



**Masen**

**Etude d'impact environnemental et  
social du projet solaire  
photovoltaïque de Noor Atlas**

**Site de TanTan**

**Rapport de l'EIE**

Réf : C271B/ R421-06

HAS/CB/CL

Février 2023



# Étude d'impact environnemental et social du projet solaire photovoltaïque de Noor Atlas

Site de TanTan

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	Février 2020	01	A .LAMBARKI S.AZGHARI W.RAHIK Y.EL KAYSSI Y.BABAKHAYE H.ALOUI SOSSI Y. Fekrani C. BARBIER		C.LEGER		C.LEGER	
Rapport yc remarques KFW et BEI	Novembre 2020	02	H.ALOUI SOSSI Y.FEKRANI C.BARBIER Z. BIMAGHRA J.OLIVIER		H.ALAOUI SOSSI C.BARBIE R		C.LEGER	
Rapport y compris remarques BEI et KWF(2 <sup>ème</sup> relecture)	Avril 2021	03	H.Alaoui Sossi W.Rahiq F.Cuzin		H.Alaoui Sossi		C.LEGER	
Rapport yc compris rqs Lenders octobre 2021	Mars 2022	04	F. Cuzin C. Léger		C. Léger		C. Léger	
Rapport yc rqs lenders (Septembre 2022)	Novembre 2022	05	C. Léger		C. Léger		C. Léger	
Rapport yc remarques Masen (Janvier 2023)	Février 2023	06	H.JAZI		C.Léger		C.Léger	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : C271B/ R421-06
Numéro d'affaire :	A 987
Domaine technique :	EIE

**PHENIXA**

7, rue kadi Hammadi Senhaji Pinede, Souissi, CP 10080, RABAT – MAROC

Tel : 00212 537 20 80 88 – Fax : 00212 537 7289111

[www.phenixa.com](http://www.phenixa.com)

**Biotope Ingénierie Biodiversité**

51 rue Moussa Bnou Noussair, 6ème étage-Quartier Gauthier

20250 Casablanca, MAROC

## ABREVIATION

ABREVIATION	SIGNIFICATION
<b>ABH</b>	Agences de Bassins Hydrauliques
<b>AC</b>	Courant alternatif
<b>AE</b>	Aire d'étude Eloignée
<b>AEFCS</b>	Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols
<b>AI</b>	Aire d'étude Immédiate
<b>AR</b>	Aire d'étude Rapprochée
<b>BEI</b>	Banque Européenne d'Investissement
<b>BT</b>	Basse tension
<b>CdTe</b>	Tellure de cadmium
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone
<b>DC</b>	Courant continu
<b>DD</b>	Déchets dangereux
<b>DEF</b>	Département des Eaux et Forêts
<b>DIB</b>	Déchets industriels Banals
<b>DPH</b>	Domaine Public Hydraulique
<b>ECWP</b>	Emirates Center for Wildlife Propagation
<b>EIES</b>	Etude d'Impact Environnementale et Sociale
<b>Ha</b>	Hectare
<b>HCP</b>	Haut-Commissariat au Plan
<b>HTA</b>	Haut Tension A / Moyenne tension
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Établissement de crédit pour la reconstruction)
<b>kV</b>	Kilovolt
<b>MASEN</b>	Agence Marocaine pour l'Energie Durable
<b>MEME</b>	Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement
<b>MVA</b>	Méga-volt-ampère
<b>MW</b>	Mégawatt
<b>ONDA</b>	Office National des aéroports
<b>MWc</b>	Mégawatt crête
<b>ONEE</b>	Office National de l'Electricité et de l'Eau potable
<b>PGES</b>	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
<b>PSSE</b>	Programme de surveillance et de suivi environnemental
<b>PV</b>	Photovoltaïque
<b>RGHP</b>	Recensement général de l'habitat et de la population
<b>RN</b>	Route Nationale
<b>RP</b>	Route Provinciale
<b>RR</b>	Route Régionale
<b>SAU</b>	Surface Agricole Utile
<b>SIBE</b>	Site d'intérêt biologique et écologique
<b>TEP</b>	Tonne d'équivalent pétrole
<b>THB</b>	Haute tension B

## AUTEURS DE L'ETUDE

Christine Léger, Directeur de projet, Phénixa

Nancy SIBORA, Directrice d'Etudes, Biotope

Bertrand MALJOURNAL, Directeur de projets, Burgeap

Hajar ALAOUI SOSSI, Chef de projet, Phénixa

Youssef EL KAYSSI, ingénieur hydrogéologue, Phénixa

Youssef BABAKHAYE, ingénieur hydraulique, Phénixa

Fabrice CUZIN, expert biodiversité, Phénixa

Nathalie MENARD, Chef de projet Paysage, Biotope

Anas LAMBARKI, ingénieur énergétique -environnementaliste, Phénixa

Salma AZGHARI, ingénieur énergétique -environnementaliste, Phénixa

Wafae RAHIQ, Cartographe, Phénixa

Yassine FEKRANI, Chef de projet, Biotope

Michel-Ange BOUCHET, expert botaniste, Biotope,

Sébastien ALBINET, Expert Fauniste, Biotope

Jacques OLIVIER, Chef de projet Paysage, Biotope

Zahra BIMAGHRA, Chef de projet, Biotope

Raquel RODRIGUEZ, Cartographe, Biotope



# SOMMAIRE

<b>ABREVIATION .....</b>	<b>3</b>
<b>AUTEURS DE L'ETUDE.....</b>	<b>4</b>
<b>0. Résumé non technique.....</b>	<b>13</b>
<b>0.1 Justification du projet.....</b>	<b>13</b>
<b>0.2 Analyse des alternatives .....</b>	<b>13</b>
0.2.1 Alternative « Zéro projet » .....	13
0.2.2 Alternative de la technologie solaire .....	13
0.2.3 Alternative du site du projet .....	13
<b>0.3 Localisation des sites.....</b>	<b>13</b>
<b>0.4 Description de la centrale .....</b>	<b>14</b>
0.4.1 Description d'une implantation type de panneaux fixes .....	14
0.4.2 Description d'une implantation type de trackers .....	15
<b>0.5 Conditions initiales de l'environnement.....</b>	<b>15</b>
<b>0.6 Impact et mesures d'atténuation .....</b>	<b>16</b>
<b>0.7 Mécanisme de gestion des doléances.....</b>	<b>19</b>
<b>0.8 Phase de démantèlement.....</b>	<b>19</b>
<b>0.9 Suivi et surveillance environnementale.....</b>	<b>20</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>21</b>
1.1 Objectif et contenu de l'étude.....	21
<b>2. Description et justification du projet .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Données générales du projet.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Justification du choix du site et de technologie.....</b>	<b>24</b>
2.2.1 Objectifs nationaux : Plan solaire Marocain.....	24
2.2.2 Bénéfices locaux et nationaux .....	24
2.2.3 Choix de la technologie .....	25
2.2.4 Choix du site.....	25
<b>2.3 Analyse des alternatives .....</b>	<b>27</b>
2.3.1 Alternative « Zéro projet » .....	27
2.3.2 Alternative de la technologie solaire .....	27
2.3.3 Alternative du site du projet .....	27
<b>2.4 Données techniques du projet .....</b>	<b>28</b>
2.4.1 Le principe général .....	28
2.4.2 Les types de technologie solaire photovoltaïque .....	28
2.4.3 Les types de supports .....	29
<b>2.5 Description de la centrale solaire photovoltaïque.....</b>	<b>30</b>
2.5.1 Centrale photovoltaïque.....	31
2.5.2 Lignes électriques.....	35
2.5.3 Voies d'accès .....	35
<b>2.6 Consistance des travaux.....</b>	<b>35</b>
2.6.1 Centrale solaire .....	35
2.6.2 Lignes électriques.....	37
2.6.3 Voies d'accès .....	38
2.6.4 Carrières.....	38
<b>2.7 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase travaux.....</b>	<b>39</b>
2.7.1 Besoin en énergie et raccordement.....	39
2.7.2 Besoin en eau et raccordement.....	39
2.7.3 Effluents.....	39
<b>2.8 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase exploitation .....</b>	<b>40</b>
2.8.1 Besoin en énergie et raccordement.....	40
2.8.2 Besoin en eau et raccordement.....	40
2.8.3 Effluents.....	40
2.8.4 Gestions des eaux pluviales .....	41
<b>2.9 Nombre d'emplois .....</b>	<b>41</b>
<b>2.10 Planning de réalisation.....</b>	<b>41</b>

2.11	Montant d'investissement .....	43
<b>3.</b>	<b>Contexte juridique et institutionnel .....</b>	<b>44</b>
3.1	Contexte juridique.....	44
3.1.1	Législation marocaine applicable au projet.....	44
3.1.2	Principales conventions internationales applicables au projet.....	55
3.2	Présentations des exigences environnementales des bailleurs de fonds .....	59
3.2.1	Standards environnementaux et sociaux de la BEI .....	59
3.2.2	Directive de développement durable de la KfW banque de développement.....	61
3.3	Cadre institutionnel marocain .....	68
3.3.1	Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement.....	68
3.3.2	Cadre institutionnel marocain relatif à l'activité du projet.....	73
<b>4.</b>	<b>Conditions Environnementales Existantes.....</b>	<b>75</b>
4.1	Délimitation de la zone d'étude .....	75
4.1.1	Zones d'étude milieu physique et naturel.....	75
4.1.2	Zones d'étude paysage .....	75
4.1.3	Climat .....	79
4.1.4	Topographie et géomorphologie.....	82
4.1.5	Géologie .....	83
4.1.6	Pédologie et sol.....	84
4.1.7	Ressources en eaux.....	85
4.1.8	Les risques naturels .....	87
4.2	Milieu naturel .....	94
4.2.1	Flore et végétation.....	94
4.2.2	Habitats et milieux .....	97
4.2.3	Faune .....	106
4.2.4	Aires protégées .....	111
4.2.5	Région biogéographique ou éco-région.....	112
4.2.6	Synthèse des sensibilités écologiques sur la zone de projet.....	112
4.3	Milieu humain .....	118
4.3.1	Organisation administrative de l'aire d'étude.....	118
4.3.2	Situation et Statut foncier du site .....	120
4.3.3	Occupation des sols .....	120
4.3.4	Usages des sols .....	120
4.3.5	Évolution démographique et structure de la population .....	122
4.3.6	Habitats .....	123
4.3.7	Activités économiques.....	125
4.3.8	Équipements socio-économiques.....	127
4.3.9	Infrastructures AEP, assainissement et électricité .....	128
4.3.10	Qualité de l'air.....	130
4.3.11	Ambiance sonore.....	130
4.4	Paysage Patrimoine culturel et historique .....	130
4.4.1	Paysage éloigné .....	130
4.4.2	Le paysage rapproché.....	137
4.4.3	Conclusion.....	142
4.5	Enjeux environnementaux et sensibilité du milieu .....	144
4.5.1	Synthèse générale des enjeux environnementaux .....	144
4.6	Classification des milieux récepteurs sensible .....	153
<b>5.</b>	<b>Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et mesures .....</b>	<b>154</b>
5.1	Méthodologie.....	154
5.2	Impacts positifs.....	157
5.2.1	Lutte contre les changements climatiques.....	157
5.2.2	Réduction de la dépendance énergétique du pays.....	157
5.2.3	Amélioration de la qualité du service .....	157
5.2.4	Projet produisant de l'énergie verte .....	157
5.2.5	Création de l'emploi et amélioration du cadre de vie .....	157
5.3	Identification des mesures d'atténuation .....	158

