2.
- Le ***Critère B3 (b)*** doit être utilisé pour un groupe taxonomique particulier ayant une

aire médiane mondiale de ≥25 000 km^2.

6.2 Caractérisation du site d'implantation

6.2.1 Caractérisation physique

Aucune désignation nationale ou internationale n'a été attribuée au site d'implantation du projet de la centrale PV de Metbasta.

Au niveau de l'aire d'étude, il est distant de 5 à 10 km des zones humides ratifiées Ramsar et/ou ZICO et/ou ZCB. L'ensemble, appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur avec une variante à hivers doux.

Le climat y est généralement de type continental et rude avec une pluviométrie irrégulière et inégalement répartie sur les différentes saisons de l'année. Elle se concentre le plus souvent en automne (40%) et en hiver (35%). Les températures les plus élevées sont enregistrées en juillet et août aux cours desquels le thermomètre dépasse fréquemment 37°C et peut atteindre 49°C surtout après les vents forts et violents de la Sirocco du Sud, connu sous l'appellation de Chhili. La fréquence des vents et les hautes températures favorisent amplement l'évaporation des eaux.

Le site correspond à une dépression humide intermittente couvert en sa plus grande partie par une prairie de buissons halophytes qui seront décrit avec plus de détail dans le rapport de botanique (PHOTO 4).



PHOTO 4 : Site d'implantation de la centrale PV à Metbasta

Le sol dominant est peu évolué surtout de type argilo-marneux avec un pourcentage très faible de matière organique. En certaines localités géographiques, les structures du sol sont très fines avec intercalation de cristaux blancs de gypse. On rencontre également et d'une façon irrégulière des placages superficiels sableux constituant des sédimentations anciennes.

Toutefois, à l'intérieur du site, outre une prairie de buissons d'halophytes relativement dense **(habitat 1 – photo 5)**, figure des terrains dénudés où la végétation est quasi absente **(habitat 2 – photo 6)**. A la limite sud-est du site, quelques pieds d'arbre de typha et d'acacia s'observent et qui selon les observations réalisées le jour de notre visite constituent un support non négligeable pour la majorité du cortège des espèces de passereaux **(habitat 3 – photo 7)**.



PHOTO 5 : Formation halophyte relativement dense

Sur le plan de l'environnement naturel, le site est exposé à des risques naturels divers parmi lesquels l'érosion hydrique et l'inondation, aggravés par les pratiques anthropiques de plus en plus accentuées. Il s'agit particulièrement du rejet des déchets de construction à la périphérie sud du site.



PHOTO 6 : Terrain dénudés où la végétation est pratiquement absente



PHOTO 7 : Habitat périphérique occupé par une végétation arbustive

La gestion des masses d'eau de ruissellement qui parviennent au site pendant les saisons humides s'effectue principalement à travers des constructions classiques à savoir des dalots (FIGURE 8) et de longues banquettes en courbe de niveau dites tabias (FIGURE 9).



PHOTIO 8 : Dalot



PHOTO 9 : Tabia

Les dalots permettent le passage des eaux de ruissellement excédentaire en dehors du site, alors que les tabias constituent des ouvrages en terre qui permettent la conservation des eaux de ruissellement et la lutte contre l'érosion de la partie meuble du sol.

6.2.2 Caractérisation ornithologique

6.2.2.1 Observations ornithologiques de la visite du terrain

La prospection de terrain du 04/09/2020 nous a permis de recenser un cortège de taxons composé de 14 espèces d'oiseaux terrestres, deux espèces d'oiseaux aquatiques et un seul rapace. Parmi ce cortège figure la Fauvette mélanocéphale et l'Étourneau unicolore considérés comme espèce clés pour la désignation ZICO du site plaines de Kairouan.

En outre, à l'exception des deux espèces qualifiées sur la Liste Rouge ders espèces comme vulnérables, la Pie grièche méridionale et le Traquet rieur, aucune autre espèce ne montre un statut de conservation particulier.

D'une façon générale, les espèces recensées après cette visite sont communes à la Tunisie et s'observe communément pendant toutes les saisons phénologiques de l'année (Tableau 3).

Tableau 3 : Liste des oiseaux observés pendant la visite du terrain

Noms communs	Statut de migration	Statut de Conservation UICN
Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*	NS	LC
Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis*	NS HI	VU
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	NM VP	LC
Huppe fasciée *Upupa epops*	NM VP HI	LC
Bergeronnette grise *Motacila alba*	VP HI	LC
Cochevis huppé *Galerida cristata*	NS	LC
Alouette lulu *Lullula arborea*	NS HI	LC
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	NM VP	LC
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	NS	LC
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	NS HI	LC
Fauvette à lunette *Sylvia conspiciliata*	NS HI	LC
Traquet rieur *Oenanthe leucura*	NS	VU
Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*	NS	LC
Moineau espagnol *Passer hispaniolensis*	NS	LC
Grand corbeau *Corvus corax*	NS	LC
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	NS VP HI	LC
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	NS HI	LC
Aigle royal*Aquila chrysaetus*	NS	LC

NS : nicheur sédentaire ; HI : hivernant ; VP : visiteur de passage ; NM : nicheur migrateur

LC : little concern ; VU : vulnérable

6.2.2.2 Diversité ornithologique à partir de la compilation bibliographique

L'absence quasi-totale d'études ornithologiques antérieures spécifiques au site d'implantation du projet d'une part et la forte similitude apparente des propriétés topographiques, géomorphologiques et physiographiques entre les habitats du paysage kairouanais d'autre part constituent des raisons judicieuses qui ont permis d'inclure les espèces d'oiseaux recensés à l'échelle régionale au sein de la liste des espèces susceptibles de fréquenter régulièrement ou occasionnellement le site d'implantation du projet. Cette hypothèse est également soutenue par la forte connectivité, les faibles distances et l'absence de barrières physiques significatives entre les différentes unités spatiales du paysage.

(i) Richesse et composition spécifique

La liste d'oiseaux admise pour ce diagnostic comprend les espèces d'oiseaux observées au moins une seule fois au niveau de l'aire d'étude. C'est le fruit d'observations directes, de données personnelles et d'une compilation bibliographique de plusieurs références ornithologiques consacrées aux zones humides de la Tunisie centrale. Elle comprend également le statut de conservation, le statut phénologique et une estimation semi-qualitative de l'abondance de chacune des espèces retenues.

Le cortège de taxons d'oiseaux susceptible de fréquenter le site d'implantation du projet PV à Metbasta et de son environnement a été estimé à 181 espèces ; toute saison phénologique confondue (Tableau 4). Elles se répartissent inégalement entre trois groupes fonctionnels à savoir les oiseaux terrestres avec 82 espèces, les oiseaux aquatiques avec 73 espèces et les rapaces avec 26 espèces. Cette richesse ornithologique exceptionnelle correspond à environ 40% du total des espèces d'oiseaux recensés sur le territoire national.

Dans son ensemble, c'est un peuplement ornithologique qui s'avère, a priori, assez hétéroclite et hétérogène, quant à la taille corporelle, la morphologie, le comportement écologique, la phylogénie, l'origine biogéographique et le statut UICN. Cette variabilité relativement exceptionnelle à l'encontre de l'hostilité du milieu est en partie dépendante de la position géographique stratégique de l'aire d'étude qui s'ajuste au sein des plus importantes voies de passage lors des migrations subsahariennes et des déplacements locaux des populations migratrices d'oiseaux entre le Nord et le Sud de la Tunisie.

La présence de vastes zones humides interconnectées sur le plan écologique encourage les oiseaux ayant une affinité à l'eau (oiseaux aquatiques et paludicoles) pour exploiter les habitats de l'aire d'étude. L'abondance et la disponibilité relatives des ressources trophiques pour les zoophages, comme les Grands échassiers, y compris les Flamants roses, et certains Limicoles, Rapaces et passereaux insectivores contribuent également au renforcement de la capacité d'accueil du site.

Actuellement, durant les 30 dernières années, la sécheresse et la mise en eau de plusieurs retenues d'eau sur les principaux affluents ont significativement influencées la capacité d'accueil de l'aire d'étude.

(ii) Statut d'abondance

L'analyse du statut d'abondance adopté aux espèces de la liste suivante a permis de distinguer quatre catégories principales d'espèces dont l'abondance et l'occurrence des y diffèrent significativement :

Espèces occasionnelles

Cinquante-huit espèces occasionnelles dont la présence est parfois tributaire de conditions écologique exogènes à l'aire d'étude ont été distinguées. Il s'agit de populations naturelles mais égarées qui s'observent d'une façon occasionnelle aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Il est important de signaler qu'en biologie de la conservation, de telles espèces d'oiseaux, quelques soit leur nombre, n'adhèrent en aucun cas à l'intégrité écologique, la résilience et le fonctionnement des écosystèmes, notamment les zones humides. Elles agissent pendant une courte période et d'une façon irrégulière. Pour cela, les incorporer dans les processus d'évaluation des impacts serait une erreur. Seuls les taxons sédentaires ou à visites réguliers seront alors considérées dans tout ce qui suit des volets de ce rapport.

Espèces rares

Toutes les saisons phénologiques confondues, quatre-vingt-quatre espèces rares sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude, y compris le site d'implantation du projet.

Plusieurs hypothèses sont à formuler pour expliquer les valeurs d'occurrence-abondance faibles des oiseaux rares (mais également occasionnelles) :

- Sur le plan démographique, leurs effectifs sont naturellement réduits au point qu'elles peuvent échapper facilement aux recensements.
- Certaines d'entre-elles sont vraisemblablement inféodées à des biotopes qui se situent en dehors de l'aire d'étude.
- La temporalité de l'inondation des plans d'eau constitue des facteurs contraignants et hostiles qui limitent significativement le développement d'une diversité ichthyenne ou floristique aquatique ; ressources trophiques principales des oiseaux d'eau aussi bien piscivores (Grèbe castagneux, Grands cormoran, Héron cendré, Balbuzard pêcheur, Buse variable) qu'herbivores (Pratiquement tous les palmipèdes : canard, foulque et poule d'eau).
- A l'échelle du paysage kairouanais, le nombre faible d'oiseaux d'eau plongeurs (grèbes et cormorans) revient à leur biologie intrinsèque favorisant les milieux moyennement à hautement profonds, comme les réservoirs d'eau (barrages, lacs et lacs collinaires), ainsi que les zones humides permanentes et saumâtres (les lagunes).

Tableau 4 : Liste et statuts phénologique, d'abondance et de conservation de l'avifaune (rapaces, oiseaux d'eau et oiseaux continentaux) susceptible de fréquenter le site d'implantation de la centrale PV au sol à Metbasta et de son environnement

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
OISEAUX AQUATIQUES			
Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*	FREQ	HI	LC
Grèbe huppé *Podiceps cristatus*	FREQ	HI	LC
Grèbe à cou noir *Podiceps nigricollis*	RARE	HI	LC
Blangios nain *Ixobrychus minutus*	OCCA	VP	LC
Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*	OCCA	VP	LC
Crabier chevelu *Ardeola ralloides*	OCCA	NM VP	LC
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	FREQ	HI	LC
Aigrette garzette *Egretta garzetta*	FREQ	VP HI	LC
Grande aigrette *Ardea alba*	RARE	HI	LC
Héron cendré *Ardea cinerea*	FREQ	VP HI	LC
Héron pourpré *Ardea purpurea*	OCCA	VP	LC
Cigogne blanche *Ciconia ciconia*	RARE	NM	LC
Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*	OCC	VP HI	LC
Spatule blanche *Platalea leucorodia*	OCC	VP HI	LC
Flamant rose *Phoenicopterus roseus*	FREQ	VP HI	LC
Oie cendrée *Anser anser*	RARE	HI	LC
Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*	OCCA	VP	LC
Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*	RARE	HI	LC
Canard siffleur *Anas penelope*	FREQ	HI	LC
Canard chipeau *Anas strepera*	RARE	HI	LC
Sarcelle d'hiver *Anas crecca*	RARE	HI	LC
Canard colvert *Anas plathyrhynchos*	FREQ	HI	LC
Canard pilet *Anas acuta*	FREQ	VP HI	LC
Sarcelle d'été *Anas querquedula*	OCCA	VP	LC
S. marbrée *Marmaronetta angustirostris*	RARE	NM HI	VU
Nette rousse *Netta rufina*	OCCA	HI	LC
Fuligule milouin *Aythya ferina*	FREQ	HI	VU
Fuligule nyroca *Aythya nyroca*	RARE	VP HI	NT
Eris. à tête blanche *Oxyura leucocephala*	RARE	HI	EN
Râle d'eau *Rallus aquaticus*	OCCA	HI	LC
Marouette ponctuée *Porzana porzana*	OCCA	VP	LC
Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus*	RARE	VP HI	LC
Talève sultane *Porphyrio porphyrio*	OCCA	NM	LC
Foulque macroule *Fulica atra*	FREQ	HI	LC
Grue cendrée *Grus grus*	FREQ	HI	LC
Echasse blanche *Himantopus himantopus*	FREQ	VP HI	LC
Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*	RARE	VP HI	LC
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	RARE	NS VP HI	LC
Courvite isabelle *Cursorius cursor*	OCCA	NS	LC
Glaréole à collier *Glareola pratincola*	OCCA	NM VP	LC
Petit gravelot *Charadrius dubius*	RARE	VP HI	LC
Grav. col. interr. *Charadrius alexandrinus*	FREQ	NM VP HI	LC
Pluvier guignard *Charadrius morinellus*	FREQ	HI	LC
Pluvier doré *Pluvialis apricaria*	OCCA	VP	LC
Pluvier argenté *Pluvialis squatarola*	OCCA	VP	LC
Vanneau huppé *Vanellus vanellus*	RARE	HI	NT
Bécasseau sanderling *Calidris alba*	OCCA	VP	LC
Bécasseau minute *Calidris minuta*	RARE	VP HI	LC
B. de Temminck *Calidris temminckii*	OCCA	VP HI	LC
Bécasseau variable *Calidris alpina*	FREQ	HI	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Combattant varié *Philomachus pugnax*	RARE	VP HI	LC
Bécassine sourde *Lymnocryptes minimus*	OCCA	VP HI	LC
Bécassine des marais *Gallinago gallinago*	RARE	VP HI	LC
Bécassine double *Gallinago media*	OCCA	VP	NT
Bécasse des bois *Scolopax rusticola*	OCCA	HI	LC
Barge à queue noire *Limosa limosa*	RARE	VP HI	NT
Courlis corlieu *Numenius phaeopus*	RARE	VP HI	LC
Courlis cendré *Numenius arquata*	RARE	VP	NT
Chevalier arlequin *Tringa erythropus*	RARE	VP HI	LC
Chevalier gambette *Tringa totanus*	RARE	VP HI	LC
Chevalier stagnatile *Tringa stagnatilis*	RARE	VP	LC
Chevalier aboyeur *Tringa nebularia*	RARE	VP	LC
Chevalier cul-blanc *Tringa ochropus*	OCCA	VP	LC
Chevalier sylvain *Tringa glareola*	RARE	VP HI	LC
Chevalier bargette *Xenus cinereus*	OCCA	VP	LC
Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*	OCCA	VP	LC
Mouette pygmée *Larus minutus*	OCCA	VP	LC
Mouette rieuse *Larus ridibundus*	RARE	VP HI	LC
Sterne hansel *Sterna nilotica*	RARE	NM VP	IND
Sterne naine *Sterna albifrons*	OCCA	NM	LC
Guifette moustac *Chlidonias hybrida*	OCCA	VP HI	LC
Guifette noire *Chlidonias niger*	RARE	VP HI	LC
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	RARE	HI	LC
RAPACE			
Elanion blanc *Elanus caeruleus*	OCCA	VA	LC
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	OCCA	VA	LC
Milan noir *Milvus migrans*	RARE	VA	LC
Milan royal *Milvus milvus*	OCCA	VA	NT
Pygargue q. blanche *Halaiaetus albicilla*	OCCA	VA	LC
Gypaète barbu *Gypaetus barbatus*	OCCA	VA	NT
V. percnoptère *Neophron percnopterus*	OCCA	VA	EN
Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*	OCCA	VA	LC
Busard des roseaux *Circus eeruginosus*	RARE	VP HI	LC
Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*	RARE	VP/HI	LC
Busard pâle *Circus macrourus*	RARE	VP	NT
Busard cendré *Circus pygargus*	RARE	NM VP	LC
Buse féroce *Buteo rufinus*	RARE	VP HI	LC
Aigle royal *Aquila chrysaetos*	RARE	HI	LC
Aigle botté *Hieraaetus pennatus*	RARE	VP	LC
Balbuzard pêcheur *Pandion halliaetus*	OCC	VP	LC
Faucon crécerellette *Falco naumanni*	RARE	VP HI	LC
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	RARE	NS VP HI	LC
Faucon kobez *Falco vespertinus*	OCCA	VP	NT
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	OCCA	VP	LC
Faucon lanier *Falco biarmicus*	RARE	NS	LC
Faucon pèlerin *Falco peregrinus*	RARE	VP HI	LC
Effraie des clochers *Tyto alba*	RARE	NS	LC
Petit-duc scops *Otus scops*	RARE	NM VP	LC
Chevêche d'Athéna *Athena noctua*	FREQ	NS	IND
Hibou des marais *Asio flammeus*	RARE	VP	LC
OISEAUX CONTINENTAUX			
Perdrix de barbara *Alectoris barbara*	FREQ	NS	LC
Caille des blés *Coturnix coturnix*	FREQ	NM VP HI	LC
Ganga unibande *Pterocles orientalis*	RARE	NS	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Pigeon biset *Columba livia*	FREQ	NS	LC
Tourterelle Turque *Streptopelia decaocto*	RARE	NS	LC
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	RARE	NM VP	VU
T. maillée *Streptopelia senegalensis*	COMM	NS	LC
Guêpier d'Europe *Merops Apiaster*	FREQ	VP	LC
Huppe fasciée *Upupa epops*	FREQ	NM VP HI	LC
Eng. d'Europe *Caprimulgus eurapaeus*	OCCA	NM	LC
Eng. à col. roux *Caprimulgus ruficollis*	RARE	NS	LC
Martinet pâle *Apus pallidus*	COMM	NM VP	LC
Martinet des maisons *Apus affinis*	RARE	NS	LC
Ammomane isab. *Ammomanes isabellina*	OCCA	NS	IND
Alouette cal. *Melanocorypha calandra*	RARE	NS	LC
Alouette cal. *Calandrella brachydactyla*	RARE	NM VP HI	LC
Alouette pispolette *Calandrella ruffescens*	RARE	NS	IND
Cochevis huppé *Galerida cristata*	FREQ	NS	LC
Cochevis de Thékla *Galerida theklae*	COMM	NS	LC
Alouette lulu *Lullula arborea*	RARE	HI	LC
Alouette des champs *Alauda arvensis*	RARE	HI	LC
Hirondelle de rivage *Riparia riparia*	FREQ	VP	LC
Hirondelle rochers *Ptyonoprogne rupestris*	OCCA	HI	LC
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	COMM	NM VP	LC
Hirondelle rousseline *Hirundo daurica*	OCCA	VP	IND
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*	RARE	VP	LC
Pipit rousseline *Anthus campestris*	RARE	NM VP	LC
Bergeronnette printanière *Motacilla flava*	RARE	NM VP	LC
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	RARE	HI	LC
Agrobate roux *Cercotrichas galactotes*	OCCA	VP	LC
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	OCCA	HI	LC
Ros. philomèle *Huscinia megarhynchos*	OCCA	VP	LC
Rougequeue noir *Phoenicurus ochururos*	OCCA	HI	IND
R. Moussier *Phoenicurus moussieri*	RARE	NS	LC
Tarier des prés *Saxicola rubetra*	RARE	VP	LC
Tarier pâtre *Saxicola torquatus*	OCCA	HI	LC
Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*	RARE	VP	LC
Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*	RARE	VP	LC
Traquet du désert *Oenanthe deserti*	RARE	NM	LC
Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*	RARE	NS	LC
Traquet rieur *Oenanthe leucura*	RARE	NS	LC
Merle noir *Turdus merula*	RARE	NS HI	LC
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	RARE	NS	LC
Lac. luscinioïde *Locustella luscinioides*	RARE	VP	LC
L. moustache *Acrocephalus melanopogon*	RARE	NS HI	LC
Phrag. joncs *Acrocephalus schoenobaenus*	RARE	VP	LC
Rous. effarv. *Acrocephalus scirapaceus*	RARE	NM	IND
Hypolaïs *Hippolais opaca* (*pallida*)	RARE	NM VP	LC
Hypolaïs ictérine *Hippolais icterina*	OCCA	VP	LC
Fauvette à lunette *Sylvia conspicillata*	RARE	NS HI	LC
F. passerinette *Sylvia cantillans*	RARE	VP	LC
F. mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	FREQ	NS HI	LC
Fauvette orphée *Sylvia hortensis*	RARE	NM VP	LC
Fauvette grisette *Sylvia communis*	OCCA	VP	LC
Fauvette des jardins *Sylvia borin*	RARE	VP	LC
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*	RARE	VP HI	LC
Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli*	OCC	VP	LC
Pouillot siffleur *Phyllooscopus sibilatrix*	RARE	VP	LC
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	RARE	VP HI	LC
Gobemouche gris *Muscicapa striata*	RARE	VP	LC
Gobemouche à collier *Ficedula albicollis*	OCCA	VP	LC