<b>6.</b>	<b>Impacts et mesures en phase de travaux .....</b>	<b>159</b>
6.1	<b>Qualité de l'air – impacts et mesures en phase de travaux.....</b>	<b>159</b>
6.1.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	159
6.1.2	Lignes électriques.....	161
6.2	<b>Sol, eaux souterraines – Impacts et mesures en phase des travaux .....</b>	<b>162</b>
6.2.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	162
6.2.2	Lignes électriques.....	167
6.3	<b>Eaux superficielles et eaux pluviales – Impact et mesures en phase des travaux .....</b>	<b>169</b>
6.3.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	169
6.3.2	Lignes électriques.....	172
6.4	<b>Gestion des eaux usées – Impacts et mesures en phase des travaux .....</b>	<b>174</b>
6.4.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	174
6.4.2	Lignes électriques.....	177
6.5	<b>Déchets solides et matières dangereuses – Impacts et mesures en phase des travaux.....</b>	<b>178</b>
6.5.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	178
6.5.2	Lignes électriques.....	182
6.6	<b>Développement urbain et infrastructures – Impact et mesures en phase des travaux.....</b>	<b>186</b>
6.6.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	186
6.6.2	Lignes électriques.....	188
6.7	<b>impacts socio-économiques - Impacts et mesures en phase des travaux.....</b>	<b>190</b>
6.7.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	190
6.7.2	Lignes électriques.....	197
6.8	<b>Bruit et vibration – Impacts et mesures – Centrale solaire et voie d'accès.....</b>	<b>201</b>
6.8.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	201
6.8.2	Lignes électriques.....	204
6.9	<b>Biodiversité – Impacts et mesures en phase travaux .....</b>	<b>204</b>
6.9.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	204
6.9.2	Lignes électriques.....	207
6.10	<b>Analyse des impacts sur le patrimoine et le paysage – impacts et mesures en phase de construction.....</b>	<b>209</b>
6.10.1	Centrale solaire, voie d'accès, et la ligne électrique .....	209
<b>7.</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>212</b>
7.1	<b>Qualité de l'air et changement climatique – Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>212</b>
7.1.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	212
7.1.2	Lignes électriques.....	214
7.2	<b>Sol, eaux souterraines– impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>215</b>
7.2.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	215
7.2.2	Lignes électriques.....	217
7.3	<b>Eaux superficielles et eaux pluviales – Impacts et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>218</b>
7.3.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	218
7.3.2	Lignes électriques.....	219
7.4	<b>Gestion des eaux usées – impact et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>220</b>
7.4.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	220
7.4.2	Lignes électriques.....	221
7.5	<b>Déchets solides et matières dangereuses – impact et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>222</b>
7.5.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	222
7.5.2	Lignes électriques.....	224
7.6	<b>Infrastructures et équipements – impact et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>225</b>
7.6.1	Centrale solaire .....	225
7.6.2	Lignes électriques.....	228
7.7	<b>Socio-économie – impact et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>229</b>

7.7.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	229
7.7.2	Lignes électriques.....	236
<b>7.8</b>	<b>Bruit et vibration – Impacts et mesures en phase exploitation.....</b>	<b>240</b>
7.8.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	240
7.8.2	Lignes électriques.....	240
	Le fonctionnement de la ligne électrique ne génère pas de bruit ni de vibration sur population ni l'activité économique, la ligne est implantée sur des zones éloignée de la population. ....	240
<b>7.9</b>	<b>Biodiversité– impact et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>241</b>
7.9.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	241
7.9.2	Lignes électriques.....	243
<b>7.10</b>	<b>Analyse des impacts sur le patrimoine et le paysage – Impacts et mesures en phase d'exploitation .....</b>	<b>247</b>
7.10.1	Centrale solaire, voie d'accès, et ligne électrique.....	247
<b>7.11</b>	<b>Phase de démantèlement : Impacts et mesures.....</b>	<b>253</b>
<b>8.</b>	<b>Synthèse des impacts sur l'environnement et mesures d'atténuation et/ou de compensation.....</b>	<b>255</b>
<b>8.1</b>	<b>Phase de construction.....</b>	<b>255</b>
8.1.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	255
8.1.2	Lignes électriques.....	274
<b>8.2</b>	<b>Phase d'exploitation .....</b>	<b>281</b>
8.2.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	281
8.2.2	Lignes électriques.....	289
<b>9.</b>	<b>Impacts cumulatifs.....</b>	<b>294</b>
<b>10.</b>	<b>Consultation des parties prenantes .....</b>	<b>295</b>
10.1	Consultations lors de la réalisation du CGES .....	295
10.2	Consultation lors de processus de l'acquisition du terrain .....	295
10.3	Consultation publique .....	295
10.4	Enquête publique dans le cadre de la loi 49-17 .....	296
<b>11.</b>	<b>Processus d'acquisition des terres .....</b>	<b>296</b>
	Méthodologie générale du travail.....	CCC

## TABLEAUX

Tableau 1 : Configurations de la centrale solaire.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 2: Sites d'implantation des centrales solaires photovoltaïques du projet NOOR Atlas .....	22
Tableau 3 : Coordonnées du site de TanTan.....	23
Tableau 4 : Configurations de la centrale solaire.....	31
Tableau 5: Les pylônes utilisés dans le projet .....	35
Tableau 6. Législation marocaine concernant le projet .....	44
Tableau 7. Conventions internationales .....	55
Tableau 8 : Applicabilité des normes de la BEI au projet .....	61
Tableau 9: Revue des normes de performance environnementale et sociale de l'SFI applicable au projet ...	63
Tableau 10: Catégorisation des sites selon les directives de la KfW.....	67
Tableau 11: Caractéristiques du bassin versant au niveau du site de projet (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017).....	85
Tableau 12: Le débit de crue du bassin versant (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017) .....	85
Tableau 13 : Habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude immédiate (centrale et ligne électrique).....	98
Tableau 14 - Seuils quantitatifs ddes critères d'habitat critique – 2019.....	114
Tableau 15 – Évaluation de l'applicabilité des critères PS6 – définition d'habitats critiques pour le site de projet.....	115
Tableau 16 : Résultats du RGHP de 2014 au niveau du territoire concerné par le projet.....	122

Tableau 17: type d'habitat au niveau de la commune de Ckbika et Ben Khilil .....	124
Tableau 18: population active au niveau de la commune de Chbika et Ben Khilil .....	125
Tableau 19: Taux de scolarisation au niveau de la commune de Chbika et la commune de Ben Khilil .....	127
Tableau 20 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu physique.....	145
Tableau 21 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu naturel .....	147
Tableau 22 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu humain .....	149
Tableau 23 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet pour le paysage .....	152
Tableau 24 : Valeur environnementale du récepteur ou de la ressource .....	154
Tableau 25 : Critères de l'intensité de l'impact.....	155
Tableau 26 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – centrale solaire .....	159
Tableau 27 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – centrale solaire .....	160
Tableau 28 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – Lignes électriques .....	161
Tableau 29 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – Lignes électriques .....	161
Tableau 30 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès .....	163
Tableau 31 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Centrale solaire .....	164
Tableau 32 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Lignes électriques.....	167
Tableau 33 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Lignes électriques .....	167
Tableau 34: Eaux pluviales - Importance des impacts - Centrale solaire .....	169
Tableau 35 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès.....	170
Tableau 36: Eaux pluviales - Importance des impacts – Lignes électriques .....	172
Tableau 37 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Lignes électriques .....	172
Tableau 38 : Eaux usées- Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès.....	174
Tableau 39 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès .....	175
Tableau 40 : Eaux usées- Importance des impacts – Lignes électriques.....	177
Tableau 41 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Lignes électrique .....	177
Tableau 42: Déchets solides importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	178
Tableau 43 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	179
Tableau 44 : Types de déchets solides – Lignes électriques .....	182
Tableau 45: Déchets solides importance des impacts – Lignes électriques .....	182
Tableau 46 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Lignes électriques.....	183
Tableau 47 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Centrale solaire et voie d'accès .....	186
Tableau 48 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	187
Tableau 49: Les servitudes réglementaire pour la construction de la ligne électrique .....	188
Tableau 50 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Lignes électriques.....	188
Tableau 51 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	189
Tableau 52 : Socio économie - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	191
Tableau 53 : Socio-économie - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	193
Tableau 54 : Socio économie - Importance des impacts – Lignes électriques.....	197
Tableau 55: Population, activité économique - Mesure d'atténuation – Ligne électrique.....	198
Tableau 56 : Bruit et Vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	201
Tableau 57 : Bruit - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	202
Tableau 58 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	205
Tableau 59 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	206
Tableau 60 : Biodiversité - Importance des impacts – Lignes électriques .....	207
Tableau 61 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	207
Tableau 62 : Paysage et patrimoine - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	209
Tableau 63 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	210
Tableau 64 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	212



Tableau 65 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	213
Tableau 66 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Lignes électriques .....	214
Tableau 67 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Lignes électriques .....	214
Tableau 68 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	215
Tableau 69 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	216
Tableau 70 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Lignes électriques.....	217
Tableau 71 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Lignes électriques .....	217
Tableau 72 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	218
Tableau 73 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	219
Tableau 74 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	220
Tableau 75 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	220
Tableau 76 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Lignes électriques.....	221
Tableau 77 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Lignes électriques .....	221
Tableau 78 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	222
Tableau 79 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	223
Tableau 80 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Lignes électriques .....	224
Tableau 81 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	224
Tableau 82 : Infrastructures - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	226
Tableau 83 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	226
Tableau 84 : Infrastructures routières - Importance des impacts – Lignes électriques .....	228
Tableau 85 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Lignes électriques .....	228
Tableau 86 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	231
Tableau 87 : Mesures d'atténuation socio-économie .....	232
Tableau 88 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Lignes électriques.....	237
Tableau 89: Population, activités économiques – Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	238
Tableau 90 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	240
Tableau 91 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Lignes électriques .....	240
Tableau 92 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	241
Tableau 93 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès .....	242
Tableau 94 : Biodiversité – Importance des impacts – Lignes électriques .....	243
Tableau 95 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	244
Tableau 96 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire voie d'accès, et ligne électrique.....	252
Tableau 97 : Les méthodes de démantèlement des différentes composantes du site.....	253
Tableau 98: Recyclage des matériaux issus du démantèlement du projet .....	253
Tableau 99 : impact cumulatif - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès .....	294

## FIGURES

Figure 1: Elément du projet du site de TanTan .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 2 : Potentiel solaire.....	26
Figure 3: Illustration du phénomène photovoltaïque.....	28
Figure 4: Classification des principales technologies de cellule solaire Photovoltaïque .....	29
Figure 5: Exemple de support de panneaux PV sur structure fixe.....	29
Figure 6: Panneaux photovoltaïques sur suiveur solaire .....	30
Figure 7: Principe technique de l'installation.....	31
Figure 8: Exemple de montage des structures .....	37
Figure 9: mise en place des panneaux sur les structures.....	37

Figure 10: Câblage des panneaux .....	37
Figure 11: Boitier .....	37
Figure 12 : Calendrier prévisionnel des travaux.....	42
Figure 13: Nombre de jours pluvieux et moyennes mensuelles des précipitations - Station de TanTan (2019) .....	79
Figure 14: Humidité de l'air en % dans la ville de Tan Tan durant les trois dernières années (Source: <i>www.meteo-maroc.org, 2019</i> ) .....	80
Figure 15: Evaporation mensuelles à TanTan .....	81
Figure 16: Vents des alizés au Maroc .....	81
Figure 17: Rose du vent de TanTan, état de 2018 .....	82
Figure 18 : Carte du zonage sismique en vitesse pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011). .....	88
Figure 19 Carte du zonage sismique en accélération pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).....	88
Figure 20: Euphorbia officinarum subsp echinus .....	97
Figure 21: Steppe claire .....	102
Figure 22: Steppe dense .....	103
Figure 23: Grara avec culture de maïs (en 2016) .....	103
Figure 24: Carte des milieux de la zone d'étude de Tan Tan .....	105
Figure 25: Traquet à tête grise (mâle).....	111
Figure 26 : Zone d'identification des graras .....	121
Figure 27: Migrants actuels selon la région de résidence de leur ménage d'attache (%) .....	123
Figure 28: Carte des aires d'études paysagères .....	131
Figure 29: Coupe transversale AB du territoire d'étude (ligne de coupe AB sur la carte des aires d'études paysagères, facteur d'exagération verticale x2) .....	131
Figure 30: Unités paysagères du site de Tan-Tan.....	132
Figure 31 : Illustration du plateau désertique de Tan-Tan, depuis le nord-ouest de l'aire d'étude éloignée.....	133
Figure 32 : Depuis les hauteurs du relief à l'ouest de Tan-Tan, vue sur le paysage de plateau calcaire .....	133
Figure 33 : Illustration du relief à l'ouest de Tan-Tan, depuis la N1 au nord-ouest de l'unité paysagère .....	133
Figure 34 : Depuis le sud du relief, illustration de l'unité paysagère .....	134
Figure 35 : Carte du contexte humain .....	134
Figure 36 : La silhouette de Tan-Tan, à l'ouest de la ville. ....	135
Figure 37 : Depuis la N1, la commune territoriale de Beni Khalil.....	135
Figure 38 : Depuis la N1 en direction de l'aire d'étude immédiate.....	135
Figure 39 : Depuis la R101 en direction du projet.....	136
Figure 40 : Illustration du Moussem de Tan-Tan tirée de l'inventaire et documentation du patrimoine culturel marocain .....	136
Figure 41 : Paysage de l'embouchure de l'oued Chbika.....	137
Figure 42 : Coupe transversale A'B' (cf trait de coupe sur bloc-diagramme) – Echelle verticale x2 .....	138
Figure 43 : Bloc-diagramme à l'échelle du paysage rapproché.....	138
Figure 44: carte des prises de vues (1 à 6) présentées dans le reportage photographique pour l'analyse des perceptions visuelles en paysage rapproché .....	139
Figure 45: Le dispositif de visualisation de type « Flapper » .....	246
Figure 46: Carte de la localisation des points de vue des simulations de l'impact visuel.....	248
Figure 47: Simulation de l'impact paysager du projet. En (1.a) Photo prise depuis la R101: état initial En (1.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue : le projet apparaît partiellement sur la droite de la vue étant donné l'absence de masque visuel. L'impact est faible.....	249
Figure 48: Simulation de l'impact paysager du projet. En (2.a) Photo prise depuis la N1: état initial. En (2.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue : le projet apparaît très faiblement à l'horizon, étant donné l'éloignement de la prise de vue. L'impact est très faible. ....	250
Figure 49 : Exemple de panneau indicatif le long de la N1.....	251

## PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Transition entre Hameidia et plaine de Ben Khelil.....	83
Photographie 2: Sol squelettique du secteur de projet .....	87
Photographie 3: Limonium chrysopotamicum .....	95
Photographie 4: Euphorbia officinarum subsp echinus.....	95
Photographie 5: Salsola gaetula .....	95
Photographie 6 : steppe claie (photo prise sur site) © F. Cuzin.....	99
Photographie 7 : Steppe dense (photo prise sur site) © F. Cuzin.....	99
Photographie 8: Grara avec culture de maïs (photo prise sur site) © F. Cuzin .....	99
Photographie 9: Le Kreb : Escarpement avec végétation macaronésienne (photo prise sur site) © F. Cuzin .....	100
Photographie 10: Malpolon monspessulanus (taille 1,8m) capturé puis relâché par un Assaoui .....	107
Photographie 11: Bitis arietans femelle (source : <a href="http://www.moroccoherps.com">http://www.moroccoherps.com</a> ).....	107
Photographie 12: Acanthodactylus busacki .....	107
Photographie 13: Traquet à tête grise (mâle)(photo prise sur site) © F. Cuzin .....	109
Photographie 14 : Site de la future centrale solaire PV de TanTan et Aéroport de TanTan existante au voisinage du site du projet.....	122
Photographie 15: Le type d'habitat au niveau de la commune de Chbika .....	125

## CARTOGRAPHIE

Carte 1 : Plan de masse – configuration 1 .....	33
Carte 2 : Plan de masse – configuration 2 .....	34
Carte 3: Délimitation de la zone d'étude du projet (milieu humain, physique et naturel).....	77
Carte 4: Délimitation de la zone d'étude de point de vue paysager.....	78
Carte 5: Plan de délimitation des zones inondables – site TanTan- (source : CID) .....	90
Carte 6: Implantation de la digue projetée –site-TanTan (source : CID) .....	91
Carte 7: Inventaire du milieu physique .....	93
Carte 8: Carte des milieux de la zone d'étude du site de TanTan .....	101
Carte 9 : Carte de la valeur patrimoniale du site du projet de TanTan .....	113
Carte 10 : Situation administrative du site de TanTan .....	119
Carte 11: Inventaire du milieu humain du site de TanTan .....	143

## ANNEXES

- Annexe 1. Méthodologie générale du travail
- Annexe 2. Inventaire du milieu naturel de TanTan –centrale solaire
- Annexe 3. Inventaire de la faune et la flore – Ligne électrique
- Annexe 4. Type de pylônes et fondations



## 0. Résumé non technique

### 0.1 Justification du projet

Le programme PV NOOR Atlas de Masen 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 52% en capacité installée (réparti de 20% chacun entre l'éolien et le solaire et 12% pour l'hydraulique) à l'horizon 2030.

Ce programme est composé de 6 centrales photovoltaïques au sol sur les sites d'Aïn Beni Mathar, Enjil, Bouanane, Boudnib, Tata et Tan Tan. La puissance totale de ces centrales est de 234 MW mesurée aux points de livraison.

La mise en place de ces centrales vise la sécurisation de l'approvisionnement du pays en électricité et l'amélioration de la qualité de service pour les régions situées en bout de ligne (Régions alimentées par des lignes 60 kV en antenne et situées à des distances lointaines des postes de transformation).

### 0.2 Analyse des alternatives

Dans le cadre des directives internationales relatives aux études d'impact sur l'environnement, l'évaluation de diverses variantes de conception et d'activités a été envisagée afin de s'assurer que les objectifs du projet proposé tiennent compte des options sociales, écologiques, économiques et technologiques.

#### 0.2.1 Alternative « Zéro projet »

Le projet va éviter la production d'un million de tonnes-équivalent-pétrole (TEP) et l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. L'alternative « sans projet » aurait une contribution plus importante au réchauffement climatique étant donné qu'il faudrait utiliser d'autres sources polluantes pour générer les 35,721 MW que le projet produira.

Enfin, d'un point de vue local, l'option «Zéro projet» ne créerait ni l'industrie durable au niveau local ni les offres d'emploi locaux dans le domaine de la production solaire ou encore l'instauration d'une économie plus attractive et durable dans la région.

#### 0.2.2 Alternative de la technologie solaire

Un benchmark a été réalisé pour les différentes technologies existantes sur le marché. Cette analyse a permis de mettre en évidence que l'alternative « solaire photovoltaïque » présente plusieurs avantages qui s'harmonisent avec la zone d'insertion du projet (zone désertique). En effet, la technologie photovoltaïque ne nécessite aucun besoin de système de conversion de chaleur, ses besoins en eau en phase d'exploitation sont minimes, les coûts de production des panneaux décroissent rapidement du fait d'une production de masse observée actuellement et en particulier depuis ces deux dernières années, ainsi que de l'évolution de la R&D, en plus du fait que enfin les panneaux produisent de l'électricité même en présence d'une couverture nuageuse.

#### 0.2.3 Alternative du site du projet

En plus de répondre aux besoins du projet en termes de superficie disponible, plusieurs critères d'ordre technique et socio-économique ont concouru au choix de ce site comme le fort ensoleillement, la proximité des accès et du réseau électrique, la nature favorable du terrain, ainsi que l'éloignement du site des localités, des monuments historiques ou d'une zone touristique.

### 0.3 Localisation des sites

Les 6 sites ont été identifiés à partir des données sur le potentiel solaire, de la proximité du réseau électrique et de la disponibilité des sites (foncier et occupation des sols). Les six sites bénéficient d'un des plus

importants ensoleillements au monde et de conditions climatiques favorables à l'implantation de projets solaires.

Le site de la centrale de Tan Tan est situé à 10 km, au sud-est de la ville de Tan Tan. Il couvre 201 ha et la centrale sera développée sur une superficie moyenne de 67 ha.

## 0.4 Description de la centrale

La centrale solaire de Tan Tan utilisera la technologie photovoltaïque.

Le solaire photovoltaïque permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité par des panneaux photovoltaïques. La conversion directe de l'énergie solaire en électricité se fait par l'intermédiaire d'un matériau semi-conducteur. La cellule photovoltaïque est un composant électronique qui est la base des installations produisant cette énergie. La puissance d'une centrale photovoltaïque est proportionnelle à la surface de modules installée.

Les principales caractéristiques des centrales photovoltaïques sont les suivantes :

- Haute fiabilité, pas de pièce mobile (sauf sur des systèmes de trackers, le mouvement est cependant très lent),
- Système silencieux,
- Entretien réduit, peu de coût de fonctionnement,
- Production d'électricité uniquement le jour,
- Stockage de l'électricité difficile (coûts importants, perte de la charge au cours du temps), et possible à l'heure actuelle pour des puissances modérées.

Parmi les différents types de cellules photovoltaïques existantes, il est possible de distinguer deux grandes familles :

- Technologie à base de silicium cristallin ;
- Technologie dite de « couches minces ».

Suite aux études techniques préalables réalisées par l'ONEE, deux choix technologiques ont été préconisés, à savoir le polycristallin et le CdTe.

L'étude d'impact prend en considération les enjeux et les impacts liés aux deux technologies.

En plus de ces différentes technologies de cellules, deux types d'installation existent : les installations fixes et les installations utilisant un système de trackers ou « suiveurs solaires » (permettant de suivre la course du soleil).

### 0.4.1 Description d'une implantation type de panneaux fixes

Chaque table photovoltaïque est composée de plusieurs modules disposés en 3 ou 4 rangées généralement au format paysage. Ces tables sont assemblées les unes à côté des autres pour former des rangées. Ces rangées sont espacées entre elles de plusieurs mètres (entre 4 et 10 m), afin de permettre le passage, et d'éviter le phénomène d'ombrage. La superficie non couverte par les tables représente plus de 50% du site d'implantation. Les tables sont orientées plein sud, et inclinées de 20 à 35° afin d'optimiser la puissance sur une surface donnée à la latitude du projet. La partie basse des tables ne touche pas le sol et est située entre 0,50 et 1,20m du sol. Les éléments composants la centrale sont :

- **Châssis et ancrage** : Les modules photovoltaïques sont fixés sur des structures porteuses en acier galvanisé.
- **Câblage de la centrale Photovoltaïque** : Des boîtes de jonction connectent les modules de chaque structure en série. Les boîtes de jonction sont connectées entre elles par des boîtes de raccordement elles-mêmes connectées sur les onduleurs des postes de conversion. Le câblage au sein des rangées est aérien, positionné sous les panneaux. A la fin de chaque rangée, les réseaux de câbles sont souterrains.

## 0.4.2 Description d'une implantation type de trackers

Les trackers sont des panneaux qui s'orientent selon la position du soleil tout au long de la journée afin d'en augmenter la productivité. Il existe deux types de trackers :

- Les trackers un axe : Ces systèmes motorisés sont positionnés selon l'axe nord-sud afin de pouvoir s'orienter est-ouest (de +/- 50°). Comme les panneaux fixes, les trackers sont espacés entre eux pour éviter le masquage par effet d'ombre, et ils ne seront pas posés au sol.
- Les trackers deux axes : Ces systèmes permettent un mouvement sur 2 axes afin de suivre la course du soleil. Ces panneaux sont en général ancrés au sol à l'aide d'un plot en béton enfoncé en partie dans le sol. Ce système permet de diminuer la surface du site couverte par les panneaux.

Une centrale photovoltaïque comprend aussi des locaux techniques qui sont :

- Les postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs,
- Le local contenant le poste de livraison et de supervision,
- Le local de contrôle et de stockage des pièces détachées.

## 0.5 Conditions initiales de l'environnement

Le site du projet (PV, piste et ligne électrique) est situé sur la commune de Chbika dans la province de Tan Tan. La commune compte 324 habitants. Le douar de la commune de Chbika le plus proche du site se trouve à une distance de 70km. Le Centre de la commune de Beni Khalil se trouve au Nord à 3.5 km. Le site est à 10 km de la ville de Tan Tan situé en face de l'aéroport.