Groupes fonctionnels/Espèces	Statut d'abondance (*)	Statut phénologique (**)	Statut de conservation UICN
Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*	RARE	VP	LC
Cratérope fauve *Turdoides fulva*	RARE	NS	LC
Mésange maghrébine *Parus teneriffae*	OCCA	NS	IND
Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*	OCCA	VP	LC
Pie-grièche mérid. *Lanius meridionalis*	FREQ	NS	VU
Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	RARE	NM VP	LC
Pie bavarde *Pica pica*	RARE	NS	LC
Grand corbeau *Corvus corax*	OCCA	NS	LC
Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*	FREQ	HI	LC
Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*	COMM	NS	LC
Moineau sp *Passer sp*	COMM	NS	LC
Moineau friquet *Passer montanus*	OCCA	NS	LC
Pinson des arbres *Fringila coelebs*	RARE	NS	LC
Serin cini *Serinus serinus*	FREQ	NS HI	LC
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	FREQ	NS HI	LC
Chardonneret élégant *Carduellis carduellis*	OCCA	NS HI	IND
Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	RARE	NS HI	LC
Roselin githagine *Bucanetes githagineus*	OCCA	NS	LC
Bruant striolé *Emberiza striolata*	OCCA	NS	LC
Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*	RARE	HI	LC
Bruant proyer *Emberiza calandra*	OCCA	NS	LC

(*) D'après mon avis personnel sur l'occurrence - abondance des espèces en question au niveau de la zone concernée par le projet. **(**)** D'après le statut phénologique proposé par Isenmann et al. (2005) aux espèces de la Tunisie et que nous avons modifié dépendamment de la nature des routes migratoires suivies par les différentes espèces. **(***)** D'après la Liste Rouge des oiseaux de l'UICN réactualisé en 2017 (https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species).

Il faut remarquer que toutes les espèces qui appartiennent à la liste rouge de l'UICN présentent un statut d'abondance rare ; situation qui augmente les risques de leur disparition. En effet, l'effectif faible enregistré chez ces espèces constitue en lui-même un risque écologique significatif qui pourrait contribuer directement et indirectement à augmenter la vulnérabilité de ces populations naturelles puisque la moindre perturbation d'ordre naturelle ou anthropique pourrait anéantir plus rapidement la taille des populations rares que celles fréquentes ou communes.

Espèces fréquentes

Vingt-neuf espèces fréquentes ont été recensées au niveau de l'aire d'étude. Ce sont des oiseaux vraisemblablement bien adaptés aux conditions écologiques locales et régionales. Toutefois, la taille des populations des espèces fréquentes, notamment en ce qui concerne les oiseaux aquatiques migrateurs, est liée principalement aux conditions hydrologiques locales. En effet, l'exondation, parfois continue, pendant de longues années, entraine la disparition de ces oiseaux de l'aire d'étude. Au bon retour des conditions climatiques, ces espèces réapparaissent mais avec des effectifs par milliers.

Espèces communes

Seulement 6 espèces sont classées comme communes et qui s'observent sur tous les habitats disponibles à savoir tourterelle maillée, cochevis de Thekla, Hirondelle rustique, Etourneau unicolore, Moineau sp. Martinet pâle. Ces oiseaux commensaux à l'Homme exploitent surtout les produits générés par les différentes activités anthropiques. Cette association d'espèces est en effet écologiquement résistant aux perturbations et à la modification des conditions initiales de leurs environnements. Elles sont ubiquistes et présentent globalement une haute plasticité écologique leur permettant de s'acclimater facilement et d'une manière rapide à la modification de leurs habitats naturels.

(iii) Système de migration des oiseaux

La compilation bibliographie montre que l'aire d'étude est pratiquement habitée tout au long de l'année avec des variations, mensuelles et saisonnières, significatives des effectifs totaux du peuplement et des différentes espèces d'oiseaux.

Selon cette délimitation phénologique en Tunisie et sur la base de nos observations personnelles et des données obtenues à partir de la compilation bibliographique, nous pouvons déduire que la présence des Grands échassiers et des Palmipèdes est essentiellement hivernale. Les espèces appartenant aux autres groupes sont majoritairement des passagers (Limicoles essentiellement) ou sédentaires (Passereaux).

Notons que l'interprétation de ces résultats spécifiques à la phénologie de migration peut apparaître tendancieuse. En effet, les modalités des déplacements migratoires sont largement influencées par des facteurs exogènes à l'aire d'étude, notamment les conditions météorologiques. Pour cela, les paramètres climatiques à considérer sont nombreux, mais celui dont le rôle est déterminant, notamment pour les transits d'espèces d'oiseaux de l'Ouest paléarctiques, est le sirocco estival et l'alizé hivernal ; deux courants continentaux qui lorsqu'ils soufflent fortement limitent sur le littoral le front migratoire, habituellement plus large. Autrement dit, pour plusieurs espèces, les périodes notées comme importants passages migratoires ne peuvent être, en réalité, que le résultat de concentration crée par un vent favorable. Ceci est également valable pour les espèces autochtones dont l'abondance, pendant certaines périodes, ne peut être expliquée que par des conditions météorologiques particulières.

(iv) Statut UICN

Dépendamment de la Liste rouge UICN, le site d'étude peut abriter 15 espèces avec un statut de conservation particulier et qui appartiennent à :

- La catégorie des espèces quasi-menacée (NT) à savoir des oiseaux aquatiques (Fuligule nyroca, Vanneau huppé, Bécassine double, Barge à queue noire, courlis cendré) et des rapaces (Milan royal, Gypaète barbu, Busard pâle et Faucon Kobez) ;
- La catégorie des espèces vulnérables (VU) qui comprend des oiseaux aquatiques (Sarcelle marbrée, Fuligule milouin) et continentaux (Tourterelle des bois et Pie grièche méridionale) ;
- Catégorie des espèces en danger (EN), notamment un oiseau aquatique (Erismature à tête blanche) et un rapace (Vautour percnoptère).

  Ces populations méritent une attention particulière, notamment lors de la préparation des plans environnementaux de gestion et de surveillance. Elles sont en effet très vulnérables face aux changements de leurs habitats naturels, indépendamment de la période phénologique de l'année ou de l'ampleur des projets. Les autres espèces de la liste retenue pour ce diagnostic appartiennent à la catégorie des espèces à préoccupation mineure (NT : 157 espèces) ou n'ayant aucun statut particulier (IND : 9 espèces).

7.0 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS

7.1 Introduction

Dans ce diagnostic, l'appréciation de l'intensité des impacts ont été définis par rapport aux données relatives aux oiseaux aquatiques, oiseaux continentaux et rapaces ; confrontées avec la nature (directe et indirecte), la durée (occasionnelle, temporaire ou permanent) et la portée (court, moyen et long terme ainsi que à l'échelle de l'emprise du projet ou à l'échelle de tout le paysage) des impacts potentiels conséquents des opérations indispensables pour la mise en œuvre du projet de la centrale PV à Metbasta.

7.2 Impact sur les oiseaux continentaux

Excepté les oiseaux occasionnels, ce groupe fonctionnel comprend 61 espèces avec 43 espèces rares, 12 fréquentes et 6 communes (Tableau 4).

Les espèces communes sont sédentaires (Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*, Cochevis de Thékla *Galerida theklae*, Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*, Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*) ou nicheuses migratrices (hirondelle rustique *Hirundo rustica* et martinet pâle *Apus pallidus*). Ce sont des populations anthropophiles, à haute plasticité écologique au point qu'elles deviennent commensales à l'Homme. Elles présentent également une large répartition aussi bien à l'échelle du paysage Kairouanais qu'à l'échelle de la Tunisie. Ces qualités biologiques s'opposent aux impacts potentiels

susceptibles de générer les aménagements prévus dans le cadre du présent projet.

Parmi les oiseaux continentaux, certains présentent un intérêt particulier puisqu'ils sont inscrits sur la Liste Rouge UICN à savoir la Tourterelle des bois *Streptopelia, turtur* et la pie grièche méridionale *Lanius meridionalis*. Ces deux espèces sont biologiquement inféodées aux agrosystèmes situés uniquement en dehors de l'emprise du projet. L'essentiel de leurs activités circadiennes nécessite une surface minimale de couverture et un nombre approprié d'arbres. Ils constituent un abri contre les prédateurs et support pour la manifestation de l'essentiel de leurs activités circadiennes (nidification, repos et parfois même la recherche de la nourriture). Dans ce cas, l'absence de leurs habitats au sein Ces espèces seront alors épargnées des impacts potentiels identifiés.

Les espèces clés pour la désignation de Kelbia, site Metbasta et plaines Kairouanaises comme zones humides Ramsar et/ ou ZICO et/ou ZCB peuvent fréquenter le site d'implantation du projet, notamment avec des conditions écologiques favorables: Perdrix gambra *Alectoris barbara*, Rougequeue de moussier *Phoenicursus* moussieri, Traquet à tête grise *Oenanthe moesta*, Traquet rieur *Oenanthe leucura*, Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*, Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette à lunette *Sylvia Conspicillata*, Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*, Etourneau unicolor *Sturnus unicolor*. Ces espèces fréquentes ou rares sont potentiellement exposées aux impacts potentiels du projet. En effet, l'emprise du projet offre un potentiel écologique non négligeable pour l'accueil des espèces clés qui fréquentent préférentiellement les milieux steppiques composés d'habitats prairiaux semi-ouverts et ouvert.

Ainsi, toutes les espèces occasionnelles, communes et celles inscrites sur la Liste Rouge de l'UICN seront retirées et seules les espèces rares, fréquentes et clés seront considérées dans la section suivante réservée aux impacts potentiels du projet en question sur les oiseaux chanteurs.

7.2.1 En phase travaux

Pendant la phase d'exécution des travaux de la centrale PV à Metbasta, les impacts directs sur les oiseaux continentaux sont (1) l'occupation des terres et la destruction des habitats écologiques, (2) le dérangement (bruit) et finalement (3) les risques de collision des oiseaux continentaux avec les engins. Les deux premiers impacts génèrent eux-mêmes et d'une façon indirecte une série d'effets en cascade sur les oiseaux continentaux, notamment la fragmentation des populations sédentaires et/ou nicheuses, la raréfaction des ressources spatiales et trophiques, la compétition entre les taxons

écologiquement apparentées qui appartiennent aux mêmes guildes (surtout insectivores et granivores) et finalement la perturbation des activités circadiennes et le budget énergétique.