La ligne électrique couvre également le territoire de la commune de Ben Khelil. La commune de BenKhilil abrite selon le RGPH de 2014, 741 habitants.

Le site d'une superficie de 201 ha est situé sur un terrain domanial en cours d'acquisition.

Le tracé de la future ligne électrique de raccordement est prévu sur un terrain quasiment nu en évitant les zones de garas. Cette ligne de 6km sera raccordée la ligne 60 kv existante au nord du site de la centrale.

L'activité économique de la commune de Chbika repose sur l'élevage camelin et caprin ainsi que la pêche artisanale. La commune dispose également d'un littoral très important donnant sur la côte atlantique. Ce littoral riche en ressources halieutiques est non exploité jusqu'aujourd'hui. La commune dispose également de sites touristiques qui constituent de réelles opportunités pour l'investissement et la création d'offre d'emplois et pour l'amélioration des conditions de vie des habitants.

Le centre de la commune de Chbika est desservi à partir d'un puits équipé d'une pompe solaire. Le taux d'alimentation en eau potable atteint 100%. Le taux d'électrification au niveau du centre de Chbika est de 100%. Les douars de Oum Fatma et Oulad Laagigue sont dépourvus d'alimentation électrique.

La commune dispose uniquement d'un établissement d'enseignement primaire. Les établissements secondaires sont sur la ville de Tan Tan. La commune Chbika ne dispose que d'un dispensaire, une infirmière et un médecin disponible pour une visite hebdomadaire.

L'ensemble de la zone d'étude est localisé au niveau d'une structure géomorphologique stable (hmeidia ou hamada) bordé à l'est par la plaine alluviale d'oued Ben Khelil.

Le climat de la zone est saharien à hiver chaud. La température moyenne annuelle est de 20°C. La pluviométrie moyenne annuelle est inférieure à 100 mm. Localement, les vents dominants sont d'origine océanique. L'ensoleillement présent tout au long de l'année.

Les roches géologiques dominantes et observées à l'affleurement correspondent à deux types de formations : Au niveau du Hmaidia supportant le site : on trouve une alternance marno-calcaire avec des niveaux gréseux et sableux ; au niveau de la plaine de Ben Khelil qui borde la zone d'étude à l'est, on trouve des alluvions, des grès fins sableux, des sables et des calcaires blancs.

La nappe d'eau la plus proche au site est la nappe alluviale d'oued Benkhelil, caractérisée par des profondeurs faibles du plan d'eau et une qualité mauvaise à très mauvaise. Cette nappe se trouve à environ 4 km à l'est du site.

Aucun autre cours d'eau ne se trouve sur le site. Les eaux sont drainées par quelques ruisseaux, qui ne présentent pas un enjeu de conservation important.

Le projet ne se localise dans aucun zonage (SIBE, Parc naturel, National, ...). Le site est situé sur le plateau de la Hamaïdya Ettelia, très plat, avec quelques dépressions où s'accumulent la terre fine et l'eau après les pluies, les Graras. Le terrain est totalement calcaire, sans réseau d'oueds.

Quatre unités de milieu peuvent être distinguées : la steppe claire (avec une végétation à faible recouvrement), la steppe dense (végétation plus dense), les graras (généralement cultivées en céréales) et la steppe d'affinité macaronésienne (végétation à recouvrement moyen). La présence humaine est marquée : mise en culture des graras, élevage par des nomades, développement d'infrastructures modernes (routes, pistes, aéroport, antennes, ...).

D'un point de vue faunistique, les enjeux concernent la reproduction avérée au niveau du site du Chat ganté, la présence potentielle d'espèces patrimoniales d'oiseaux nicheurs (Engoulevent à collier roux, le Dromoique du désert et le Roselin githagine) et de reptiles patrimoniaux (Vipère heurtante, Cobra).

L'état initial de la biodiversité a montré que le site du projet de Tantan n'abrite aucun habitat critique. Cependant, des habitats naturels et des habitats plutôt anthropisés sont identifiés.

Aucune espèce protégée n'a été identifiée au niveau du site.

L'emprise du projet n'abrite aucun patrimoine historique ou culturel.

Il est à noter un événement culturel majeur sur la commune de Tan Tan : il s'agit du Moussem de Tan Tan, rassemblement annuel de nomades du Sahara qui réunit plus d'une trentaine de tribus du sud marocain et d'autres régions du nord-ouest de l'Afrique. Toutefois le lieu de festival est éloigné de plus de 8 km du site de la Centrale.

Sur le plan paysager, le site est situé sur un plateau calcaire très plat, assez étroit (largeur 4 km au droit du projet). Les rebords du plateau sont marqués par un escarpement rocheux plus ou moins abrupt, jusqu'à la petite falaise. A l'instar du plateau, le site d'étude offre un paysage très uniforme presque dénué de végétation.

Le projet s'implante dans un paysage plus ou moins plan où les vues sont potentiellement nombreuses depuis le site vers le paysage éloigné. Cela est notamment possible sur sa partie est étant donné sa situation en bordure de la R101, ainsi qu'au nord avec la N1 et la commune territoriale de Beni Khalil où les masques visuels sont quasiment absents.

En l'absence de végétation arborée ou arbustive, l'exposition du site à la vue sera probablement forte. Toutefois, le plateau dominant le reste du paysage, il est possible que la perception du site se cantonne au plateau. Les principaux vecteurs de perception identifiés sont la route R101 et l'aéroport de Tan Tan.

## 0.6 Impact et mesures d'atténuation

### Les impacts positifs :

La centrale solaire photovoltaïque de Tan Tan participera au renforcement de l'offre en électricité, à la réduction de la dépendance énergétique du royaume aux énergies fossiles et à la sécurisation de l'approvisionnement en électricité à moyen et long terme, tout en s'alignant ainsi avec la stratégie nationale dans ce domaine.

La production d'électricité avec l'énergie solaire contribue également à la lutte contre les changements climatiques et la réduction des gaz à effet de serres.

De point de vue socio-économique, l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque de Tan Tan est destinée à sécuriser l'approvisionnement et améliorer la qualité de service pour cette région située en bout de ligne.

### Les principaux impacts en phase des travaux (PV, piste et ligne électrique):

Les principaux impacts sur l'environnement induits par la construction de la centrale solaire, les lignes de raccordements et l'aménagement de la piste d'accès concernent principalement des activités du chantier. Ces travaux vont nécessiter la présence d'une base vie avec la génération de déchets (liquides et solides) et la réalisation des travaux qui comprennent quelques travaux de terrassement, travaux de génie civil, le

transport, la réception et le montage des différents équipements, la construction des locaux techniques et administratifs.

En outre, l'accès au site du projet sera effectué à partir d'une piste d'accès qui sera aménagée. Durant la phase de construction du projet, le passage des engins du chantier ou d'approvisionnement en matériaux, pourra impacter négativement la population locale, les traverser à proximité de l'aéroport ainsi que la fluidité de la circulation au niveau des routes traversant la zone du projet (RR101).

Les travaux de construction du projet solaire photovoltaïque de TanTan y compris la ligne électrique et la voie d'accès induiront temporairement des émissions de poussières provenant des véhicules et engins, et émission des COV et d'autres composés volatiles dangereux.

Les travaux liés à l'implantation de la ligne électrique vont également générer des impacts liés à l'implantation des pylônes. Cependant en l'absence de végétation et d'usage agricole des terres traversées et compte tenu de l'absence de population, il n'y aura pas d'impacts sur les activités humaines. Les ayants-droits des sites d'implantation des pylônes seront indemnisés.

En l'absence d'une végétation développée sur le site et en l'absence d'espèces (de faune et de flore) représentant un enjeu spécifique pour la zone d'étude, il est possible de conclure que le site de projet ne constitue pas un milieu sensible pour la conservation de la biodiversité. Les impacts sur la biodiversité en phase de travaux sont donc globalement évalués comme faibles.

Durant cette phase, le projet participera à la création d'emplois directs et indirects. Le nombre d'emplois créés par l'entreprise de construction de la centrale est estimé entre 20 et 150 emplois avec une préférence d'embauche auprès de la population locale et régionale.

La construction des différentes composantes du projet (centrale solaire, lignes électriques, piste d'accès) nécessitera en plus d'une main d'œuvre qualifiée, des compétences techniques dans plusieurs domaines : génie civil, génie électriques, logistiques et transports, conduite et manipulation des engins du chantier (grue, niveleuse, benne, ...).

Aucun conflit d'usage d'eau n'a été identifié. L'approvisionnement en eau sera effectué via des camions citernes dont la source sera décidée en commun accord avec la commune, et de ce fait n'impactera pas la ressource locale.

### **Mesures d'atténuation en phase de travaux**

Pour atténuer les impacts liés à la phase des travaux, les entreprises en charge de la réalisation des travaux de construction de la centrale, les pistes d'accès et de la ligne électrique devront mettre en place toutes les mesures de bonne gestion environnementale des chantiers. Il s'agira notamment de :

- Veiller au bon fonctionnement des engins afin de réduire les émissions atmosphériques et les nuisances sonores ;
- Lorsque du sable et d'autres matériaux poussiéreux seront transportés sur le site ou en dehors de celui-ci, les camions ne seront pas surchargés et seront couverts / bâchés correctement pour éviter toute perte lors du transport ;
- Minimiser les gaz d'échappement et les particules émises par les camions et les véhicules en veillant à l'utilisation de véhicules en bon état ;
- Mettre en place une signalisation suffisante et appropriées notamment à l'extérieur du chantier
- Bâchage des camions transportant les matériaux ;
- Vérifier la charge des véhicules lourds transportant les matériaux de construction ;
- Utilisation de moyens de transport collectifs (bus, fourgonnette), pour le transport des travailleurs pour réduire le nombre de véhicules en circulation pour le site ;
- Organisation de convois spéciaux sécurisés de transport des composantes du projet ;
- Information des populations au préalable sur la tenue des travaux, le cas échéant sur le planning des convois spéciaux ;
- Assurer une bonne gestion des déchets sur le chantier en :
  - o Assurant le tri des déchets et valorisant autant que faire se peut les déchets ;



- Veiller à mettre en place un plan de gestion des déchets dangereux tels que les hydrocarbures ou les huiles lubrifiantes des engins avec la mise en place d'un plan d'intervention d'urgence ;
- Aménager une zone pour le lavage et l'entretien des machines afin d'éviter les fuites d'hydrocarbures ou de produits lubrifiants dans le sol qui entraîneraient une pollution des sols ;
- Assurer l'assainissement liquide des employés sur site en mettant en place des toilettes mobiles avec une vidange régulière selon leur remplissage ;
- Mettre en place un plan de mouvement des terres afin de réduire les impacts liés aux travaux de terrassement bien qu'ils sont plus ou moins importantes. Limiter les emprises de chantier et sélectionner les zones d'implantations de manière à limiter le terrassement. Préserver et remettre en place, après les travaux, de la terre végétale décapée sur le site afin de limiter l'apparition d'espèces invasives et favoriser le retour des espèces végétales initialement associées au milieu naturel du site ; Limiter les apports de remblai extérieur afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces exogènes invasives .;
- Mettre en place une clôture ayant une dimension suffisamment importante pour laisser libre passage de la petite faune (notamment des reptiles et des petits mammifères) ;
- Réaliser si possible les travaux ayant le plus fort impact sur le milieu naturel (ex : défrichage) en dehors des périodes sensibles (période de végétation, reproduction, etc.) afin de limiter la perturbation écologique ;
- Choisir des modalités de construction intégrant des exigences environnementales (pré-assemblage ou préfabrication des différents éléments constitutifs de la centrale au sol par exemple) ;
- Sensibiliser et former les opérateurs de chantier, des employés et des entreprises sous-traitantes aux aspects biodiversité.
- Toutes les offres d'emploi non spécialisées seront offertes aux résidents locaux avant l'embauche d'employés d'autres régions quand c'est possible. L'emploi des femmes et des groupes vulnérables sera spécifiquement ciblé quand c'est possible.
- Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances pour les travailleurs locaux ainsi que ceux migrants.