Tableau 5 : Analyse des impacts potentiels de la centrale PV à Metbasta sur les oiseaux continentaux

PHASE DE TRAVAUX						
Activités	**Nature de l'impact**		**Durée de l'impact**		**Portée de l'impact**	**Intensité de l'impact**
	Impact direct	**Impact indirect**	Temporaire	Permanent		
Préparation du terrain	- Occupation des terres et destruction des habitats initiaux ; - Risques de collision entre les oiseaux continentaux et les engins.	- Formation de barrière écologique et fragmentation des populations sédentaires ou/et nicheuses migratrices ; - Raréfaction des ressources trophiques et spatiales ; - Compétition entre les oiseaux apparentés écologiquement ; - Perturbation des activités circadiennes et du budget énergétique.	*		- De moyen à long terme - A la limite de l'emprise du projet (100 ha)	Modéré
Pose des équipements et édification des bâtiments	Bruit et vibrations (dérangement).	- Perturbation des activités habituelles - Diminution du succès reproducteur - Perturbation des activités circadiennes et du budget énergétique	*		- Court terme (disparaît avec l'arrêt des travaux) - A la limite de l'emprise du projet	Très faible
Essai de production	Aucun impact					
PHASE D'EXPLOITATION						
Activités	**Nature de l'impact**		**Durée de l'impact**		**Portée de l'impact**	**Intensité de l'impact**
	Impact direct	Impact indirect	Temporaire	Permanent		
Panneau photovoltaïque	- Occupation du sol - Attraction d'une entomofaune adaptée aux végétaux sciaphites	- Perturbation de la dynamique des espèces originaire, surtout vulnérables. - Recolonisation et apparition de nouvelles espèces insectivores et tolérantes ayant une plasticité écologique suffisante qui leur permet d'exploiter les habitats relativement anthropophiles		*	- Long termes - A la limite de l'emprise du projet	Modéré
Présence humaine	Dérangement	Perturbation du budget énergétique		Occasionnelle		Très faible

Opérations de préparations du terrain

Bien que les opérations de préparation du terrain soient des opérations limitées aussi bien à l'échelle du temps qu'aux 100 ha réservés à l'exécution du projet, ils pourraient induire une perturbation des propriétés physico-chimiques du sol et donc de la qualité écologique des conditions de germination des espèces végétales originaires. En effet, le compactage et l'imperméabilisation du sol sont deux processus accompagnateurs qui s'opposent significativement à la germination et l'enracinement des végétaux. De nouvelles espèces végétales, plus adaptées et à haute plasticité écologique, peuvent se développer alors ; avec des risques d'invasion biologique locale non négligeable. Ceci induira probablement une altération, voire-même une perte, localement et d'une façon permanente, de certains habitats originaires d'oiseaux continentaux puisque le cortège végétal sera différent.

Ces opérations génèrent de nouvelles aires dénudées à la place des habitats originaires ouverts et semi-ouvert. Cette occupation du sol va rompre et d'une façon significative la continuité naturelle et la jonction entre les habitats initiaux ; conséquentes d'un effet barrière local sur la mobilité et les activités circadiennes de plusieurs oiseaux continentaux.

Ces opérations se traduiraient également par une perturbation, voire même une destruction, des habitats fonctionnels exploités pour de nombreuses espèces d'oiseaux continentaux en tant qu'aires de gagnage (chasse et alimentation), de remise (repos, toilette et nettoyage) et/ou de reproduction (parade et formation des couples et nidification) ; auxquels sont associées des activités circadiennes spécifiques. Parmi les espèces concernées figurent celles inféodées aux ressources du sol comme Perdrix de barbara, Caille des blés, Ganga unibande, Engoulevent à cou roux, pratiquement tous les Alouettes et les Cochevis, etc. Ils manifestent l'essentiel de leurs activités à rat-de-sol (recherche de la nourriture, construction des nids et élevage des oisillons, repos, chants à la recherche de partenaires sexuel, etc.) au sein des habitats semi-ouverts (habitat 1 : PHOTO 5) et ouverts (habitat 2 : PHOTO 6). On trouve aussi des espèces qui exploitent préférentiellement les quelques arbres et arbustes se groupant à la périphérie sud-est du site d'implantation (Habitat 3 : PHOTO 7) comme Pipit rousseline, Rougegorge familier, Rossignol philomèle, les Rougequeues, les Tariers, les Traquets, les Lacustelles, les Fauvettes, la Cratéropes fauve, les Pie-grièche, etc. Ils se perchent pendant une longue période de la journée afin de chanter et chercher leurs partenaires sexuels et/ou pour

détecter des proies potentielles, et/ou trouver un abri pour éviter les prédateurs et/ou construisent leurs nids, etc.

Théoriquement, lorsque ces habitats sont relativement rares à l'échelle du paysage, les pertes auront des implications écologiques significatives sur l'avifaune. Ce n'est pas le cas ici, puisque le paysage kairouanais est dominés par les mêmes catégories d'habitats favorables au développement du même cortège végétal et donc d'habitats appropriés offrant les mêmes opportunités écologiques. Cette situation réduit l'intensité de l'impact des opérations de préparation du terrain, même si certains habitats écologiques pourraient se détruire localement au sein de l'emprise du projet (mais substitué régionalement).

- L'exécution des opérations susdites conduirait directement à l'altération des habitats mais également, est d'une façon indirecte, la mise en place de nouvelles conditions écologiques marquées par la carence de ressources trophiques et spatiales. Cette situation conduira à moyen et à long termes au déclenchement du processus de compétition entre les oiseaux écologiquement apparentées ayant surtout les mêmes préférences trophiques. Les oiseaux moins compétitifs seront mis dans l'obligation de dépenser de l'énergie calorifique pour se déplacer, parfois en dehors du site d'implantation afin de se procurer d'un minimum de nourritures indispensable à leur équilibre budgétaire. Cette situation écologique pourrait aboutir à la réorganisation des domaines vitaux avec de forts risques d'abandon définitif du site d'implantation. Cette suite d'effet en cascade touche en premier lieu les oiseaux continentaux sensibles qui sont affaiblit par la migration, les oiseaux malades, les jeunes non volants ou inexpérimentés et tous les couples nicheurs.
- Le passage fréquent des engins au sein de l'emprise du projet dispose les sujets d'oiseaux, surtout vulnérables, au risque quotidien de collisions inévitables. Il s'agit principalement d'espèces nicheuses au sol, des oisillons non volants, des jeunes non volants ou mal expérimentés, des individus migrateurs affaiblis ou malades, etc.

L'impact issu des opérations de préparation du terrain est temporaire qui n'anéantie avec l'arrêt des travaux présente une portée temporaire à moyen et long terme surtout en absence de toute mesure d'atténuation. Ses répercussions se limiteront, en revanche, à l'emprise du projet et les habitats perdus seront alternés par d'autres similaires dominant les alentours du site d'implantation et tout le paysage kairouanais. Sur ce

l'impact en rapport avec les activités de défrichement et de nivellement a été qualifié de modéré.

Pose des équipements et édification des clôtures

Les oiseaux sont également perturbés au sein et en périphérie du site par la soumission de bruits et des vibrations pendant la pose des équipements et l'édification des clôtures. Il s'agit d'un impact direct susceptible :

- d'agir sur les itinéraires régulièrement suivis par plusieurs oiseaux continentaux (toute saison phénologique et tout statut confondus) afin d'assurer continuellement l'abri et la quantité de nourriture nécessaires ;
- de perturber le comportement habituel de nidification des oiseaux et donc leur succès reproducteur ;
- d'augmenter significativement les dépenses énergétiques à la recherche des nouvelles ressources trophiques appropriées et disponibles.

L'impact en rapport avec la pose des équipements et l'édification des clôtures est temporaire qui n'anéantie avec l'arrêt des travaux présente une portée temporaire dont les répercussions s'anéantissent avec la fin des activités et qui ne dépassent pas l'emprise du projet. L'intensité de cet impact sur les oiseaux continentaux serait alors faible.

7.2.2 En phase d'exploitation

Les panneaux photovoltaïques

Dépendamment de l'intensité et la nature des opérations spécifiques à la phase de production, l'expérience récente sur les projets photovoltaïques révèle que les habitats écologiques du site d'implantation subissent des transformations plus au moins importantes en comparaison avec l'état initial.

En effet, l'installation d'une suite de rangés de panneaux solaires va transformer la structure du site et entrainer une modification locale mais à long termes de l'hygrométrie et de l'ensoleillement sous les panneaux.

Ce phénomène dit « semi-serre » favorise les végétaux sciaphites au détriment de celles héliophytes et tend à modifier les propriétés biologiques initiales des habitats écologiques. Il induirait un changement radical et permanent de l'usage des terres par plusieurs groupes taxonomiques reliés par des rapports trophiques (insectes, reptiles, amphibiens et oiseaux continentaux).

Toutefois, le nouveau cortège végétal pourrait disposer d'importants potentiels de recolonisation de diverses associations d'insectes dont certains sont nouveaux pour le site. A partir de là, il est possible d'envisager que certaines populations de passereaux réintégreront vigoureusement le site surtout s'ils disposent de fortes tolérances aux habitats anthropophiles, semi-ouverts et ouverts. On cite Tourterelle turque *Streptopalia decaocto*, Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* Martinets et Hirodelles, rougegorge familier Erithacus rubecula, les Hypolaïs et certaines Fauvettes, Mésange maghrebine *Parus teneiffae*, les Passereaux sp *Passer sp*, etc. En cas extrême certaines nouvelles espèces pourront fréquenter le site entant qu'aire de halte lors des transits migratoire de l'automne et de l'été.

La réflexion de la lumière polarisée par les panneaux PV semble présenter des implications majeures mais indirect certains taxons insectivores d'oiseaux continentaux. En effet, les surfaces polarisantes des panneaux PV pourraient constituer une éventuelle source d'attraction pour les insectes, et donc indirectement nouvelle zone de chasse à la disposition de certains oiseaux insectivores qui tolèrent un minimum d'activités anthropiques : Bergeronnettes, Moineaux, Mésanges, tourterelles, pigeons, etc.

L'impact majeur issu de la mise en place des panneaux PV est permanent qui durera tout le long de la phase de production du projet mais toujours limité au site d'implantation ses répercussions ne s'anéantissent qu'au moment du démentiellement et la fin du cycle de de vie de la centrale PV à Metbasta. L'intensité de cet impact sur les oiseaux continentaux serait alors faible.

La Circulation des engins et le passage des ouvriers

Tant que le projet est automatisé dans sa plus grande partie, la circulation des engins et le passage des ouvriers constituent alors deux activités occasionnelles n'ayant lieu que pour la réparation des équipements endommagés.

L'impact de ces opérations sur les oiseaux continentaux est ponctuel et très limité dans le temps et dans l'espace. Sur ce il est qualifié d'impact limité qui ne demande pas de mesures spécifiques pour l'atténuer.

7.3 Impact sur les rapaces

D'après la liste des espèces d'oiseaux, 26 rapaces, toute saison phénologique confondue, sont susceptible de roder au-dessus du site. Parmi ces derniers, onze espèces sont à visite occasionnelle. Leur présence ou absence dépend surtout de facteurs écologiques exogènes n'ayant aucun rapport avec les conditions écologiques qui règnent localement.

Les 15 autres rapaces, peuvent s'observer, mais rarement, entrain de planifier au-dessus du site à la recherche de ressources trophiques disponibles comme les petits oiseaux, les oisillons au nid, les reptiles, les amphibiens et les insectes. Ils ne fréquentent pas le site pour y nicher mais comme un territoire de gagnage pour la chasse.

Exceptionnellement, les faucons et les chouettes (petits rapaces) qui rôdent au-dessus de leur terrain de chasse dans un vol lent et plané/circulaire peuvent se déplacer dans l'emprise du projet seulement si les rangs des panneaux sont suffisamment espacés et hauts. Les panneaux seront perçus dans ce cas comme un élément du paysage à l'instar d'une haie.

L'atteinte du projet sur les rapaces peut être considérée alors comme faible de par la destruction de zones de chasse. En revanche, l'hypothèse de désertion du site pour les autres rapaces de grandes tailles (buses, busard, aigle, milan, etc.), est à privilégier quel que soit les conditions et les mesures d'atténuation proposées.

Les impacts potentiels, aussi bien en phase travaux qu'en phase production, auront des implications limitées à faibles sur la répartition des terrains de chasse des rapaces de grandes tailles. Ceci s'explique surtout par l'intérêt insignifiant qu'allouent les rapaces envers les habitats ouverts du site d'implantation et à l'abondance d'habitats similaires à ceux perturbés ou perdu sur le site.

7.4 Impacts sur les oiseaux aquatiques

A l'échelle de l'aire d'étude (paysage kairouanais), la compilation bibliographique réalisée révèle une avifaune aquatique exceptionnelle aussi bien en termes de richesse qu'en termes d'abondance. Outre les espèces occasionnelles non considérées dans ce volet, 46 espèces migratrices hivernent ou y passent lors des transits migratoires de l'automne et/ou du printemps. Parmi ces derniers, certaines sont inscrites sur la liste Rouge de l'UICN à statuts quasi-menacées (Fuligule nyroca *Aythya byroca*, Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, Barge à queue noire *Limosa limosa*, Courlis cendré *Numenius*

arquata), vulnérable (Fuligule milouin *Aythya ferina*, sarcelle marbrée) ou en danger (Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*).

En ravanche, la nidification n'a eu lieu que pendant les années pluvieuses. Les quelques couples situés loin de l'emprise du projet ont été enregistrés à sabkha Kelbia, durant les saions qui suivent les lâchées d'eau des barrages : Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*, Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* et Sterne hansel *Sterna nilotica*.

A l'échelle du site d'implantation, il semble que sa capacité d'accueil envers les oiseaux aquatiques est beaucoup moins importante que celles relatives aux autres zones humides de l'aire d'étude. En effet, deux facteurs structuraux peuvent s'opposer à l'installation de de ces oiseaux dont l'écologie est seulement tributaire de l'eau stagnante. Ces facteurs pourront justifier la non-ratification du site d'implantation jusqu'à aujourd'hui :

- Le site se situe à une altitude relativement élevée surtout par rapport aux autres sites du paysage ; situation qui s'oppose à la stagnation de l'eau pendant la saison humide. Le site ne semble immergé que pendant les saisons à fortes crues.
- Le réseau hydrographique simple auquel appartient le site d'implantation est marqué par l'absence totale d'oueds ou de ravins importants nécessaires pour l'apport terrigène des masses d'eau suffisantes à l'accueil de ces oiseaux. D'ailleurs, pour cela, le site ne bénéficie d'aucune lâchée d'eau des barrages comme le site Metbasta et la Sebkha Kelbia.

Les travaux de préparation du terrain, l'installation et la mise en place d'une suite de rangés de panneaux solaires et l'édification des clôtures sont des opérations qui vont contribuer directement à la transformation de la topographie locale. A part l'occupation permanente du sol, ces opérations pourront édifier un barrage contre la circulation de l'eau de ruissellement en période de crue. Cette situation conduira à une perte pratiquement totale, permanente mais locales des terres humides susceptibles d'accueillir des oiseaux aquatiques en période de crue les habitats relatives aux oiseaux aquatiques, à intérêt ou non, modification locale mais permanente de l'agencement des habitats écologiques des oiseaux aquatiques.

La présence de trois sites d'intérêt Kelbia, site Metbasta et plaines de Kairouan (ZICO, RAMSAR et/ou ZCB), au sein du même paysage et qui se caractérisent par une haute

capacité d'accueil peuvent constituer des quartiers alternatifs pour l'hivernage et le passage de oiseaux aquatiques d'intérêt ou non.

Les impacts potentiels, aussi bien en phase travaux qu'en phase production, auront des impacts d'intensité faibles à modérés sur l'hivernage et le passage de certaines espèces d'oiseaux aquatiques. Ceci s'explique par la capacité d'accueil insignifiante du site pour les oiseaux et à l'abondance de zones humides voisines qui peuvent substituées les terres perdues au niveau du site d'implantation.

7.5 Remarques sur le démantèlement du projet

À l'issue de la période d'exploitation, le site pourra être destiné à un second projet PV ou réservé à un autre usage. Il est difficile d'anticiper les impacts à si long terme (30 ou 40 ans) étant donné que les milieux auront évolués sur et hors de la zone d'implantation. Toutefois, en cas de démantèlement du parc photovoltaïque, AMEA en accord avec la réglementation en vigueur pourra procéder à la réalisation d'un diagnostic écologique juste avant le démantèlement pour en juger des enjeux environnementaux et des impacts potentiels.

Dans ce cas, le Maître d'ouvrage sera censé prendre les dispositions pour favoriser la reprise de la dynamique végétale locale et la recolonisation du site par des plantes et arbustes originaires. Elle veillera à ne pas créer les conditions favorisant le développement d'espèces invasives.

Le retour d'expérience des projets PV montre que de nouvelles espèces végétales, parfois intéressantes, se développent, dès les premières années de la phase de production, au-dessous des panneaux. Elles sont susceptibles de former des habitats de gagnage, de remise et de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux continentaux et avec une moindre importance pour les rapaces. Le site d'implantation serait alors une matrice écologique à considérer avec prudence lors de la manifestation de certaines opérations de démentiellement.

En effet, le piétinement induit par la circulation des engins, des équipements de démontage et du passage régulier des ouvriers occasionnent une altération locale de la couverture herbacée et donc une perte d'habitat. Outre cet impact, un lessivage ponctuel de la matière organique accumulée dans les sols pourra être constaté, contribuant, dès

lors, à changer la nature physique et chimique des sols. Cette modification pourra avoir des conséquences sur le caractère hospitalier des sols vis-à-vis de la microfaune, base alimentaire des oiseaux insectivores et de toute chaîne trophique.