### **Les principaux impacts durant la phase d'exploitation**

En phase exploitation les impacts des centrales solaires sont très faibles. Le principal impact concerne la modification du paysage. Les risques de pollution accidentelle liés à des fuites d'huiles des transformateurs sont également très faibles.

Il est susceptible que la centrale solaire génère des modifications très locales des températures en créant des microclimats (limitées aux abords immédiats des modules). La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures à l'échelle du site.

La modification de l'usage des sols notamment la mise en culture aura un impact très faible car le potentiel de production agricole du site du projet est très faible. Les impacts sur la biodiversité seront positifs du fait que la mise en place des modules participera à la création d'un microclimat et donc des nouveaux écosystèmes.

Le projet est vu par la population locale comme une bonne opportunité pour la redynamisation de l'économie au niveau de la commune à travers notamment la création d'emploi et la promotion des différentes activités.

Le recrutement de la main d'œuvre, principalement peu qualifiée, se fera essentiellement au niveau local, et des infrastructures seront développées pour assurer le logement et la restauration des travailleurs. Des petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industriel, etc. Ce qui permettra de développer les activités industrielles dans cette région.

L'utilisation de l'eau en phase d'exploitation concerne principalement le lavage des panneaux solaires avec des besoins très réduits (estimation de 240m<sup>3</sup>/an). Les eaux usées seront uniquement des eaux vannes

issues des locaux administratifs de la centrale suite à la présence des employés permanents (15 personnes).

Les impacts sur le trafic sont faibles, une dizaine employée sur le site.

Quant aux risques sanitaires, les champs électromagnétiques émis par les éléments d'un parc photovoltaïque sont des champs à basse fréquence, les futurs projets PV n'auront pas d'impact sur la santé du personnel.

### **Mesures d'atténuation en phase exploitation**

Les mesures en phase d'atténuation concernent :

- La mise en place d'une procédure de gestion des risques par le contractant assurant l'exploitation et la maintenance.
- Pour la ligne électrique : limitation des hauteurs des pylônes et balisage des câbles et des pylônes.
- Adaptation de la gestion des milieux de manière à permettre l'installation d'un niveau de biodiversité minimal (ex. fauchage à des périodes précises) ;
- Eviter l'éclairage du site en nocturne ou réserver l'éclairage à des opérations de sécurité ponctuelles et espacées dans le temps ;
- Toutes les offres d'emploi non spécialisées seront offertes aux résidents locaux avant l'embauche d'employés d'autres régions quand c'est possible. L'emploi des femmes et des groupes vulnérables sera spécifiquement ciblé quand c'est possible.
- Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances pour les travailleurs locaux ainsi que ceux migrants ;
- Afin d'éviter la création des microclimats une distance entre les modules et le sol doit être créée afin de favoriser le passage de l'air, ce qui garantira le brassage de l'air chaud formé.

## **0.7 Mécanisme de gestion des doléances**

Le processus de gestion des doléances se déroule en 4 phases :

- Réception et enregistrement de la doléance : Masen s'engage à assurer la bonne réception des plaintes issues des différentes voies (lettre, verbalement, ...).
- Inspection du site et investigation : un journal de doléance sera conservé, documentant toutes les actions prises pour corriger chaque grief.
- Réponse : une liste d'options appropriées pour différents types de doléances sera fournie. Ces options peuvent inclure :
  - Une modification ou diminution des activités nocives en limitant leur durée et leur portée en fournissant des excuses,
  - Remplacement des objets perdus, versement d'une indemnité monétaire
- Suivi et évaluation : Le suivi des doléances émanant des parties prenantes est assuré par Masen via le comité de gestion et du suivi des doléances mise en place au niveau du site de TanTan.

## **0.8 Phase de démantèlement**

Une fois l'investissement amorti, la poursuite de l'activité est envisageable, et le démantèlement n'est pas nécessaire, pour autant que le cadre légal le permette, et que les conditions soient toujours réunies pour permettre l'exploitation de centrale photovoltaïque. Ceci est en particulier vrai pour les parcs photovoltaïques, car leurs coûts de maintenance et de maintien en opération sont très faibles. Si le démantèlement devait avoir lieu, le coût du démantèlement pourrait être en partie couvert par la vente des matériaux recyclables. L'enlèvement des champs solaires et de la clôture permettront un retour aux conditions initiales environnementales. Les pistes seront laissées intactes.

## 0.9 Suivi et surveillance environnementale

Le programme de surveillance et de suivi sera identifié de manière précise dans les EIES spécifique à chaque site. Il concernera essentiellement :

- La surveillance environnementale du chantier et notamment sur les aspects liés aux sols et au milieu naturel. Le suivi environnemental fera partie intégrante du suivi de chantier. Le suivi de chantier hebdomadaire intégrera le suivi environnemental et un rapport mensuel sera produit.
- Le suivi environnemental en phase d'exploitation qui concernera essentiellement les aspects liés au milieu naturel. Un rapport semestriel en phase exploitation pourra contenir les éléments suivants :
  - Etat de la production électrique ;
  - Un rappel des sensibilités de l'environnement du site ;
  - Les mesures de l'étude d'impact et éventuellement demandées par les Ministères ;
  - Les modalités de suivi de l'évolution des milieux et de groupes à étudier ;
  - Un état de la consommation en eau ;
  - Un état de la consommation en fluide ;
  - Les incidents éventuels observés ;
  - Les éléments de synthèse des doléances éventuelles ;
  - Un bilan des suivis réalisés dans le semestre ;
  - Les éléments éventuellement d'ajustement des protocoles de suivi si nécessaire.



# 1. Introduction

## 1.1 Objectif et contenu de l'étude

Dans le cadre de sa stratégie nationale, et afin de répondre à ses besoins en énergie électrique tout en étant indépendant des énergies fossiles, le Maroc a mis en place une stratégie dans le secteur de l'énergie visant à augmenter la production des énergies renouvelables.

La présente étude d'impact environnemental et social concerne le projet NOOR Atlas, un projet porté par Masen et composé de 6 centrales solaires photovoltaïques répartis sur les sites suivants :

- Centrale solaire photovoltaïque Aïn Beni Mathar (200 ha)
- Centrale solaire photovoltaïque Enjil (188 ha)
- Centrale solaire photovoltaïque Bouanane (104 ha)
- Centrale solaire photovoltaïque Boudenib (149 ha)
- Centrale solaire photovoltaïque Tata (193 ha)
- Centrale solaire photovoltaïque TanTan (201 ha)

Ce programme d'une puissance de 234 MW mesurée aux points de livraison est en phase avec les objectifs nationaux en matière de politique énergétique décrite dans la loi n° 13-09 complétée et modifiée par la loi 58-15 relative aux énergies renouvelables et cela comme suit :

- Réduire la dépendance au pétrole et les importations d'énergie du Royaume du Maroc ;
- Diversifier les sources de production d'énergie tout en répondant à la demande croissante ;
- Promouvoir un marché concurrentiel de l'énergie ;
- Éviter les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Le projet NOOR Atlas évitera la production d'environ **239 700 tonnes** de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à compenser les effets du réchauffement climatique ;
- Créer une industrie locale durable ;
- Générer des offres d'emplois locaux.

Toutefois, ce programme a déjà fait l'objet d'une étude d'impact environnemental et social cadre (EIESC) réalisée en 2016 sur l'ensemble des sites NOOR Atlas.

Le contenu et les recommandations techniques formulées au niveau de la présente étude (détaillée) ont été dressés suite aux études techniques préalables menées par l'ONEE. **A noter que le choix de la technologie la plus adaptée aux exigences du projet relève de la responsabilité de l'EPC, qui doit considérer les meilleurs avancés en matière de PV et par ailleurs mettre à jour la présente étude en fonction.**

Le présent rapport représente l'étude d'impact environnementale et sociale du projet de la centrale solaire photovoltaïque de Tan Tan.

Dans le cadre de la présente EIES, et suivant la réglementation nationale en vigueur, l'étude doit essentiellement dégager les principaux impacts ou effets positifs et négatifs pouvant être générés par la concrétisation du projet. Un ensemble de mesures de compensations et/ou d'atténuations doit aussi être proposé face à chaque effet négatif. Enfin, un programme de surveillance et de suivi environnemental doit être élaboré.

En application de la loi 12.03 sur les EIE et conformément aux exigences des bailleurs de fonds internationaux et des principes de l'équateur, la présente étude a pour objectifs :

- D'évaluer de manière méthodique et préalable, les répercussions éventuelles, les effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement en particulier, sur les milieux : humain, biologique et physique ;
- De supprimer, d'atténuer et de compenser les répercussions négatives du projet ;

- D'informer la population concernée sur les impacts négatifs du projet sur l'environnement.

Le présent rendu est organisé de la manière suivante :

- Introduction générale ;
- Résumé non technique
- Description du projet ;
- Justification du projet ;
- Contexte juridique et institutionnel ;
- Identification de la zone d'influence- Aire d'étude ;
- Conditions environnementales existantes - Établissement de l'état initial ;
- Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et mesures correspondantes ; évaluation des impacts résiduels ;
- Programme de Gestion environnementale et sociale ;
- Analyse des méthodes et difficulté rencontrées.

## 2. Description et justification du projet

### 2.1 Données générales du projet

Aujourd'hui, le globe a atteint une concentration en carbone dans l'atmosphère équivalente à celle d'il y a sept millions d'années d'où une augmentation des températures moyennes. C'est la raison pour laquelle la majorité des pays le Maroc a développé ses compétences dans le contexte de vulnérabilité face au réchauffement climatique et a mis en place une politique verte de lutte contre les effets du changement climatique à travers de nombreuses actions dont l'adoption d'une stratégie énergétique nationale.

Ladite stratégie vise un nouveau modèle de développement plus respectueux à l'environnement et qui assure à la fois les besoins du pays en termes de production électrique et la promotion des énergies renouvelables considérées comme une énergie propre.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le Programme PV NOOR Atlas de Masen, ayant une puissance globale de 234 MW mesurée aux points de livraison, répartie sur 6 centrales photovoltaïques présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1: Sites d'implantation des centrales solaires photovoltaïques du projet NOOR Atlas**

Site	Superficie (ha)	Puissance maximale (MW)	Nombre de modules photovoltaïques
Aïn Beni Mathar	200	89	113400
Enjil	188	34	113400
Bouanane	104	24	95220
Boudenib	149	29	95220
Tata	193	29	113400
TanTan	201	29	113400

La présente étude d'impact concerne le site de TanTan du projet NOOR Atlas.

L'énergie électrique produite par la sera évacué vers via un rabatement de ligne vers la ligne 60 kV la plus proche.

Au sein d'une zone de 201 hectares qui est en cours d'acquisition, la centrale photovoltaïque de TanTan d'une puissance de 29 MW sera développée sur une superficie moyenne de 67 ha.

Le raccordement de la centrale solaire photovoltaïque au réseau national sera effectué par le biais d'une ligne électrique de haute tension réalisée dans le cadre de ce projet et qui s'étend sur une distance de 6 km qui passe par un terrain nu et travers la route nationale RN1

Les coordonnées géographiques du site sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Coordonnées du site de TanTan**

Site	Bornes	X	Y	Longitude	Latitude
Tan Tan	Tn1	-67480.6438	174818,4279	11°11'40.87"	28°26'22.26"
	Tn2	-66074.7302	174736,0243	11°10'49.11"O	28°26'21.87"
	Tn3	-66131.3907	173330,901	11°10'48.61"O	28°25'36.19"
	Tn4	-67548.1054	173387,2164	11°11'40.71"O	28°25'35.71"

De point de vue infrastructure, le site est accessible directement par la route régionale RR101 par une piste de 400.

L'implantation des lignes électriques se fera conformément à la législation spécifique aux lignes électriques (Arrêté du Ministre des Travaux Publics n° 127-63 du 15 mars 1963, définissant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique).