8.0 MESURES D'ATTENUATION ET IMPACT RESIDUELS

8.1 Mesures d'atténuation

- Au regard des investigations menées et des analyses des impacts potentiels du projet sur les habitats et sur la continuité écologique, le site d'implantation de la centrale PV à Metbasta qui n'abrite pas une végétation naturelle exceptionnelle susceptible de constituer des habitats irremplaçables pour les oiseaux présente une couverture végétale commune pour tout le paysage kairouanais. Aucune incidence notable ne peut être alors mise en avant pour les habitats et les continuités écologiques. Des mesures de suivi et des mesures préventives simples devront être prises pour écarter tout risque d'atteinte aux écosystèmes établis à proximité de l'enceinte clôturée.

- Afin de réduire les impacts, sur les oiseaux continentaux nicheurs, à intérêt ou non, le promoteur veillera à entamer les travaux après la période de nidification des espèces, notamment pendant la saison hivernale. En effet, les travaux de défrichage et de nivellement devront, de préférence, avoir lieu en dehors de la période comprise entre le 15 mars et le 15 juillet. En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux pendant cette période phénologique, le maître d'ouvrage devra mandater un ornithologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux. Le cas échéant, il pourra demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 350 mètres des zones de travaux).

- L'arrachage des sujets d'arbre qui se trouvent principalement à la périphérie du site va également induire une modification de l'un des principaux habitats du site. Dans ce cas, la constitution d'un linéaire fonctionnel de haie à la périphérie de l'emprise du projet, et l'établissement d'un couvert végétal composé de vivaces peut être favorable à la recolonisation des oiseaux continentaux. Il s'agit d'assurer la survie des espèces et de proposer un habitat de reproduction, des refuges et peut être un petit corridor pour plusieurs espèces inféodés aux habitats ouverts et semi-ouverts.

Dans ce contexte, le maître d'ouvrage est censé délimiter les parcelles de travaux afin de protéger les habitats limitrophes qui constitueront le premier abri alternatif pour les oiseaux impactés par les différentes activités du projet. L'objectif de cette mesure est de permettre le retour et le maintien des populations d'espèces d'oiseaux sur le site.

8.2 Impacts résiduels

Après la prise en compte des mesures d'accompagnements développés ci-dessus, les impacts résiduels sur tous les groupes fonctionnels de l'avifaune seront faibles ou non significatifs pour l'ensemble des risques analysés. Par conséquent, aucune mise en place de mesure compensatoire ne se justifie puisqu'il n'y a pas d'impact résiduel à compenser.

8.0 CONCLUSION

Les analyses montrent que d'une façon générale, les implications potentielles attendues des différentes opérations sur les oiseaux continentaux sont ponctuelles et d'intensité faible à modérer. Ceci s'explique en grande partie par la présence d'habitats alternatifs voisins présentant de fortes connectivités ornithologiques avec le site d'implantation et la faible valeur patrimoniale du milieu.

L'essentiel des impacts sur l'avifaune se matérialise par une perte des aires de nidification pour les oiseaux chanteurs, de chasse pour les rapaces et d'hivernage et de migration pour les oiseaux aquatiques. Les impacts ont été jugées globalement limités à localement modérées. Elles nécessitent des mesures d'atténuation simples pour de traitement des implications surtout l'adaptation des périodes de chantier, en dehors de la période de reproduction des oiseaux continentaux ; composante la plus sensible du système considéré ; mais également à des mesures spécifiques comme l'implantation de haies autour de la centrale PV à Metbasta.

A l'échelle du paysage, tous les sites à enjeux environnementaux (Ramsar, ZICO et CSB, Réserve naturelle) se situent à plus que 500 m de l'emprise du projet. Elles ne seront alors pas concernées par les impacts des activités prévues pour la mise en œuvre du projet et offriront des habitats alternatifs, avec les alentour du projet, pour tous les groupes d'oiseaux.

100 MW Kairouan Solar Power Project - Tunisia

Invertebrate Survey Report for Metbasta Site

Prepared by :

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

April 2021

Project: **Invertebrate Survey Report for Metbasta Site**

Version: Final Report

Prepared by: **Mr Samir GHANNEM / Invertebrates Specialist**

Checked by: Donia MEJRI

For and on behalf of : Environmental Assessment and Management (EAM)

Approved by : Raja KHOUAJA

Signature :

Position : Executive Manager

Date : April 23, 2021

This report has been prepared by Environmental Assessment and Management "EAM" with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our General Terms and Conditions of Business and taking account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above.

This report is confidential to the client and we accept no responsibility of whatsoever nature to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk.

This work has been undertaken in accordance with the Integrated Management System of EAM.

TABLE OF CONTENTS

1.0 PROJECT OVERVIEW 5
2.0 SCOPE OF WORK 6
3.0 MATERIAL AND METHODS 6
3.1 Study Area 6
3.2 Sampling Procedure 7
4.0 RESULTS AND DISCUSSION 10
4.1 Description list of species identified 10
5.0 CONCLUSION 17
References 18

List of Figures

Figure 1: Site Location Map 5
Figure 2. Types of habitats within El Metbasta photovoltaic power plant site 6
Figure 3. Sampling sites position of study area 7
Figure 3. Insect aspirator 8
Figure 4. Pitfall trappes 8
Figure 5. Sweep net 9
Figure 6. Binocular magnifying glass 9

1.0 PROJECT OVERVIEW

Within the framework of the Tunisian solar plan and the concession regime, the AMEA - TBEA consortium proposes to build a 100 MWp photovoltaic power plant in the region of Kairouan. The energy produced will be delivered to the STEG HV power network through an 8 km Overhead Transmission Line (OHTL).

The solar plant will be constructed on a leased land of 200 hectares in Sisseb-El Alem basin located in the delegation of Sbikha of the governorate of Kairouan, Tunisia. The site is reasonably flat and easily accessible from the regional road RR171 linking Kairouan to Sbikha.

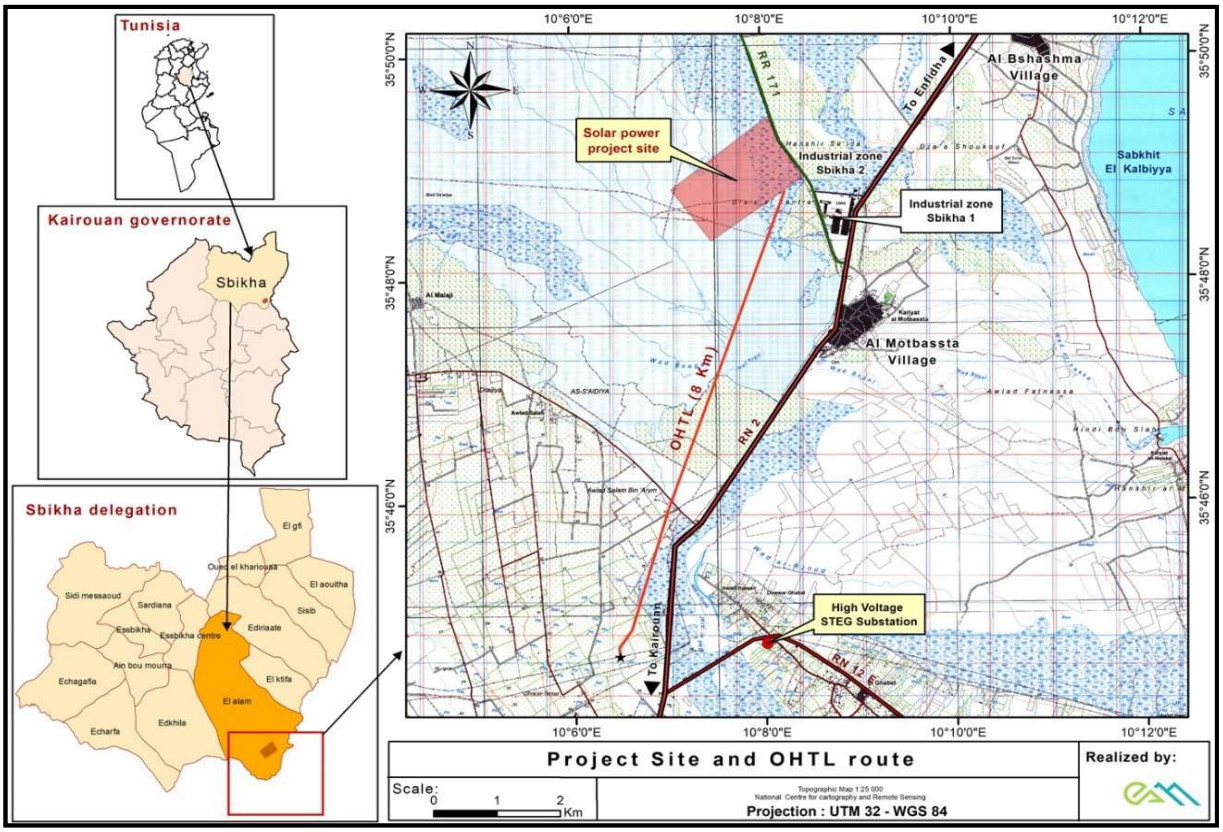


Figure 1: Site Location Map

2.0 SCOPE OF WORK

The aim of this study was to analyze spatial patterns in the species richness of insects of Metbasta region which is mainly based on a survey carried out during three (3) days (8^{th}, 9^{th} and 10^{th})in April, 2021. This document provides a preliminary entomofauna study. However, the updating of the knowledge on the entomofauna requires regular surveys covering the emergence periods of different development stages of species.

3.0 MATERIAL AND METHODS

3.1 Study Area

The specimens for this study were collected from Metbasta (see Figure 1). This region is a small shallow wetland near Kairouan within almost 7 Km of sebkha Kelbia (site TN020), to whose catchment it belongs. It is essentially fresh and may, like Oued Sed (site TN018), be fed by freshwater springs, as well as by the Oued Marguellil and the Oued Nebhana. It may dry out completely in summer. The study site is characterized by two different habitats. A habitat marked by vegetation cover in particular by Amaranthaceae mainly *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) (K. Koch, 1853) and *Salsola tetrandra* (Forssk., 1775), and habitat devoid of any vegetation. 21 randomly selected sampling points were analyzed during the current study (see Figure 3).



Figure 2: Types of habitats within Metbasta photovoltaic power plant site



Figure 3: Sampling points location within the project site

3.2 Sampling Procedure

Since the fundamental objective of the work is to analyze the faunistic composition of the region.

The sampling techniques used were different. Manual sampling is used to collect most of the material; this implies an exhaustive exploration of the land and especially of the most favorable places for insects (under stones, dead leaves, pieces of wood, in the moss or the roots of some plants). The specimens are collected by mouth aspirator (see Figure 4) or by hand for large sizes and using barber pots (pitfall traps) (see Figure 5). Twenty-one traps were installed in different sample points within the project site (see Figure 3). Each trap was filled with acetic acid diluted to 30 % in order to kill and preserve samples. For catching flying insects, a sweep net is used (see Figure 6). Once the captured materials were entrapped, the samples were separated and stored in plastic sacs. Dates, locations, and number of species were recorded.

3.2 Used Material

Observation and determination are performed using a Leica MZ16 binocular magnifying glass, and an optical microscope coupled to a camera (see Figure 7). For the identification of Odonata we used the Guide to European and North African Dragonflies

(D'Aguilar and Dommanget, 1998) for species identification. Identification is based on the morphology of Odonata: eye position; wing veins; abdomen segments; and also on the colors (spots on the wings and insect pigmentations).



Figure 4: Insect aspirator



Figure 5: Pitfall trappes



Figure 6: Sweep net



Figure 7: Binocular magnifying glass

4.0 RESULTS AND DISCUSSION

Based on the analysis of the collected samples, description of the species listed within the site survey is provided (Table 1). Details for each species include: scientific name, synonyms, diagnosis, material examined, habitat and ecology, distribution, IUCN conservation status, including photos of species and study environment.

Table 1. List of identified species

Order	Family	Genus/ species
Coleoptera	Tenebrionidae	*Cossyphus moniliferus moniliferus* (Chevrolat, 1829)
	Chrysomelidae	*Timarcha rugosa* (Linnaeus, 1767)
		Lachnaia paradoxa (Olivier, 1808)
Odonota	Libellulidae	*Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840)
	Gomphidae	*Gomphus lucasii* (Selys, 1849)

Description list of species identified

Order of Coleoptera

- ***Cossyphus moniliferus moniliferus*** (Chevrolat, 1829)

Taxonomy

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Coleoptera

Family: Tenebrionidae

Genus: *Cossyphus* (Olivier, 1795)

Diagnosis. Length: 5.2-5.5 mm. Claws simple, not pectinate. Head not visible in dorsal view; pronotum and elytra flattened, seed-like; light brown.

Habitat and ecology. The species looks like dead leaves, collected under plant debris. *Cossyphus moniliferus moniliferus* most often lives under stones, often in colonies of several individuals. Its movements are very slow. Adults are superficially similar to myrmecophilic Cossyphodinae.

Distribution. Afrotropical region and the Mediterranean basin.

IUCN Conservation Status: Least Concern (LC).



Cossyphus moniliferus moniliferus (Chevrolat, 1829)

- ***Timarcha rugosa*** (Linnaeus, 1767)

Taxonomy

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Coleoptera

Family: Chrysomelidae (Latreille, 1802)

Subfamily: Chrysomelinae (Latreille, 1802)

Tribe: Chrysomelini (Latreille, 1809)

Genus: *Timarcha* (Latreille, 1829)

Synonyms

Tenebrio rugosus (Linnaeus, 1767)

Chrysomela rugosa (Linnaeus, 1767)

Timarcha generosa (Erichson, 1841)

Chrysomela scabra (Olivier, 1807)

Diagnosis. Length: 16 to 18 mm. Elytra more rounded on the sides, and the segments of the tarsus more distinctly broad in relation to their length.

Habitat and ecology. Species walkers collected from plant debris. fairly abundant.

Distribution. North Africa: Tunisia, Morocco, Algeria. Europe : Spain.



Timarcha rugosa (Linnaeus, 1767)

- ***Lachnaia paradoxa*** (Olivier, 1808)

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order : Coleoptera

Family: Chrysomelidae

Subfamily: Cryptocephalinae **(**Gyllenhaal, 1813)

Tribe: Clytrini (Kirby, 1837)

Genus: *Lachnaia* (Chevrolat, 1836)

Synonyms

Clythra paradoxa (Olivier, 1808)
Clytra paradoxa (G.A.Olivier, 1808)

Diagnosis. Length 6-12 mm. Humeral black point on the callus; base of elytra completely rimmed. Slate-black pronotum; elytra pitted to the apex. 2nd section of the anterior tarsi at least twice as long as it is wide. Antennae toothed from the 5th section, the third section of the cordiform tarsi.

Habitat and ecology. Species collected from flowers. It is a polyphagous species**.**

Distribution. North Africa: Tunisia, Algeria, Libya, Morocco. Europe: Croatia, France, Italy, Macedonia, Portugal, Spain.



Lachnaia paradoxa (Olivier, 1808)

- ***Sympetrum fonscolombii*** (Selys, 1840)

Taxoomy

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Odonata

Family: Libellulidae

Genus: *Sympetrum* (Newman, 1833)

Synonyms

Libellula fonscolombii (Selys, 1840)

Sympetrum azorense (Gardner, 1959)

Sympetrum erythroneura (Schneider, 1845)

Sympetrum insignis (Brittinger, 1850)

Sympetrum rhaeticum (Buchecker, 1873)

Tarnetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Diagnosis. Mature red (male) or yellow (female) adults have beautiful saturated colors (see photos). The young are greenish with black stripes on the thorax and abdomen, before their final colors develop fully. The wing tips of this species are characterized by small colored pterostigmas, edged with black, which distinguish it from *Sympetrum striolatum.*

Habitat and Ecology. Species fairly abundant, were captured in open landscapes at sunny, where the most abundant plants are *Arthrocnemum macrostachyum* and *Salsola tetrandra* and close to a watercourse. Most often, freshwater is a hotspot of dragonfly diversity and conservation concern. Living or growing on land instead of in water or air. According D'Aguilar and Dommanget (1998), the larvae develop mainly in stagnant water.

IUCN Conservation Status: Least Concern (LC)

Distribution. *Sympetrum fonscolombii* is a widespread and common species found throughout Africa, southern Europe and eastwards to the Middle East, the Indian Subcontinent and the Indian Ocean Islands.





Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840) (female on the left; male on the right)

- ***Gomphus lucasii*** (Selys, 1849)

Taxonomy

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Odonata

Family: Gomphidae

Genus: *Gomphus* (Leach, 1815)

Diagnosis. It is the only species of its genus. Segments 8 and 9 are said to be brighter yellow and the black lines on the thorax are especially thin; the yellow antehumeral stripe is bordered by two much finer black lines, of which the anterior one is usually not connected to the black flanking the mid-dorsal crest. There are mid-dorsal yellow dots on abdominal segments 8 and 9, which do not reach the posterior segment margins. Legs are black, with yellow lines along the segments.

Habitat and ecology. The species was captured at the edge of a stream. Very few species seen in flight.

IUCN conservation status. Vulnerable (VU)

Vernacular name. Algerian Clubtail

Distribution. Maghreb endemic (Algeria; Tunisia).



Gomphus lucasii (Selys, 1849)

5.0 CONCLUSION

Faunistic studies are a useful tool to get a better knowledge of the distribution of insects in different localities and ecosystems. The structure of vegetation affects insects' spatial distribution maybe due to the microclimatic differences found in different plant structures, as well as perhaps due to the differentiation of faunal communities and faunal interactions by plant architectures.

In this study, a total of 5 species belonging to Coleoptera and Odonata orders were collected from different sites. The order Coleoptera is characterized by 2 Families: Chrysomelidae and Tenebrionidae. The Chrysomelidae family is represented by two species: *Timarcha rugosa* (Linnaeus, 1767) and *Lachnaia paradoxa* (Olivier, 1808), while the Tenebrionidae family is only represented by 1 species: *Cossyphus moniliferus moniliferus* (Chevrolat, 1829). The Odonata order is characterized by 2 species: *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) fairly abundant, and *Gomphus lucasii* (Selys, 1849).

This is a preliminary survey and further regular surveys are required in order to cover the emergence periods of different development stages of species. More effort must be made to get more information on the spatio-temporal distribution of insects' species in the ecosystem of Metbasta to help identification and location of endemic species, rare or endangered species for conservation.

References

Chambord, R., Chabrol, L. & Plas, L. 2009. Contribution à la connaissance des Coléoptères de l'étang «Tête de Bœuf» (). Annales Scientifiques du Limousin, 20: 42-50.

Cossyphus (Cossyphus) moniliferus moniliferus Chevrolat, 1829: SCUPOLA (2000): 218.

D'Aguilar J., Dommanget J-L. 1998. Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord: L'identification et la biologie de toutes les espèces, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1985 : 1ère édition, 463 pages.

Linnaeus C. 1767. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus diferentiis, synonymis, locis. Editio duodecima, reformata. Tomus I, Pars II. Laurentii Salvii, Holmiae, [2] + 533–1327 + [37] pp.

Olivier A. G. 1808. Entomologie, ou, Histoire naturelle des insectes : avec leurs caractères génériques et spécifiques, leur description, leur synonymie, et leur enluminée Coléoptères. Tome 1-6. Baudoin, Paris.

Poitou-Charentes Nature. 2000. Les inventaires du patrimoine naturel du Poitou Charentes : recherche d'une stratégie régionale.

Selys-Longchamps, E. 1849. Troisième famille. Les libelluliens. In: H. Lucas, Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Sciences physiques. Zoologie. III. [p. 115-135], Imprimerie Nationale, Paris: *: 1-527, incl. pl. présent.

Selys-Longchamps, de, E. 1840. Monographie des libellulidées d'Europe. [Libellula fonscolombii p. 39], Librairie Roret, 220 pages, Paris.

100 MW Kairouan Solar Power Project - Tunisia

Natural Habitat Mapping for Metbasta Site

Prepared by :

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

April 23, 2021

Project: **Natural Habitat Mapping for Metbasta Site**

Version: Final Report

Prepared by: **Mr Mohamed CHAIEB: Biodiversity Expert**

Checked by: Donia MEJRI

For and on behalf of : Environmental Assessment and Management (EAM)

Approved by : Raja KHOUAJA

Signature :

Position : Executive Manager

Date : April 23, 2021

This report has been prepared by Environmental Assessment and Management "EAM" with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our General Terms and Conditions of Business and taking account of the resources devoted to it by agreement with the client.
We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above.
This report is confidential to the client and we accept no responsibility of whatsoever nature to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk.
This work has been undertaken in accordance with the Integrated Management System of EAM.

TABLE OF CONTENTS

1.0 PROJECT OVERVIEW 5
2.0 SCOPE OF WORK 5
3.0 INTRODUCTION 6
4.0 USED METHODOLOGY 7
4.1 Site Vegetation Map 7
4.1.1 Photo-interpretation 7
4.2 On site and field observation 9
4.2.1 Vegetation cover within identified units 9
4.2.2 Characterisation of the abundance dominance of the main plant species 18
5.0 CONCLUSION 19

List of Figures

Figure 1: Site Location Map..... 5
Figure2 : Identification of different site vegetation units using satellite imagery interpretation8
Figure 3 : Observed vegetation couvert photo-interpretation identified units 10
Figure 4 : Location of installed transects within the project site..... 11
Figure 5 : Type of vegetation units along Sbikha to Kairouan road. The flowering species is Hedysarum spinosissimum, a very palatable species for cattle..... 14
Figure 6 : Linear transect method used for the characterisation of the vegetation within the project site 15
Figure 7: Bare soil within the project site……16
Figure 8: Type of vegetation, characteristic of the above identified unit. It's to note the dominance of Salsola tetrandra clumps, with total absence of annual species 17
Figure 9: Composition and vegetation cover within the project site..... 19

1.0 PROJECT OVERVIEW

Within the framework of the Tunisian solar plan and the concession regime, the AMEA - TBEA consortium proposes to build a 100 MWp photovoltaic power plant in the region of Kairouan. The energy produced will be delivered to the STEG HV power network through an 8 km Overhead Transmission Line (OHTL).

The solar plant will be constructed on a leased land of 200 hectares in Siiseb-El Alem basin located in the delegation of Sbikha of the governorate of Kairouan, Tunisia. The site is reasonably flat and easily accessible from the regional road RR171 linking Kairouan to Sbikha.

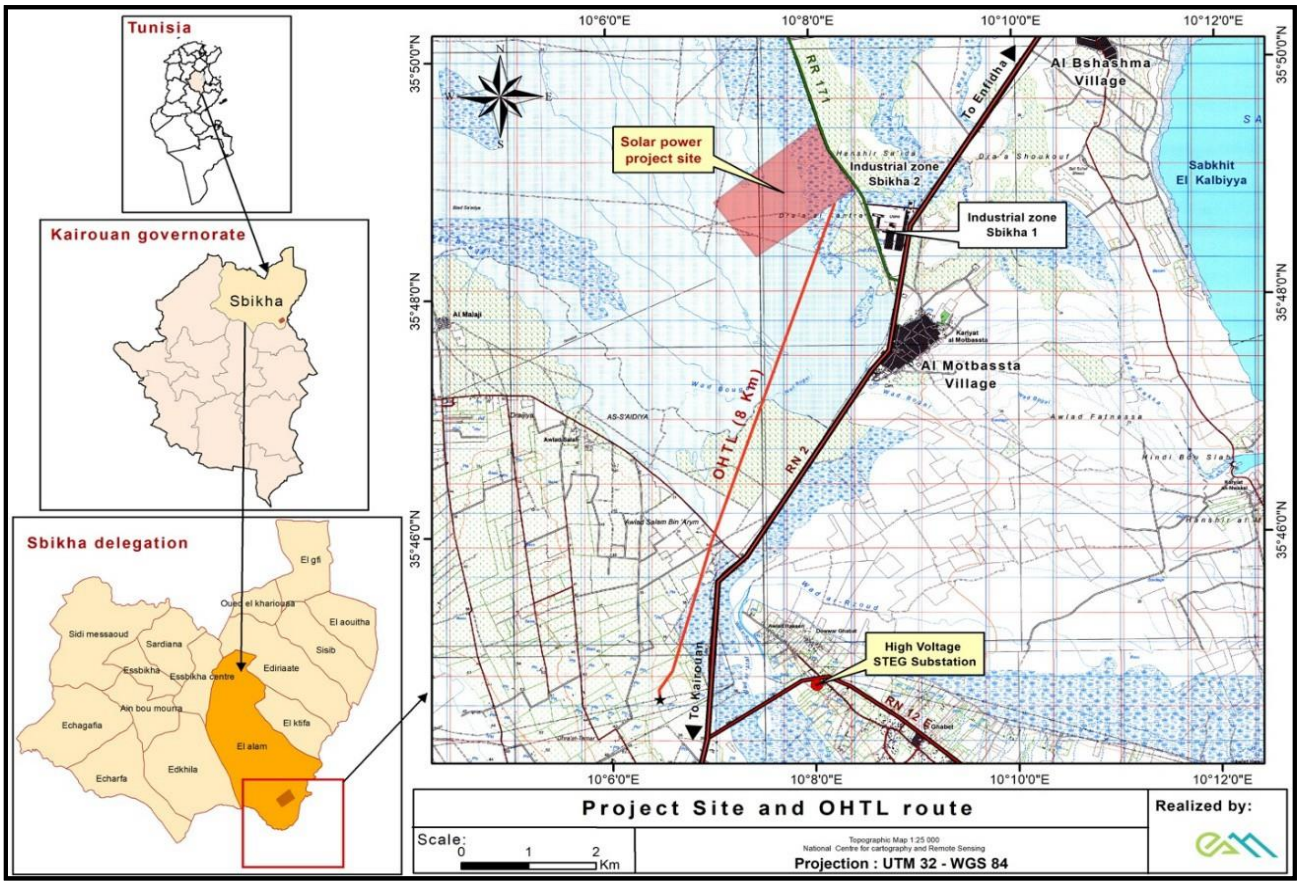


Figure 1: Site Location Map

2.0 SCOPE OF WORK

As part of the preparation of the environmental and social impact assessment of the Metbasta solar power plant site, in line with the standards of the International Finance Corporation and the African Development Bank, a biodiversity study of the project site is being prepared.

Given the location of the site of the plant within the proximity of the IBA area of Metbasta, which has a particular ecological interest hosting an important fauna and flora and to ensure the conservation of natural habitats and species of community interest, a mapping of natural habitats of the site must be developed.

This is a document, prepared by the expert in biodiversity Mr. Mohamed Chaieb, to map the existing vegetation, identify the extent of the vegetation cover and its composition within the project site.

3.0 INTRODUCTION

The knowledge of vegetation, and more particularly the mapping of vegetation, is of increasing interest to territorial actors. Vegetation maps (or "natural environments" or "natural habitats"), appear indeed as an essential tool in land use planning programs, space management and monitoring of natural environments. The mapping of vegetation implies first defining the concepts of vegetation and habitat. These two terms are very distinct concepts, although they are often used as synonyms.

- Habitat is the living environment of organisms, plant groups or ecosystems.
- Vegetation is a plant grouping: a structured set of plant species.

The preparation of a phytoecological map is a long and complex task. It therefore seems interesting to propose the use of a more analytical cartography, quicker to carry out in the field and yet likely to satisfy the need to constitute a basis for all subsequent work. Such a document, called a 'Land Use Map' (LUM), has the following advantages:

- to be surveyed quickly enough, if it is possible to benefit from the use of remote sensing (De Wispelaere & Waksman, 1977, etc.); this makes it possible to envisage comparative diachronic work if the periodicity and/or the portions of the territory where the mapping will be renewed are chosen;
- to offer the possibility of carrying out a hierarchical zoning in environmental units. Such a zoning is a fundamental basis, in particular, for the establishment of a monitoring system of the evolution of spaces and resources

Inventory methods and mapping work are primarily focussed on vegetation, which is then matched with habitat typologies. To better understand these correspondences, it is important to have a real knowledge of the plant species, and a perfect ecological knowledge, allowing to relate the observed vegetation to its habitat. This is what will be carried out as observations at the Metbasta site.

Indeed, in a previous step, we had characterized the vegetation of the site of Metbasta, intended to receive a solar park. In the second step, we were led to extend the study, by carrying out a cartographic work on a very large scale, given the limited surface of the project site (200ha).

The objective of this mapping is to better understand the structure of the site natural vegetation, and identify its productive potential, as well as the potential ecosystem services which are likely to be provided. That said, this site corresponds to a hydro-halomorphic ecosystem, characterized by a halophilic vegetation, having no pastoral value for small ruminants (sheep and goats).

However, from an objective of providing good data and indicators on this vegetation, performing this mapping activity is required.

4.0 USED METHODOLOGY

The planned map was carried out in two stages, which are:

- Satellite imagery-interpretation and identification of isophenous units, carried out in the office, based on recent images from Google Earth, and multispectral Landsat 8 and Sentinel 2A. This step allowed to identify the different units of vegetation corresponding probably to differences in the nature based on the differences of colors. Ideally, this preliminary work of satellite imagery-interpretation should be carried out on higher resolution satellite images, allowing to visualize the different vegetation units according to the spectral signatures, or also on high resolution aerial photographies. However, considering the relatively limited time and also the reduced site area, latest images from Google Earth and multispectral Sentinel 2A are satisfying and allow us to perform the work envisaged with good rendering quality.

- Validation of the results of the satellite imagery-interpretation by field data, and especially to measure the vegetation cover of each unit, in order to have an idea on the coefficient of abundance-dominance of the principal characteristic species of each unit, and especially to appreciate approximately the production in phytomass.

4.1 Site Vegetation Map

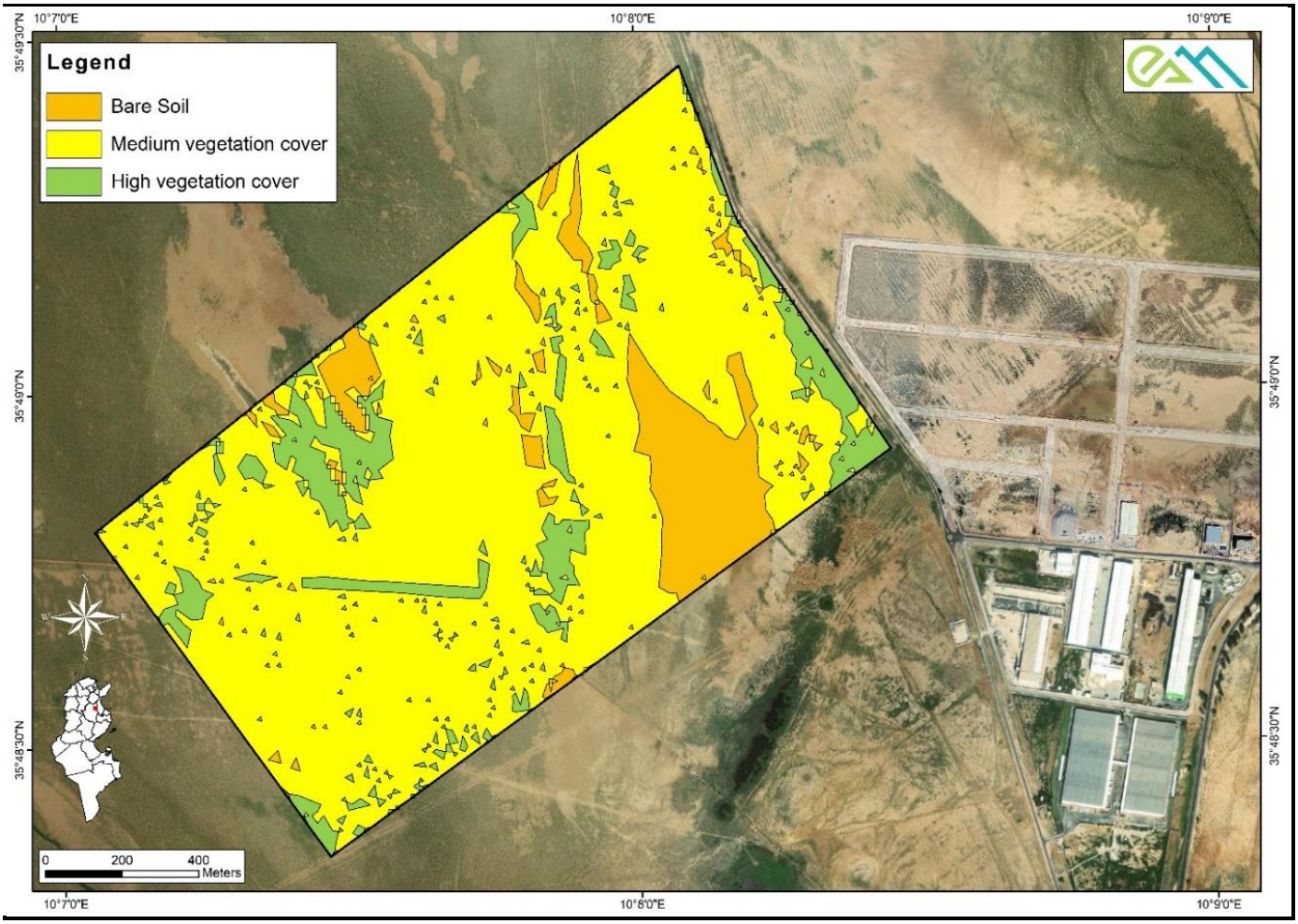
4.1.1 Photo-interpretation

It's worth mentioning that the first step of our approach consisted of satellite imagery-interpretation and delineation of the vegetation units of the site. The satellite imagery-

interpretation was carried out on recent multispectral images from Sentinel 2A dated 3rd April 2021.