**Il faut noter que la conception des lignes de raccordement sera conforme également aux lignes directrices de CMS/AEWA.**

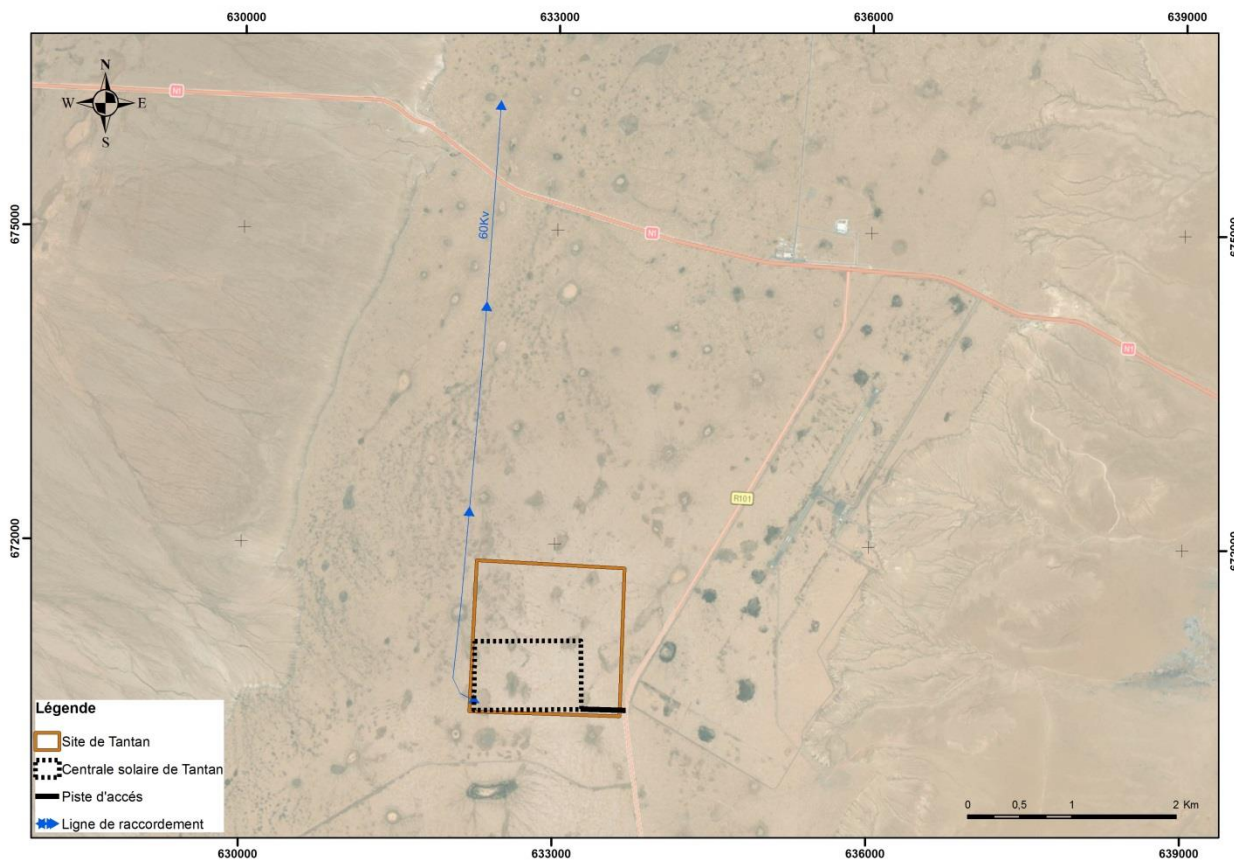


Figure 1: Élément du projet du site de TanTan

## 2.2 Justification du choix du site et de technologie

### 2.2.1 Objectifs nationaux : Plan solaire Marocain

Les objectifs énergétiques nationaux sont basés sur la diversification des sources d'approvisionnement en énergie, l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation électrique nationale, la généralisation de l'accès à l'énergie à des prix compétitifs, tout en en assurant un usage rationnel et en préservant l'environnement. La réalisation de ces objectifs permettra au Maroc de réduire la facture énergétique et de limiter sa dépendance énergétique de l'étranger.

Lancé le 2 novembre 2009, le Plan Solaire Marocain représente la première étape d'un projet stratégique pour valoriser cette ressource durable. Dans ce sens, le PSM constitue un projet important vers la réduction de la dépendance énergétique du Maroc, et en outre vers le développement économique et la création d'emplois.

Le Plan Solaire Marocain porte sur la production de 2 000 MW à l'horizon 2020 et 3.000 MW à l'horizon 2030, soit environ 14 % des besoins du Maroc en énergie. Il permettra d'économiser 1 million de tonnes-équivalent-pétrole (TEP) et d'éviter l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.

### 2.2.2 Bénéfices locaux et nationaux

L'adoption des sources d'énergies renouvelables, notamment le photovoltaïque vise la sécurisation de l'approvisionnement du pays en électricité et l'amélioration de la qualité de service pour les villes situées en

bout de ligne (zones alimentées par des lignes 60 kV en antenne et situées à des distances lointaines des postes de transformation).

Le développement des énergies renouvelables peut être un élément de cohésion et de développement dans les régions défavorisées en contribuant à améliorer les niveaux de vie et les revenus dans ces régions. .

Les énergies renouvelables constituent une source d'emplois importante dans la mesure où leur utilisation entraînera automatiquement le développement d'activités économiques nouvelles dans les divers secteurs économiques (primaire, secondaire, tertiaire), et permettra de développer des branches existantes et de créer des branches nouvelles.

### 2.2.3 Choix de la technologie

**Note contextuelle :**

**A noter que le choix de la technologie la plus adaptée aux exigences du projet relève de la responsabilité de l'EPC, qui doit considérer les meilleures avancées en matière de PV et par ailleurs mettre à jour la présente étude en fonction.**

Sur la base des études techniques préalables, réalisées par l'ONEE, deux technologies sont suggérées vu l'ensoleillement du site et les exigences de productivité, lesdites technologies sont le polycristallin et le Tellure de cadmium.

Les cellules polycristallines présentent un avantage par leur dégradation plus lente : la perte de puissance est nettement plus lente que pour les cellules monocristallines. Au bout d'un certain nombre d'années, les cellules polycristallines ont donc un rendement plus élevé.

Les cellules au tellure de cadmium (CdTe) présentent les avantages liés à la technologie des couches minces : elles sont légères, robustes. Elles ont pris un véritable essor ces dernières années.

La présente étude d'impact prendra en considération les enjeux et les impacts liés aux deux technologies

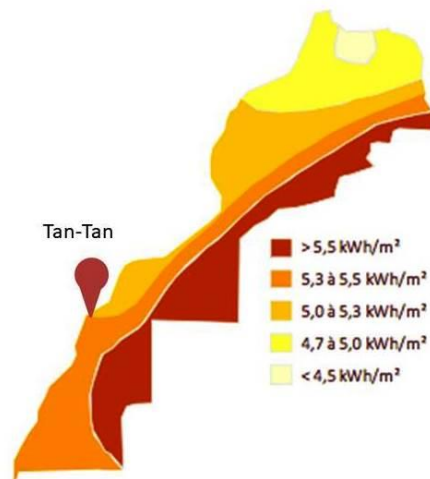
### 2.2.4 Choix du site

Le site a été identifié à partir des données sur la situation en bout de ligne, le potentiel solaire, la proximité du réseau électrique et de la disponibilité du site (foncier et occupation des sols).

Le site est situé à environ 7 km à l'ouest de la ville de TanTan.

Le site a été choisi pour les raisons suivantes :

- ✓ Avec un ensoleillement de 5,3 à 5,5 kWh/m<sup>2</sup>, le site bénéficie d'un des plus importants ensoleillements au monde.



**Figure 2 : Potentiel solaire**

- ✓ Le site répond aux besoins du projet en termes de superficie.
- ✓ Avec un GHI (Global Horizontal Irradiation) de 1 911 kWh/m<sup>2</sup>/an, le site jouit d'un des plus importants ensoleillements au monde.
- ✓ Le site est proche du réseau électrique et des postes sources, même si des créations de lignes et des renforcements de poste seront à prévoir.
- ✓ La topographie plane du site permet l'optimisation du rendement de la future centrale et limite les contraintes d'implantation et d'ombrage des panneaux solaires.
- ✓ L'installation de la centrale solaire n'engendrera pas de conflit d'usage. Aucun déplacement de population ou d'activité économique n'est à prévoir.
- ✓ Le site se trouve à l'écart des principales zones habitées.
- ✓ Le site est localisé en dehors de toute zone naturelle ou touristique protégée.



## 2.3 Analyse des alternatives

Dans le cadre des directives internationales relatives aux études d'impact sur l'environnement, l'évaluation de diverses variantes de conception et d'activités a été envisagée afin de s'assurer que les objectifs du projet proposé tiennent compte des options sociales, écologiques, économiques et technologiques.

### 2.3.1 Alternative « Zéro projet »

L'option «Zéro projet ou sans projet» n'est pas une alternative viable car l'objectif de la loi sur les énergies renouvelables est de diversifier les sources et les mesures de production de l'énergie pour le Royaume du Maroc. Par conséquent, l'élaboration du projet NOOR Atlas notamment le site de TanTan, contribuera à atteindre l'objectif de fournir 14% de la production nationale 3.000 MW à l'horizon 2030. Le projet va éviter la production d'un million de tonnes-équivalent-pétrole (TEP) et d'éviter l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. L'alternative « sans projet » aurait une contribution plus importante au réchauffement climatique étant donné qu'il faudrait utiliser d'autres sources polluantes pour générer les 35,721 MW que le projet produira.

En outre, l'option «sans projet» ne favoriserait pas un marché concurrentiel de l'énergie qui diversifiera les sources de production d'énergie tout en répondant à la demande croissante d'électricité ce qui empêchera les taux nationaux de dépendance pétrolière et les importations d'énergie de s'améliorer.

Enfin, d'un point de vue local, l'option «Zéro projet» ne créerait ni l'industrie durable sur le plan local ni les offres d'emploi locaux dans le domaine de la production solaire ou encore l'instauration d'une économie plus attractive et durable dans la région.

### 2.3.2 Alternative de la technologie solaire

Plusieurs types de technologies solaires coexistent. Elles connaissent toutes de très fortes évolutions, autant au niveau R&D que d'un point de vue commercial, avec des dizaines de projets annoncés totalisant plusieurs GW, si bien que les données sont très rapidement obsolètes, et que de nouvelles technologies ou des évolutions sur les contraintes des technologies existantes apparaissent régulièrement.

Les types de technologies solaires existantes sont les suivantes : le solaire photovoltaïque, le solaire à concentration, le solaire thermique et le photovoltaïque à concentration.

Un benchmark a été réalisé au niveau de l'étude CGES. Cette analyse a permis de mettre en évidence que l'alternative « solaire photovoltaïque » présente plusieurs avantages qui s'harmonisent avec la zone d'insertion du projet ( zone désertique). En effet, la technologie photovoltaïque ne nécessite aucun besoin de système de conversion de chaleur, ses besoins en eau en phase d'exploitation sont minimes, les coûts de production des panneaux décroissent rapidement du fait d'une production de masse observée actuellement et en particulier depuis ces 2 dernières années, ainsi que de l'évolution de la R&D et enfin les panneaux produisent de l'électricité même en présence d'une couverture nuageuse.

### 2.3.3 Alternative du site du projet

En plus de répondre aux besoins du projet en termes de superficie disponible, plusieurs critères d'ordre technique et socio-économique ont concouru au choix de ce site :

- La zone d'implantation bénéficie d'un fort ensoleillement : Direct Normal Irradiation (DNI) ou ensoleillement normal direct, est relativement élevé soit 1 911 kWh/m<sup>2</sup>/an;
- La proximité du réseau électrique existant ;
- un accès facile via la RR 101;
- Le profil plat des terrains est favorable à l'implantation d'une centrale solaire ;
- Le site n'abrite aucune habitation ;
- Les contraintes environnementales sont minimales ;
- Aucun monument historique n'est enregistré dans un rayon de 3 km autour du site ;
- Le site est localisé en dehors de toute zone naturelle ou touristique protégée.