Knowing that the vegetation of the site corresponds to a vegetation of the saline environments, we underline the homogeneous character of this vegetation, also known as azonal vegetation, dependent on particular conditions determined by the soil. It is the saline character of the soil.

The results of the detailed satellite imagery-interpretation work resulted in the following map:



Source: The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was computed based on a high-resolution, multi-spectral satellite image dated 3rd April 2021, from the Copernicus Sentinel-2 mission.

Figure 2: Identification of different site vegetation units using satellite imagery-interpretation

4.2 On site and field observation

4.2.1 Vegetation cover within identified units

Once the identification of the different units was done, the field activities were carried out the 9th of April 2021. Thus, all the units identified by satellite imagery-interpretation were located with precision with GPS.

Then, the vegetation cover (in %), as well as the indicator species of each unit were determined using the Transect method. The method used for the woody vegetation survey is the quadrat points method described by Godron et al. This method, adapted and used for the study of Sahelian pastures by Poisson et al. (1985), allows for sampling followed by a determination of the vegetation cover, a floristic analysis and an estimation of the herbaceous biomass.

This is a non-destructive method. It consists in counting the presence of species at vertical points regularly placed (every 10 cm) along a 20 m graduated tape, stretched over the vegetation carpet. The line of reading of the hundred measurements crosses the vegetation unit in all its length and is carried out at the level of each vegetation unit identified on the site (see Figure 4).

It should be noted that the quadrat point method can also be used to study natural vegetation. This method corresponds to the total number of individuals of each species in a given area unit. This method is excellent for plant formations, characterized by an important specific richness. For the case of the project site, knowing that it is characterized by a very weak specific richness, where we have practically only one dominant species which is *Salsola tetrandra* (the other species are very rare), we were simply satisfied to observe the dominance of this species by the measurement of the plant cover, by using the method of the transects.



Figure 3: Observed vegetation cover within identified units

Considering the small number of units, identified by satellite imagery interpretation, several transects were installed in each unit. Thus, the total number of transects installed is 26 transects. The length of each transect is 20 m. Knowing that the observations were made every 10 cm, the number of points observed by each transect is 200 points. The total number of points observed on all transects is 200 points x 26 lines = 5,200 observation points. The GPS coordinates of each transect were also recorded.

The figure below shows the location of the transects installed at the project site.

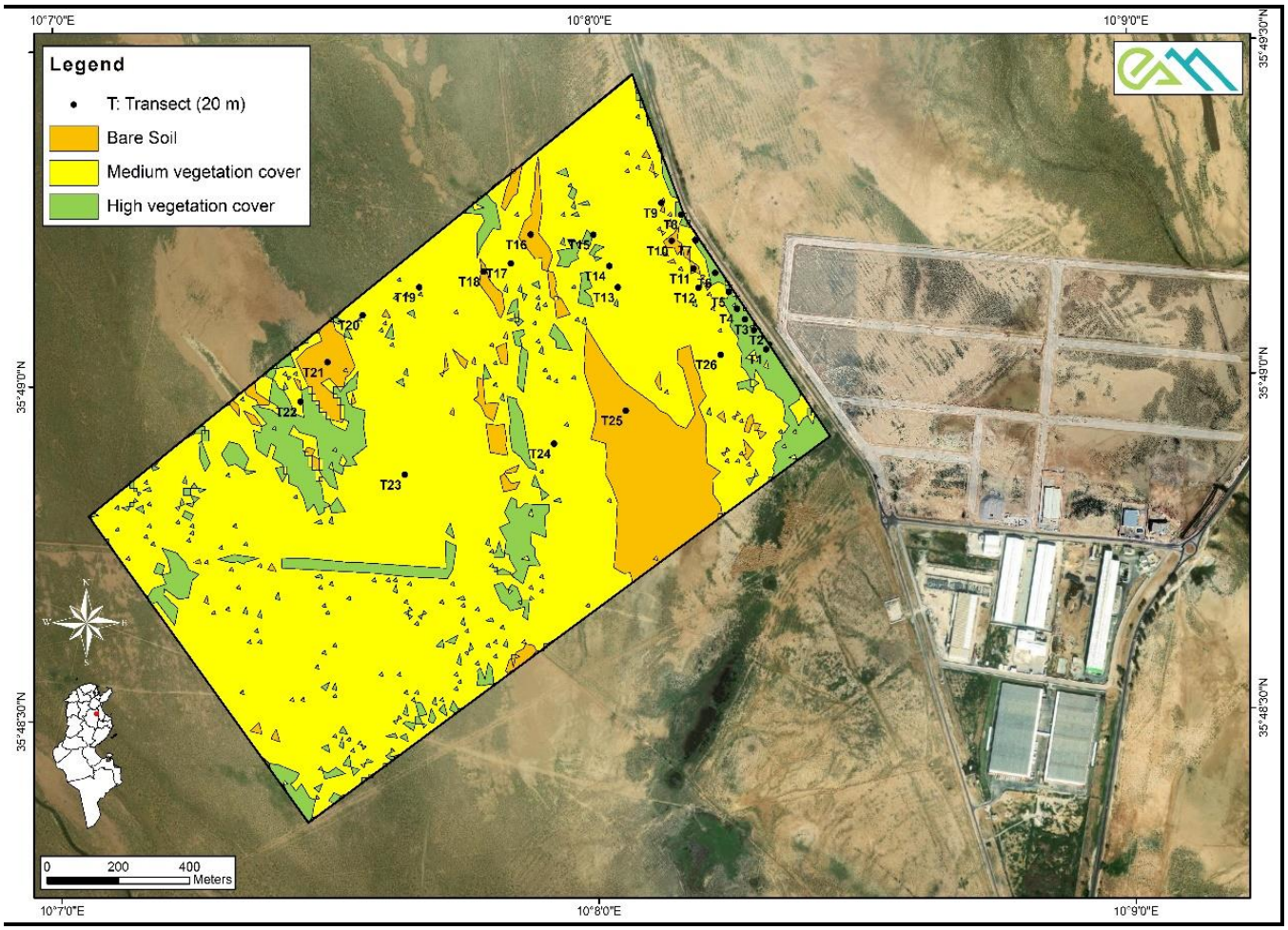


Figure 4: Location of transects within the project site

The results of the observations are shown in Table 1 below:

Table 1: Coordinates and description of transects

Transect	Start	End	Description	Vegetation cover %
T1	Lat = 35° 49' 2,576" N Long = 10° 8' 19,218" E	Lat= 35° 49' 3,091" N Long = 10° 8' 19,703" E	*Annual vegetation*	100
T2	Lat= 35° 49' 4,369" N Long = 10° 8' 18,446" E	Lat= 35° 49' 4,861" N Long = 10° 8' 17,935" E	*-Arthrocnemum macrostachyum* *- Annual vegetation* *-Salsola tetrandra* *-Suaeda mollis*	100
T3	Lat= 35° 49' 5,287" N Long = 10° 8' 17,423" E	Lat= 35° 49' 5,651" N Long = 10° 8' 16,751" E	*-Arthrocnemum macrostachyum* *- Annual vegetation* *-Salsola tetrandra* *-Suaeda mollis*	100
T4	Lat= 35° 49' 6,270" N Long = 10° 8' 16,481" E	Lat= 35° 49' 6,761" N Long = 10° 8' 16,010" E	*- Annual vegetation* *-Salsola tetrandra* *-Suaeda mollis*	90

Transect	Start	End	Description	Vegetation cover %
			-Hedysarum spinosissimum	
T5	Lat= 35° 49' 7,806" N Long = 10° 8' 15,347" E	Lat= 35° 49' 8,361" N Long = 10° 8' 14,997" E	*- Annual vegetation* *-Salsola tetrandra* *-Suaeda mollis*	85.5
T6	Lat= 35° 49' 10,032" N Long = 10° 8' 13,387" E	Lat= 35° 49' 10,523" N Long = 10° 8' 12,915" E	*- Annual vegetation*	100
T7	Lat= 35° 49' 12,158" N Long = 10° 8' 11,624" E	Lat= 35° 49' 12,713" N Long = 10° 8' 11,273" E	*-Annual vegetation*	91.5
T8	Lat= 35° 49' 14,477" N Long = 10° 8' 10,102" E	Lat= 35° 49' 15,065" N Long = 10° 8' 9,712" E	*Annual vegetation* *Salsola tetrandra* *-Suaeda mollis*	100
T9	Lat= 35° 49' 16,156" N Long = 10° 8' 7,536" E	Lat= 35° 49' 15,569" N Long = 10° 8' 7,847" E	*Bare soil*	0%
T10	Lat= 35° 49' 13,154" N Long = 10° 8' 9,287" E	Lat= 35° 49' 13,741" N Long = 10° 8' 8,976" E	*Bare soil*	0%
T11	Lat= 35° 49' 10,216" N Long = 10° 8' 11,078" E	LAT= 35° 49' 9,596" N Long = 10° 8' 11,388" E	*Bare soil*	0%
T12	Lat = 35° 49' 8,912" N Long = 10° 8' 11,657" E	Lat = 35° 49' 8,357" N Long = 10° 8' 12,048" E	*Salsola tetrandra*	21.5
T13	Lat = 35° 49' 8,022" N Long = 10° 8' 2,837" E	Lat = 35° 49' 8,608" N Long = 10° 8' 2,607" E	*Salsola tetrandra*	47.5
T14	Lat = 35° 49' 9,977" N Long = 10° 8' 1,989" E	Lat = 35° 49' 10,533" N Long = 10° 8' 1,598" E	*Salsola tetrandra*	66.5
T15	Lat = 35° 49' 12,720" N Long = 10° 8' 0,194" E	Lat = 35° 49' 13,307" N Long = 10° 7' 59, " E	*Salsola tetrandra*	38
T16	Lat = 35° 49' 12,591" N Long = 10° 7' 53,259" E	Lat = 35° 49' 13,275" N Long = 10° 7' 52" E	*Annual vegetation*	0
T17	Lat = 35° 49' 10,635" N Long = 10° 7' 50,680" E	Lat = 35° 49' 10,112" N Long = 10° 7' 51,072" E	*Salsola tetrandra*	61
T18	Lat = 35° 49' 10,014" N Long = 10° 7' 47,723" E	Lat = 35° 49' 9,396" N Long = 10° 7' 47 " E	*Annual vegetation*	0
T19	Lat = 35° 49' 8,067" N Long = 10° 7' 40,761" E	Lat = 35° 49' 8,687" N Long = 10° 7' 40" E	*Salsola tetrandra*	66
T20	Lat = 35° 49' 5,596" N Long = 10° 7' 34,350" E	Lat = 35° 49' 6,248" N Long = 10° 7' 34,041" E	*Salsola tetrandra*	47.5
T21	Lat = 35° 49' 1,841" N Long = 10° 7' 29,794" E	Lat = 35° 49' 1,898" N Long = 10° 7' 30 E	*Annual vegetation*	0
T22	Lat = 35° 48' 58,066" N Long = 10° 7' 27,350" E	Lat = 35° 48' 58,622" N Long = 10° 7' 26,920" E	*Salsola tetrandra*	86.5
T23	Lat = 35° 48' 51,991" N Long = 10° 7' 38,382" E	Lat = 35° 48' 51,499" N Long = 10° 7' 38" E	*Salsola tetrandra*	60.5
T24	Lat = 35° 48' 54,624" N Long = 10° 7' 55,195" E	Lat = 35° 48' 54,101" N Long = 10° 7' 55,626" E	*Salsola tetrandra*	64
T25	Lat = 35° 48' 57,048" N Long = 10° 8' 3,160" E	Lat = 35° 48' 57,431" N Long = 10° 8' 3,842" E	*Annual vegetation*	0

Transect	Start	End	Description	Vegetation cover %
T26	Lat = 35° 49' 1,909" N Long= 10° 8' 14,347" E	Lat = 35° 49' 2,465" N Long = 10° 8' 13,876" E	*Salsola tetrandra*	60.5

The vegetation composition within the observed transects, as well as the calculation of the corresponding vegetation cover were provided within table 1. In fact, this table brings the following comments:

- Transects 1 to 8: were carried out along the road connecting Sbikha to Kairouan. This unit is the result of high disturbance, related to grazing, and abundant nitrogen, from herd feces. The disturbance was the cause of the high vegetation cover, which averaged 95.8% across all transects. The vegetation at the level of these transects is mainly composed of annual species, whose appearance is related to runoff from the sides of the road. This vegetation constitutes good routes, but for a short period of the year, due to the short life cycle of the species in question. Among the annual species present are: *Koeleria pubescens, Schismus barbatus, Erodium triangulare, Hedysarum spinosissimum, Asteriscus maritimus, Scorpiurus muricatus*, etc.

The high density of species within these transects indicates good pastoral production, which is present during a short period of the year. According to Floret & Pontanier (1982), this area produces between 500 and 600 kg of dry matter/ha/year. If we consider the pastoral value of 1 kg DM = 0.33 FU (Feed Unit), the pastoral production of this zone would be 165 to 198 FU/ha/year. This represents 50% of the annual fodder needs (350 to 400 FU/year) for a 45 kg sheep.



Figure 5 : Type of vegetation units along Sbikha to Kairouan road. The flowering species is *Hedysarum spinosissimum*, a very palatable species for cattle

In addition to the annual vegetation of good pastoral value, there are also some clumps of halophilic species. These are *Salsola tetrandra, Suaeda mollis* and *Arthrocnemum macrostachyum.* However, contrarily to the annual species, these halophilic species, have no nutritional value for sheep and goats, since they are not palatable by livestock.



Figure 6 : Linear transect method used for the characterization of the vegetation within the project site

- Transects 9, 10, 11, 16, 18, 21 and 25 were conducted in an area completely devoid of vegetation. No plant species were observed. The habitat is strictly constituted by a clay soil, very dry, strongly dominated by shrinkage cracks. During the rainy period, this area is submerged, and this flooding lasts for a long period of time during the year. In the absence of vegetation, this land has no pastoral value. It covers an area of 13% of the total area of the site (26 ha).



Figure 7 : Bare soil within the project site

- Transects 12, 13, 14, 15, 17, 23, 24 and 26: This is a halophilic vegetation unit, structured mainly by *Salsola tetrandra*. The average vegetation cover of this unit is 52.43%. The biomass produced by this unit exceeds 1500 Kg of M.S./ha/year. However, considering the high salinity of these two species, the pastoral value for sheep and goats is almost zero (species not palatable, due to their high content of sodium chloride (NaCl)). This unit occupies the maximum area of the site, with 147 ha, or 73.5%. However, in rainy periods, annual species were observed appearing inside the clumps of *Salsola tetrandra*, which offer during a short period of the year (2 to 3 months at most), a low pastoral value to sheep and goats. This pastoral production is weak.

Thus, according to the cartographic and floristic data, the ecosystem services provided by this monospecific unit concern only the permanent cover of the soil. Its role in maintaining biodiversity is marginal. Similarly, at the pastoral level, this unit is of no interest to pastoralists, due to the unpalatability of the existing plant species.



Figure 8: Type of vegetation, characteristic of the above identified unit. It's to note the dominance of *Salsola tetrandra* clumps, with total absence of annual species

- Transects N° 19, 20 & 22: These transects present the same vegetation physiognomy as the previous transects with the dominance of *Salsola tetrandra*. The only difference is in the vegetation cover, which averages 66.66%. The biomass produced is estimated at more than 2000 kg DM/ha/year. As for the previous unit, the pastoral value of this unit is also very low, due to the salt content of the species characterizing this unit. During the mapping work, the absence of annual species was emphasized, due to the high salinity of the soil. This justifies the low pastoral value of this unit.

Table 2 below summarizes the area of the different units mapped within the site, as well as their proportion of the total site area. The units with high vegetation cover are dominant within the site. This average vegetation cover varies from 0 to 87.9%. This is the case for all ecosystems of saline soils in Tunisia.

Table 2: Area and type of vegetation cover within the site of Metbasta

Type of vegetation cover	Area (ha)	% in proportion to the total area of the site	Transects	Vegetation cover %
Vegetation with important cover	27	13.5	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T19, T20 et T22	87.9

Vegetation with medium cover	147	73.5	T12, T13, T14, T15, T17, T23 et T24	52.4
Bare soil	26	13	T9, T10, T11, T16, T18, T21 et T25	0

4.2.2 Characterization of the abundance dominance of the main plant species

It's to remind that the notion of abundance-dominance are parameters that are used to improve the ecological characterization of a vegetation units. These parameters are closely related to each other and to the vegetation cover. Their definition is the following:

- Abundance: is the total number of individuals of each species in the total sample.
- Dominance: the area occupied (using cover) by a species in a community, per unit area.
- Cover: the area occupied by individuals of a species. It is estimated from the projection of the leaf cover on the ground (NIANG-DIOP, 2010).

The Abundance - Dominance is the scale below, presented by BRAUN BLANQUET in 1934:

5 : Any number of individuals - coverage > 3/4 of the reference area.

4 : Number of cover between 1/2 and 3/4 (50-75% of the reference surface.

3 : Number of coverings between 1/4 and 1/2 (25-50% of the reference surface.

2 : Number of overlaps between 1/20 and 1/4 (5-25% of the reference area.

1: Cover < 1/20, or scattered individuals with cover up to 1/20 (5%).

+: Few individuals, with very low cover (MICHAEL, 2006).

On the other hand, considering the values of the vegetation cover within the identified units, it is estimated that the species of *Salsola tetrandra* and *Suaeda mollis*, are the most dominant species within this ecosystem. According to the cover, the scale of their dominance corresponds to 4 and 5. This is a very high scale. This scale corresponds to dense plant formations under semi-arid and arid climate. This is the case of all halophilic plant formations in Tunisia. Although the area is commonly grazed by livestock, the importance of the plant cover observed, justifies the non-acceptability of these halophilic taxa by the herds.

The figure 9 below was prepared to inform either the composition and the density of the vegetation cover within the project site.

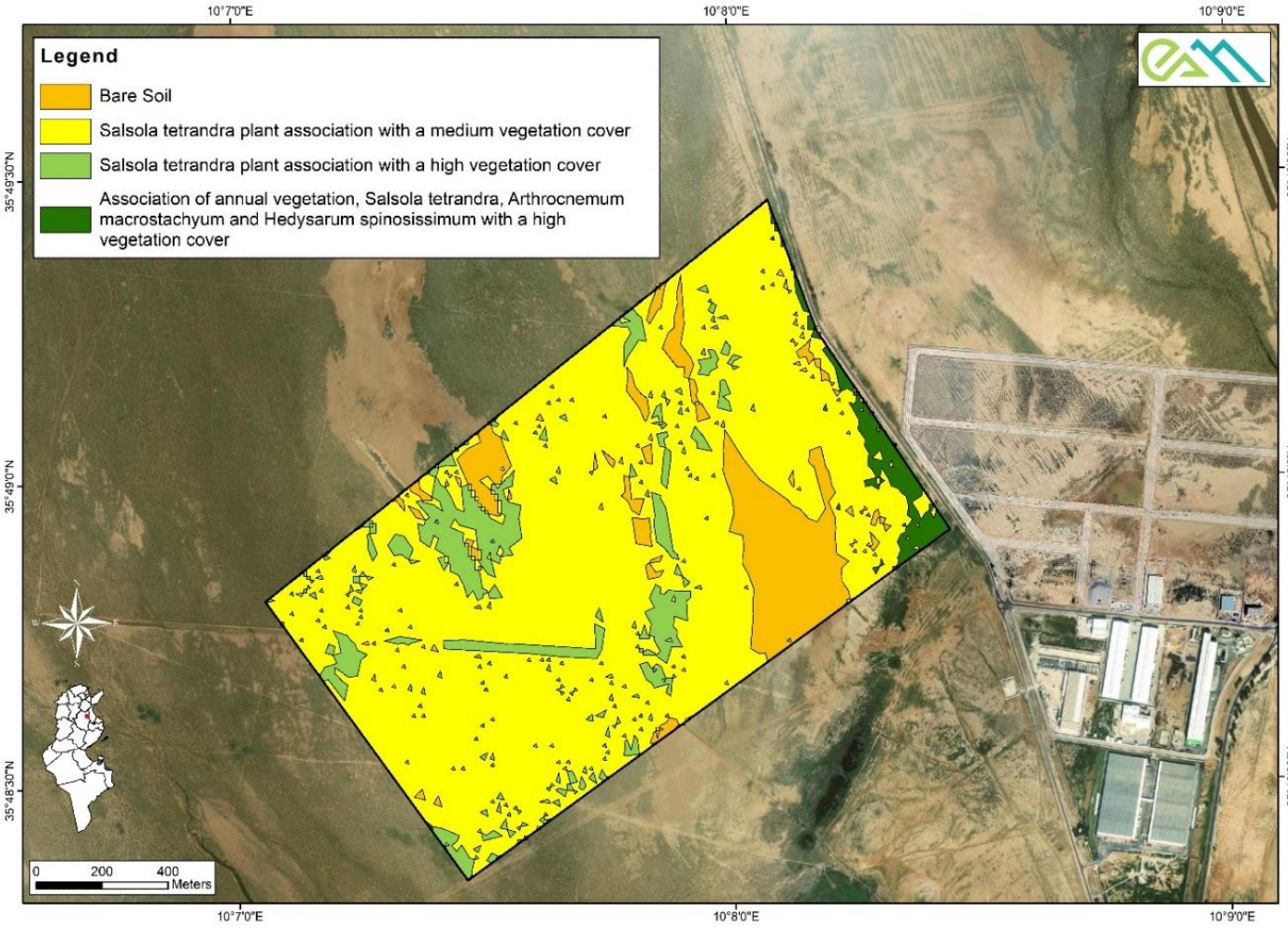


Figure 9: Composition and vegetation cover within the project site

5.0 CONCLUSION

The detailed observation of the vegetation of the site by the cartographic work, reveals the dominance of units with high density of vegetation. Indeed, except for the unit along the road Sbikha-Kairouan, which is of pastoral interest, because of the high density of annual species, the other units do not have a pastoral interest, because of the nature of species that structure them (annual species eaten by livestock). In this site, the dominance of the two species *Salsola tetrandra* and *Suaeda mollis*, which are very rich in salts, and do not offer any palatability for sheep and goats, have a high vegetation cover, is highlighted. The ecosystem services provided by the very dominant units of *Salsola tetrandra* and *Suaeda mollis* within the site are almost negligible. In addition, the frequent hydromorphy of the site is unfavorable to the settlement of fauna in the site.

Nevertheless, the good coverage of the soil by these two species, contributes to mitigate the effect of evapotranspiration, and especially promotes the storage of CO_2 by photosynthesis, thus contributing to mitigate the carbon balance in Tunisia.

100 MW Kairouan Solar Power Project - Tunisia

Spring Bird Survey for Metbasta Site

Prepared by :

Safety & Environment

Tél. : +216 71 947 394 Fax : + 216 71 947 398

April 23, 2021

Project: **Spring Bird Survey for Metbasta PV plant Site**

Version: Final Report

Prepared by: **Mr Nabil HAMDI, Ornithologist**

Checked by: Donia MEJRI

For and on behalf of : Environmental Assessment and Management (EAM)

Approved by : Raja KHOUAJA

Signature :

Position : Executive Manager

Date : April 23, 2021

This report has been prepared by Environmental Assessment and Management "EAM" with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our General Terms and Conditions of Business and taking account of the resources devoted to it by agreement with the client.
We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above.
This report is confidential to the client and we accept no responsibility of whatsoever nature to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk.
This work has been undertaken in accordance with the Integrated Management System of EAM.

TABLE OF CONTENTS

1.0 PROJECT DESCRIPTION 5
2.0 THE SPRING SURVEY REPORT 6
3.0 Main Objective of the Second Campaign 6
4.0 Census Method 6
5.0 THE BIRDS COUNTED 6
5.1 Waterfowl 7
5.2 Raptors 7
5.3 Corvids 8
5.4 Passeriformes 8
6.0 HABITATS AND DISTRIBUTION OF MAIN ORNITHOLOGICAL OBSERVATIONS 9

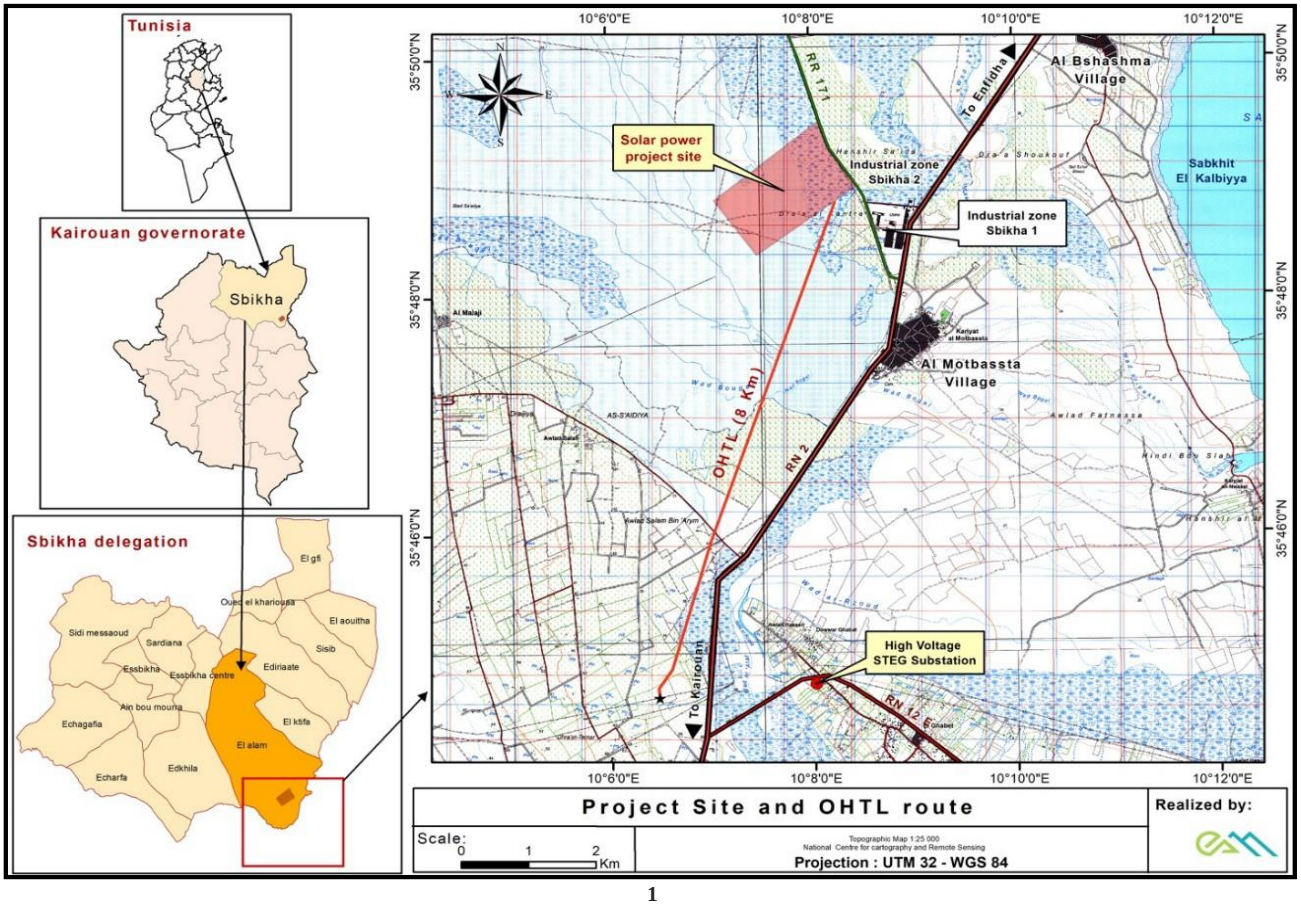
List of Figures

Figure 1: Site Location Map.....5

1.0 PROJECT OVERVIEW

Within the framework of the Tunisian solar plan and the concession regime, the AMEA - TBEA consortium proposes to build a 100 MWp photovoltaic power plant in the region of Kairouan. The energy produced will be delivered to the STEG HV power network through an 8 km Overhead Transmission Line (OHTL).

The solar plant will be constructed on a leased land of 200 hectares in Sisseb-El Alem basin located in the delegation of Sbikha of the governorate of Kairouan, Tunisia. The site is reasonably flat and easily accessible from the regional road RR171 linking Kairouan to Sbikha.



1

Figure 1: Site Location Map

2.0 SPRING SURVEY REPORT

The first part of this report concerns the presentation and analysis of data collected for all species of birds nesting at the El Metbasta photovoltaic solar plant site, and this during the spring survey conducted on April 09, 2021.

3.0 SPRING SURVEY OBJECTIVE

The main objective of the field survey conducted on April 09, 2021 was to establish an exhaustive list of bird species breeding at the site of the project. The target species might constitute populations likely to be impacted directly and indirectly by the activities planned during the phases of preparation, execution of works and operation of the PV solar plant of Metbasta.

4.0 SURVEY METHODOLOGY

The listening point technique is commonly used to count breeding continental birds in terrestrial habitats (Passeriformes), including forests, scrub and open areas such as the project site. Regardless of the habitat surveyed (H1, H2 or H3), we took the precaution of choosing listening points located in representative habitats of the study area (photos 1 to 6).

To perform this technique, the observer remains still for about 20 minutes and notes all species heard or observed, regardless of detection distance.

The length of the observation radius will depend on the detectability distance of the song or calls of the individuals heard. The count was carried out only under good weather conditions in the morning, a period corresponding to the maximum activity of the singing males. The observer must then have a perfect knowledge of the songs of the different species likely to frequent the surveyed site.

In this context, we carried out ten observation points distributed unevenly over the three main habitats of the project site.

5.0 THE BIRDS COUNTED

The use of the listening point technique at this phenological period of the year allowed the detection of 25 bird species. These included one waterfowl, three raptors, one passing corvid and twenty Passeriformes (Table 1).

Among these species are the Sardinian Warbler and the Spotless Starling, both of which are considered endemic to North Africa.

With the exception of the Southern Grey Shrike, which is classified as vulnerable on the IUCN Red List, no other species present a particular conservation status. They have mostly a least concern status with a low risk of extinction.

5.1 Waterfowl

Only 3 individuals of the Cattle Egret were recorded at H3 outside the project site. No tangible indicator of nesting was observed on the entire site, or even on the entire Kairouan plain.

5.2 Raptors

Three raptor species (Lesser Kestrel, Common Kestrel, and Hen Harrier) were identified over the two major habitats of the project site (H2 and H3). They use the project site as a feeding ground during their migratory transit. Their prey appears to be abundant and available on the site, including small mammals, some reptiles, insects, crustaceans, etc.

Based on the national migration status, these species are wintering or passing through the Kairouan plain, including El Metbasta.

Table 1: List and distribution of birds surveyed during the second campaign

Species	Conservation Status I.U.C.N	Onsite Activities	Distribution		
			H1	H2	H3
WATERFOWL					
Cattle Egret *Bubulcus ibis*	LC	Feeding	0	0	3
RAPTOR					
Hen Harrier *Circus cyaneus*	LC	Feeding	1		0
Lesser Kestrel *Falco naumanni*	LC	Feeding	3		0
Common Kestrel *Falco tinnunculus*	LC	Feeding	9		1
CORVIDS					
Common Raven *Corvus corax*	LC	Passage	1		0
PASSERINES					
Common Pigeon *Columba livia*	LC	Passage	0	0	5
Laughing Dove *Streptopelia senegalensis*	LC	*	0	0	2
European Bee-eater *Merops Apiaster*	LC	Passage	?		

Species	Conservation Status I.U.C.N	Onsite Activities	Distribution		
			H1	H2	H3
Common Hoopoe *Upupa epops*	LC	*	0	1	0
Pallid Swift *Apus pallidus*	LC	Feeding	6		0
Lesser Short-toed Lark *Calandrella rufescens*	LC	*	0	0	0
Crested Lark *Galerida cristata*	LC	*	3	1	0
Woodlark *Lullula arborea*	LC	*	1		0
Barn Swallow *Hirundo rustica*	LC	Feeding	11		0
Little Swift *Apus affinis*	LC	Feeding	2		0
Tawny Pipit *Anthus campestris*	LC	*	0	1	0
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	LC	*	0	0	2
Spectacled Warbler *Sylvia conspicillata*	LC	*	0	0	1
Eurasian Blackbird *Turdus merula*	LC	*	0	0	2
Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis*	VU	*	0	6	2
Common Redstart *Phoenicurus phoenicurus*	LC	*	0	0	1
Common Starling *Sturnus unicolor*	LC	Dormitory	0	0	>70
Sparrow *Passer sp*	LC	Dormitory	0	2	>100
European serin *Serinus serinus*	LC	*	0	0	1
European Greenfinch *Carduelis chloris*	LC	Passage	0	0	8

*: Observation of singing males in nuptial plumage; LC: Least Concern

5.3 Corvids

The only Corvid observed is normally transient. Its behavior shows no obvious relationship to the habitats of the site.

5.4 Passeriformes

Among this group, twelve species are probably nesting, unevenly distributed over the three characteristic habitats of the project site in question (Table 1). Indeed, the listening point technique carried out at H1, H2 and H3 revealed the presence of several singing males, in nuptial plumage, who are looking for a partner for mating. These males display typical courtship songs.

In terms of density, the dominant breeding species are the Lesser Short-toed Lark with an average of 1.5 to 2 pairs/ha and the Grey-headed Shrike with 0.1 to 0.15 pairs/ha. The other species are represented by one to three pairs at the most; and this for the entire project site: Laughing Dove, Common Hoopoe, European serin, Common Redstart, Eurasian Blackbird, Sardinian Warbler, etc.

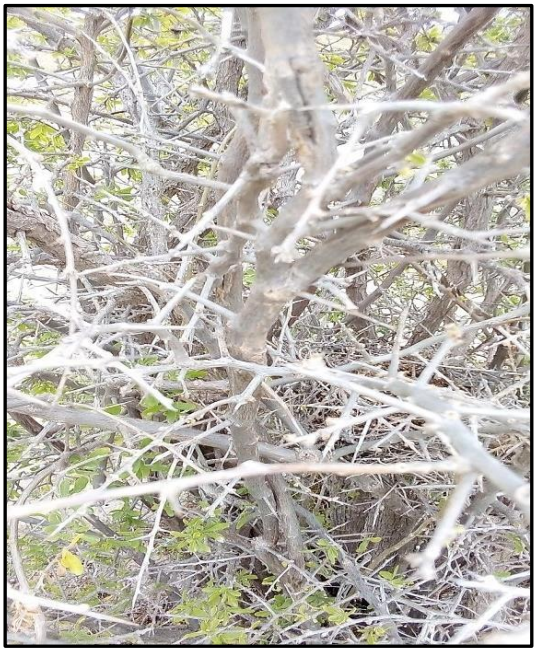


Photo 1: Southern Grey Shrike nest

Most of the breeding activity of the Lesser Short-toed Lark occurs in the edge zone between the clearings and the covered areas. Only one observation of the species was made in the third habitat (H3). As for the Southern Grey Shrike, they perch on the branches of the Lycium shawii, which is also used as a shelter and nesting site.

It should be noted that sparrow and Spotless Starling groups, used the tamarix trees located on the edge of the site as dormitories. More than a hundred individuals of these two species were in heterogeneous bands on the same trees or shrubs.

6.0 HABITATS AND DISTRIBUTION OF MAIN ORNITHOLOGICAL OBSERVATIONS

During this observation day, among the spatial units of the Kairouan landscape, only the project site was surveyed. The listening points were distributed over three different habitats but ecologically connected by the individual or flock movement of birds.

Table 2: List of photos of H1, H2 and H3 habitats on the project site



Nearly uncovered glades



Habitats covered mainly by halophytes with some thorny shrubs



Habitats bordering the site revealing mainly tamarix and thorny shrubs

They divide the site's habitats into feeding and hunting areas, staging areas for resting activities (cleaning, resting, sleeping), and breeding areas for singing and mate finding, nest building, egg laying, chick rearing, etc.

In accordance with the digitized map and our direct field observations, three distinct habitats were identified:

- Habitat (H1) free of vegetation cover and representing variable surface areas. The edge zone between H1 and H2 is a privileged space for the reproduction of the Lesser Short-toed Lark.
- Habitat (H2) covered mostly by a shrubby formation dominated by the halophyte *Salsola tetrandra*. This habitat is also dotted by about twenty feet of thorny shrubs namely *Lycium shawii*. These constitute a refuge or/and a perch or/and a nesting support for several pairs of the Southern Grey Shrike.

- Habitats (H3) which is located at the south-eastern edge of the project site. It is dominated by tree (*Tamarix aphylla*) and shrub (*Lycium shawii*) stands that provide a significant dormitory area for two important populations of Spotless Starling and Sparrow. A few species likely nest here, such as Sardinian Warbler, Eurasian Blackcap, Sylvia Cantillans, Common Nightingale, European serin, and Common Redstart.

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DES RESSOURCES HYDRAULIQUE ET DE LA PECHE
CRDA DE KAIROUAN

KAIROUAN LE.....
02 JUIN 202

0000223 Z

A MONISEUR LE DIRECTEUR GENERAL DU BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENT ASSESSMENT & MANAGEMENT

OBJET : information sur l'activité de pâturage dans la zone Metbasta
REFERENCES ; Votre fax du 19.05.2021

Monsieur,
Suite a votre lettre du 09 Mai 2021,

Le parcours naturel de ***Metbastas***'étend sur une superficie totale de 2000ha. Il fait partie du domaine privé de l'Etat (Titre : 20321 et 20523 Kairouan). Ce foncier est sousmis au régime forestier et il est composé de terres agricoles, de prairies naturellement inondable et de plan d'eau salée. La gestion est assurée par l'arrondissement des forêts de Kairouan (subdivision Kairouan-Nord). Il est constitué essentiellement de formation végétale à halophytes caractéristique des zones humides.

Les milieux limitrophes du plan d'eau, connaissent 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 ; Edysarumcarnosum; Oleaeeuropea*, groupements halophytiques *comme salicornia arabica, SuedaFrutecosa, Arthrocnemumindicum, Atrocnemumglocum*et *AtriplexHalimus, Atriplexglauca*, ainsi que le *Tamarix aphylla, Cirpes, Typha* et *Phragmites*.

Dans le cadre des projets d'amélioration pastorale l'arrondissement des forêts de Kairouan a introduit des espèces allochtones. Parmi ces espèces, on distingue : *Brachychitonacerifolius, Acacia cyanophylla, Acacia cyclopes* et *Opuntia ficus indica*.

Le service forestier assure aussi la protection, le control et la gestion du parcours et aussi d'orienter les éleveurs dans la rotation du bétail dans les parties améliorées (aménagées) en partenariat avec l'office de l'élevage et de pâturages.

Selon les données de l'inventaire national forestier et pastoral (2010) la fourniture d'Unité Fourragère est en moyenne de 104UF/ha/an en parcours naturel et peut atteindre les 300UF/ha/an par année pluvieuse. Dans les parcelles aménagées (peuplement d'acacia 700UF/ha/an, peuplement de cactus inerme 250-350 UF/ha/an) dont dépend le besoin nutritif des animaux (*Cf. tableau 2*).

Environ 30 éleveurs et environ 3000 têtes de bétail. Ils exercent leurs activés dans toute la superficie du parcours. Aussi il y a beaucoup d'éleveurs qui pratiquent la transhumance et qui viennent de toutes les régions limitrophes. Leur nombre ainsi que la taille de leur cheptel sont très variables (environ 20 éleveurs et environ 2000 têtes de bétail).

La valeur de redevance du droit de pâturage est forfaitaire et sous forme de prorata. Elle est sous estimée puisque on tient compte des conditions socio-économiques des éleveurs et des ayants droits (*Cf. tableau1*). Elle ne représente en aucun cas la réalité.

Enfin, l'usage du parcours est très instable que ce soit sur le plan temporaire, spatial ou zootechnique car il dépend de plusieurs facteur qui sont comme suit : climatique, écologique, social et économique.

Il est fortement recommandé, en cas d'une éventuelle étude de projet dans ce parcours, de bien mener une étude holistique d'impact des facteurs socioéconomique et environnemental de tout le parcours d'un coté et la monétisation des services écosistémiques (une vraie valeur reflétant le contexte économique et social du parcours de Metbasta.

Tableau1 : Tarif de pâturage par type de bétail, par tête et par Type de parcours (en DT)

Cheptel	Parcours naturel	Parcours amélioré	Parcours permanant
Camélidés	0.6	1	2
Equidés	0.6	1	2
Bovins	0.6	1	2
Ovins	0.4	0.8	1.5
Caprins	0.4	0.8	1.5

(Source : code forestier)

Tableau 2 : Besoins journalier du bétail en UF

Cheptel	Besoin en UF/J
Camélidés	4 à 5
Equidés	4.7 à 5
Bovins	5.8 à 6.9
Ovins	0.7à 0.9
Caprins	0.7 à 0.9

0 2 JUIN 2021

LE COMMISSAIRE REGIONAL AU DEVELOPPEMENT AGRICOLE DE KAIROUAN

BEN AMOR MOURAD

Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche C.R.D.A. de Kairouan

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة
والموارد المائية والصيد البحري





14

من المدير العام للغابات
إلـــى السيدة المديرة العامة
لشركة العناية والتقييم بالبيئة

الموضـوع: حول طلبكم معطيات خاصة بالنشاط الرعوي بمنطقة المتبسطة من ولاية القيروان

المرجـــع : مراسلتكم الواردة علينا بتاريخ 24 ماي 2021 تحت عدد 2959

وبعد،

تبعا لمراسلتكم المذكورة بالمرجع أعلاه والمتعلقة بطلب معطيات حول النشاط الرعوي بمنطقة المتبسطة من ولاية القيروان، أتشرف بمدكم بالمعطيات المتوفرة وهي كما يلي :

- المساحة الجملية للمرعى : حوالي 2000 هك
- الوضعية العقارية : ملك الدولة الخاص خاضع لنظام الغابات تابع للرسم العقاري عدد 20321 و 20523 القيروان.
- القدرة الإنتاجية :يترواح الإنتاج من 100 إلى 300 وحدة علفية في السنوات الممطرة بالمراعي الطبيعية بينما تتروح من 350 الى 700 وحدة علفية في المراعي المحسنة
- حاجيات القطيع : حوالي وحدة علفية لكل رأس من المجترات الصغرى في اليوم
- طريقة الاستغلال :يتم إستغلال المراعي الغابية المحسنة بدفع معلوم شهري وذلك حسب نوعية الحيوانات (المجترات الصغرى 800 مليما والأبقار 1000 مليما للرأس الواحد) وأما بالنسبة للمراعي الغابية غير محسنة فيكون المرعى مفتوح كامل السنة لكل المربين
- عدد مربي الماشية :حوالي 50عائلة لعدد 3000 رؤوس أغنام.
- التصرف في المرعى : دائرة الغابات بالقيروان

والسلام./.

المدير العام للغابات
محمد بوفروة



وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري 30 نهج الإن سافاري 1002 تونس الهاتف 71786833
الفاكس 71780391/71799457 البريد الالكتروني : mag@ministeres.tn
موقع الواب : www.agriculture.tn

Informations sur l'activité du pâturage dans la région de Metbasta

Le parcours naturel de ***Metbasta*** s'étend sur une superficie totale de 2000 ha. Il fait partie du domaine privé de l'Etat (Titre : 20321 et 20523 Kairouan). Ce foncier est soumis au régime forestier et est composé de terres agricoles, de prairies naturellement inondables et de plan d'eau salée La gestion est assurée par l'arrondissement des forêts de Kairouan (subdivision Kairouan-Nord). Il est constitué essentiellement de formation végétale à halophytes caractéristique des zones humides.

Les milieux limitrophes du plan d'eau, connaissent 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; Oleae europea*, groupements halophytiques *comme salicornia arabica, Sueda Frutecosa, Arthrocnemum indicum, Atrocnemum glocum* et *Atriplex Halimus, Atriplex glauca,* ainsi que le *Tamarix aphylla, Cirpes, Typha* et *Phragmites*.

Dans le cadre des projets d'amélioration pastorale l'arrondissement des forêts de Kairouan a introduit des espèces allochtones. Parmi ces espèces, on distingue : *Brachychiton acerifolius, Acacia cyanophylla*, *Acacia cyclopes* et *Opuntia ficus indica*.

Le service forestier assure aussi la protection, le contrôle et la gestion du parcours et aussi d'orienter les éleveurs dans la rotation du bétail dans les parties améliorées (aménagées) en partenariat avec l'office de l'élevage et de pâturages.

Selon les données de l'inventaire national forestier et pastoral (2010) la fourniture d'Unité Fourragère est en moyenne de 104UF/ha/an en parcours naturel et peut atteindre les 300UF/ha/an par année pluvieuse. Dans les parcelles aménagées (peuplement d'acacia 700UF/ha/an, peuplement de cactus inerme 250-350 UF/ha/an) dont dépend le besoin nutritif des animaux (*Cf. tableau 3*).

La liste des éleveurs exerçants le pâturage dans ce parcours est faite selon les bons des redevances issus des carnets de menu produits (*Cf. tableau 1*). Elle n'est pas exhaustive que ce soit pour les éleveurs que pour le nombre et la taille du cheptel (environ 30 éleveurs et environ 3000 têtes de bétail). Ils exercent leurs activés dans toute la superficie du parcours. Aussi il y a beaucoup d'éleveurs qui pratiquent la transhumance et qui viennent de toutes les régions limitrophes. Leur nombre ainsi que la taille de leur cheptel sont très variables (environ 20 éleveurs et environ 2000 têtes de bétail).

La valeur de redevance du droit de pâturage est forfaitaire et sous forme de prorata. Elle est sous estimée puisque on tient compte des conditions socio-économiques des éleveurs et des ayants droits (*Cf. tableau2*). Elle ne représente en aucun cas la réalité.

Enfin, l'usage du parcours est très instable que ce soit sur le plan temporaire, spatial ou zootechnique car il dépend de plusieurs facteur qui sont comme suit : climatique, écologique, social et économique.

Il est fortement recommandé, en cas d'une éventuelle étude de projet dans ce parcours, de bien mener une étude holistique d'impact des facteurs socioéconomique et environnemental de tout le parcours d'un coté et la monétisation des services écosystémiques (une vraie valeur reflétant le contexte économique et social du parcours de Metbasta.

Tableau 1 : Liste des éleveurs exerçants dans la zone de Metbasta

Noms*	Cheptel (nombre de tête)			Redevances mensuelles (DT)
	Bovins	Ovins	Caprins	
Sami Fatnassi	0	40	0	16
Abdelmlek Fatnassi	02	0	0	02
Lazhar Fatnassi	0	150	0	60
Ammar Fatnassi	0	100	0	40
Radhouane Fatnassi	0	40	0	16
Hamza jhinaoui	0	30	0	12
Mustapha Fatnassi	0	100	0	40
Aris Fatnassi	0	40	0	16
Mohamed Fatnassi	03	0	0	03
Hamed Rebai	0	100	0	40
Bechir Fatnassi	06	0	0	04
Mohamed Fatnassi	0	120	0	48
Tahar Dhifaoui	0	20	0	08
Salah Dhifaoui	0	20	0	08
Aymen Chihi	0	30	0	15
Ahmed Chihi	0	62	0	24.800
Mohamed Fatnassi	0	150	0	60
Total	**11**	**1002**	**0**	**315.8**

(*) : Noms des éleveurs qui payent leurs redevances du droit de pâturage dans les parcours domaniaux

Tableau 2 : Tarif de pâturage par type de bétail, par tête et par Type de parcours (en DT)

Cheptel	Parcours naturel	Parcours amélioré	Parcours permanant
Camélidés	0.6	1	2
Equidés	0.6	1	2
Bovins	0.6	1	2
Ovins	0.4	0.8	1.5
Caprins	0.4	0.8	1.5

(Source : code forestier)

Tableau 3 : Besoins journalier du bétail en UF

Cheptel	Besoin en UF/J
Camélidés	4 à 5
Equidés	4.7 à 5
Bovins	5.8 à 6.9
Ovins	0.7à 0.9
Caprins	0.7 à 0.9