## 2.4 Données techniques du projet

### 2.4.1 Le principe général

L'effet photovoltaïque utilisé dans les cellules solaires permet de convertir directement l'énergie lumineuse des rayons solaires en électricité par le biais de la production et du transport dans un matériau semi-conducteur de charges électriques positives et négatives sous l'effet de la lumière.

Ce matériau comporte deux parties, l'une présentant un excès d'électrons et l'autre un déficit en électrons, dites respectivement dopée de type n et dopée de type p. Lorsque la première est mise en contact avec la seconde, les électrons en excès dans le matériau n diffusent dans le matériau p. La zone initialement dopée n devient chargée positivement, et la zone initialement dopée p devient chargée négativement.

Il se crée donc entre elles un champ électrique qui tend à repousser les électrons dans la zone n et les trous vers la zone p. Une jonction (dite p-n) a été formée.

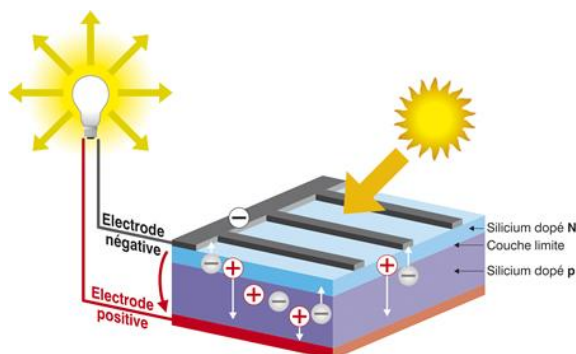


Figure 3: Illustration du phénomène photovoltaïque

### 2.4.2 Les types de technologie solaire photovoltaïque

Trois grandes familles de cellules solaires sont distinguées :

- Les cellules au silicium cristallin, pour lesquelles l'élément actif est le silicium dopé dans la masse. Bien que plus ancienne, cette technologie représente encore 90 % des parts de marché du fait de sa robustesse et de ses performances (rendement modules allant de 12 à 20 % pour une durée de vie de 30 ans environ) ainsi que des investissements importants qui lui ont été destinés, que ce soit pour la transformation du silicium, l'élaboration des cellules ou l'assemblage des modules.
- Les cellules à base de couches minces qui ont en commun le procédé de dépôt du matériau semi-conducteur à faible épaisseur sur des substrats variés et donnant un aspect uni, produisant des modules de rendement légèrement inférieur (de 7 à 13 %). La part de marché pour l'ensemble de ces technologies est d'environ 10 % et reste relativement stable : ces filières ont perdu l'avantage de leur moindre coût de production avec les investissements massifs consentis dans le silicium au début des années 2000.
- Les cellules à base de photovoltaïque organique, segment sur lequel la recherche s'intensifie dans la perspective de produire des cellules à très bas coût pour des applications nouvelles. Leur principe de fonctionnement est basé sur les cellules à colorant de Michaël Grätzel avec des variations sur le type de matériaux utilisés. Avec des rendements de l'ordre de 3 à 5 %, leur point faible reste aujourd'hui encore leur durée de vie limitée.

Enfin, la famille des hybrides présentée sur l'illustration ci-dessous rassemble les cellules mettant en présence des technologies de natures différentes pour atteindre des rendements optimisés.



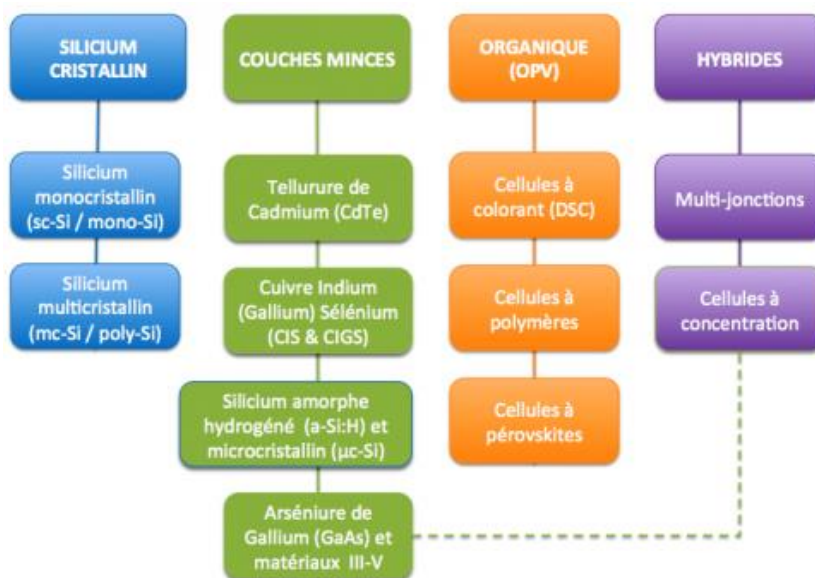


Figure 4: Classification des principales technologies de cellule solaire Photovoltaïque

Note contextuelle :

A noter que le choix de la technologie la plus adaptée aux exigences du projet relève de la responsabilité de l'EPC, qui doit considérer les meilleures avancées en matière de PV et par ailleurs mettre à jour la présente étude en fonction.

Suite aux études techniques préalables réalisées par l'ONEE, deux choix technologiques ont été préconisés, à savoir le polycristallin et le CdTe.

### 2.4.3 Les types de supports

Les supports des modules solaires photovoltaïques utilisés au niveau des centrales solaires sont de deux types :

#### ► Panneaux photovoltaïques au sol sur structure fixe

Ce type de montage permet d'optimiser l'orientation (plein sud) et l'inclinaison (30° par rapport à l'horizontal) des panneaux.



Figure 5: Exemple de support de panneaux PV sur structure fixe

#### ► Panneaux photovoltaïques sur suiveur solaire (ou tracker solaire)

Ce type de montage permet d'optimiser l'orientation et l'inclinaison des panneaux par rapport à la position réelle du soleil. Les panneaux sont fixés à une structure portante qui suit le cheminement du soleil afin de capter un maximum d'énergie.



**Figure 6: Panneaux photovoltaïques sur suiveur solaire**

Le choix des structures porteuses est primordial pour répondre aux contraintes techniques du projet et à la nature des terrains, à cela trois possibilités s'offrent :

- Des piliers en béton :

Les fondations hors sol type traverses en béton sont utilisées lorsque le sous-sol résiste au battage, lorsque des résidus ne permettent pas d'enfoncer des pieux dans la terre ou lorsqu'il y a un risque de percer la couche assurant l'étanchéité du sous-sol avec l'extérieur (ancien centre d'enfouissement de déchets par exemple). Ce type d'installation présente l'avantage de s'adapter à tous types de sols, mais la mise en œuvre est plus contraignante et en général plus coûteuse.

- Des pieux battus :

Dans certains types de sol, il est possible d'utiliser des pieux enfoncés dans le sol par le biais d'un enfonceur et sans avoir besoin de fondations béton. Les pieux ou poteaux servant de support sont enfoncés dans le sol sur plusieurs dizaines de centimètres puis recouverts de béton.

- Des pieux vissés :

Les pieux vissés permettent de s'épargner l'utilisation de fondations en béton et d'ajuster aisément l'horizontalité des structures. Facile à mettre en œuvre, ce type de fondation minimise les impacts environnementaux et facilite le démantèlement en fin d'exploitation.

Les éléments structuraux, visserie et accessoires et mode de fixation ne sont pas encore définis, la présente étude d'impact prendra donc en considération les enjeux et les impacts liés à l'ensemble des systèmes sus-indiqués, et proposera par conséquent les mesures d'atténuations appropriées.

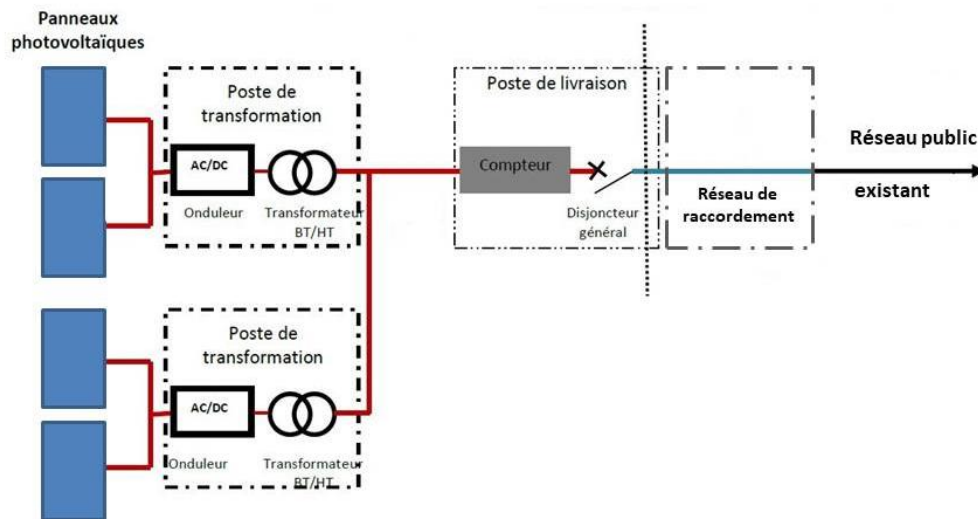
## 2.5 Description de la centrale solaire photovoltaïque

### **Note contextuelle :**

**A noter que le contenu de cette section a été dressé suite aux études techniques préalables réalisées par l'ONEE. Le choix de la technologie la plus adaptée aux exigences du projet relève de la responsabilité de l'EPC, qui doit considérer les meilleures avancées en matière de PV et par ailleurs mettre à jour la présente étude en fonction.**

La centrale solaire sera constituée principalement d'un ensemble des modules photovoltaïques, ces modules sont câblés en série les uns avec les autres pour former une chaîne afin d'élever la tension au niveau accepté par l'onduleur. Ces chaînes de panneaux (ou strings) sont ensuite connectées en parallèle dans un coffret de raccordement (ou string box). De ce coffret, l'électricité sera acheminée jusqu'aux sous-stations de distribution (onduleurs/transformateurs élévateurs) où le courant continu est converti en courant alternatif (rôle de l'onduleur) puis élevée au niveau de tension requis par ONEE (rôle du transformateur).

L'énergie est collectée depuis les Onduleurs/Transformateurs de distribution vers le poste de livraison, au niveau duquel, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution via le réseau de raccordement centrale solaire-réseau public.



**Figure 7: Principe technique de l'installation**

Les différents éléments techniques sus-indiqués seront présentés en détails ci-après.

## 2.5.1 Centrale photovoltaïque

### 2.5.1.1 Champs photovoltaïques

Le parc solaire de TanTan recueille 113 400 panneaux photovoltaïques d'une puissance unitaire de 315 Wc. L'assemblage des modules photovoltaïques est fait suivant une architecture électrique connue : assemblage en série et en parallèle. Les tables sont connectées en parallèle pour former une rangée. L'ensemble des panneaux délivre une puissance totale de 29 MW. Les rangées du champ PV sont dirigées vers le sud.

Du point de vue conceptuel, l'étude technique a fait ressortir deux configurations possibles, le tableau ci-après, illustre les différents points de similitude et de différence des deux configurations.

**Tableau 3 : Configurations de la centrale solaire**

	Configuration 1	Configuration 2
Superficie occupée	684 000	657 900
Nombre de panneau photovoltaïque	113 400	113 400
Inclinaison des modules	30°	30°
Orientation	Sud	Sud
Configuration des tables	2 x 40	1 x 20
Nombre des onduleurs	30	30
Puissance unitaire de l'onduleur	1 MVA	1 MVA
Nombre des Transformateurs élévateurs	15	15
Puissance apparente unitaire de transformateur élévateurs	2 MVA	2 MVA

### 2.5.1.2 Structures

Pour faciliter la maintenance et la construction, la centrale solaire sera composée de structures de longueur fixe et unique, quel que soit l'emplacement sur le terrain.

Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison, une surcharge de vent, neige et glace dans certaines situations.

Il existe des structures modulaires, conçues spécialement pour les centrales solaires au sol. Elles sont généralement composées d'aluminium ou d'acier traité contre la corrosion.

Les panneaux photovoltaïques peuvent être montés soit sur des systèmes fixes ou équipés de trackers à un seul axe. Ces deux choix sont clairement plus compétitifs pour l'instant depuis le point de vue du rapport rendement/prix.

Dans le cas d'adoption du système fixes, une garde au sol sera mise en place afin de faciliter l'entretien du site et à la petite faune de circuler librement. Cette garde au sol permet également de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

Ne pouvant pas anticiper l'évolution des technologies et donc les caractéristiques précises des composants des modules ou structures porteuses, les dimensions des tables pourront être légèrement différentes à la construction, néanmoins leurs **impacts resteront globalement les mêmes**.

Comme évoqué précédemment (§2.4.3 Les types de supports), plusieurs choix de fondation des structures porteuses s'offrent, la présente étude d'impact tiendra compte des impacts environnementaux engendrés pour chaque type de fondation.

### 2.5.1.3 Onduleurs

La centrale solaire est équipée de 30 onduleurs centraux d'une puissance unitaire de 1 MVA, ces derniers assurent la transformation du courant continu produite par les modules photovoltaïques.

Le choix de l'usage des onduleurs centraux est justifié par l'efficacité de ce système au niveau des centrales de production industrielle, pratiquement toutes les centrales de production photovoltaïque utilisent des onduleurs centraux.

### 2.5.1.4 Transformateurs

L'ensemble des onduleurs sera raccordé à des transformateurs élévateurs BT/HTA (400V/22kV) qui élèvent la tension en sortie des onduleurs à une tension acceptable par le réseau (20kV). Le nombre de transformateurs est arrêté à 15 transformateurs d'une puissance unitaire d'environ 2 MVA. Soit deux onduleurs de 1 MVA par transformateur.

Il est à noter que les transformateurs élévateurs seront logés dans des bâtiments préfabriqués.

### 2.5.1.5 Poste de livraison

Le poste de livraison constitue l'interface entre le réseau public de distribution et le réseau interne de la centrale solaire. Il abrite un transformateur de HTA/THB (22kV/60kV) ainsi que des moyens de protections (disjoncteurs), de comptage de l'énergie.

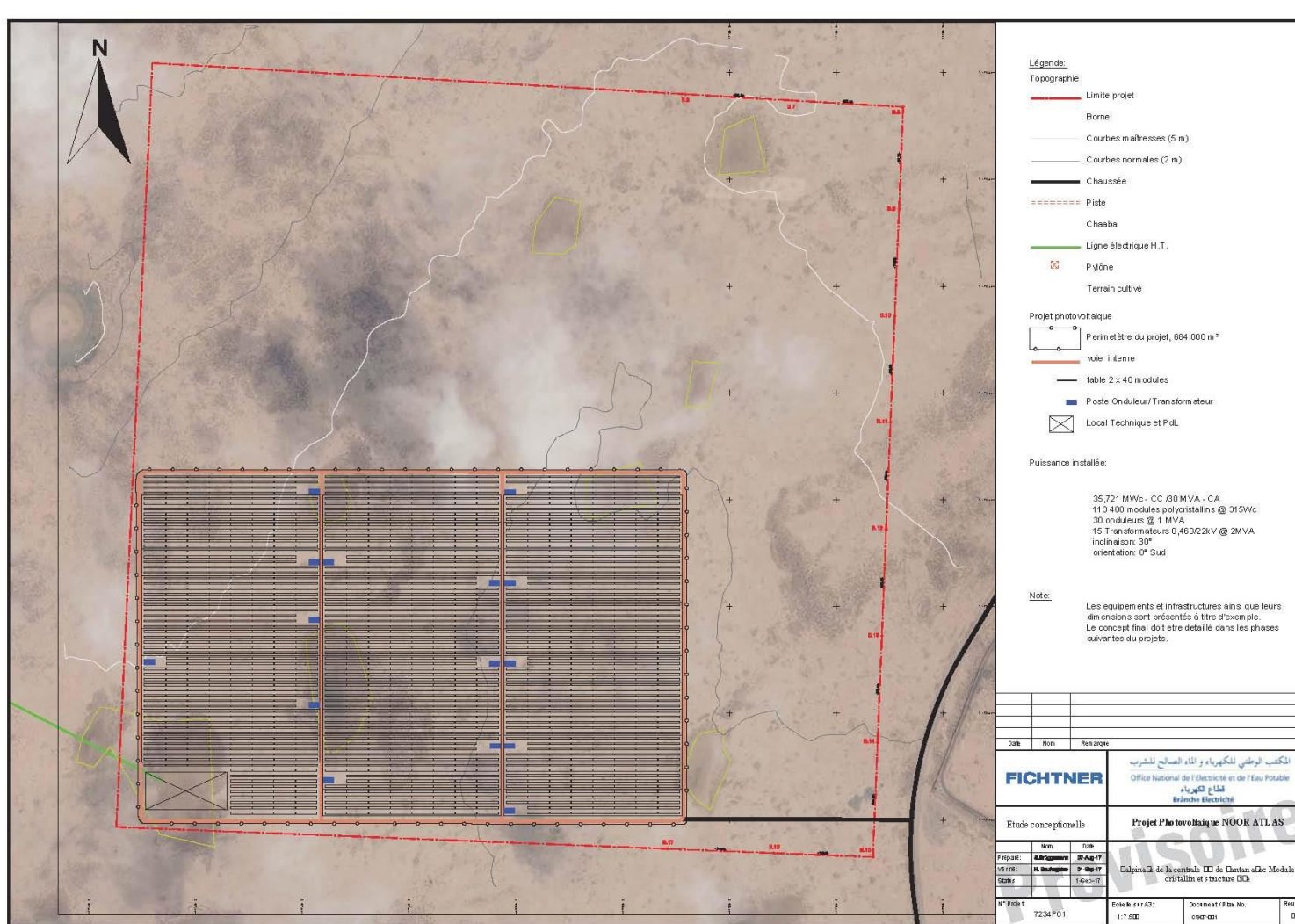
### 2.5.1.6 Réseaux de câbles

À l'intérieur de la centrale solaire seront installés les réseaux de câbles suivants :

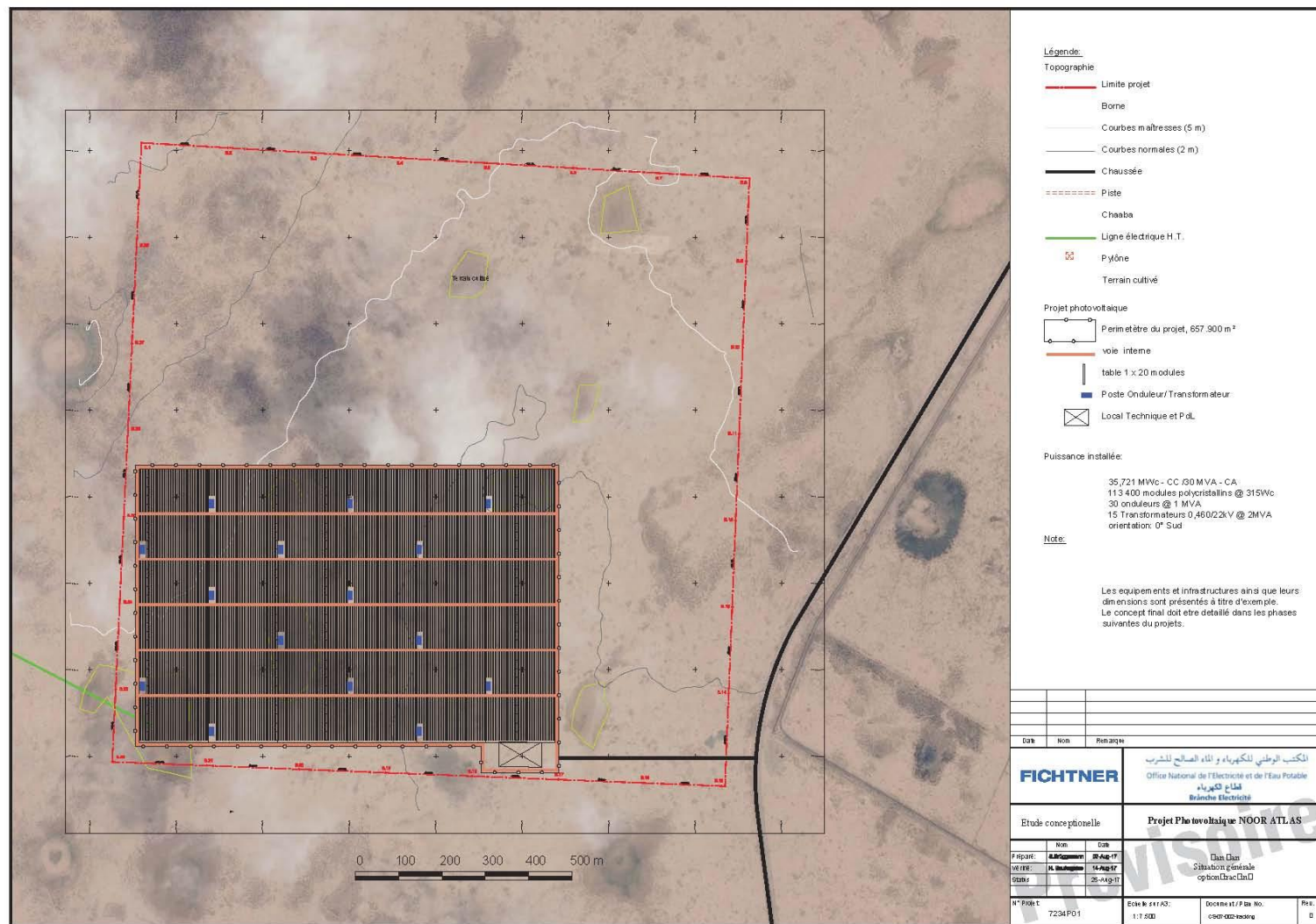
- Les câbles électriques : ils sont destinés à transporter l'énergie produite par les modules vers les sous-stations de distribution, puis vers la structure de livraison.
- La mise à la terre : constituée de câbles en cuivre, elle permet :
  - ✓ la mise à la terre des masses métalliques,
  - ✓ la mise en place du régime de neutre,
  - ✓ l'évacuation d'éventuels impacts de foudre.



Etude d'impact environnemental et social du projet solaire photovoltaïque de Noor Atlas



Carte 1 : Plan de masse – configuration 1



Carte 2 : Plan de masse – configuration 2

### 2.5.2 Lignes électriques

Le raccordement électrique de la centrale solaire sera réalisé par le biais d'un piquage sur la ligne 60 kV du réseau public existant, plus précisément, entre les postes HT de TanTan Port et TanTan Jmilet . La ligne de raccordement aérienne de 6 km en direction du nord et traversant la route nationale RN1.

Les principaux éléments structurels des lignes de transport d'énergie sont les suivants :

- Pylônes et signalisation respective ;
- Câbles conducteurs et de garde, accessoires respectifs et dispositifs pour amortir les vibrations ;
- Chaînes d'isolateurs et accessoires ;
- Circuit de terre.

Les pylônes seront des tétrapodes normaux dont le détail est donné en annexe 3 ou en béton armé. La profondeur des fondations varie entre 1,6 m et 2,2 m pour les pylônes métalliques et de 2,3m pour les pylônes en béton.

La ligne à 60Kv sera en câble nu alliage d'aluminium 181,6 mm<sup>2</sup> Almélec. Les pylônes seront en partie en béton armé et en partie métallique.

**Tableau 4: Les pylônes utilisés dans le projet**

site / supports	nombre de pylônes en Béton Armé	nombre de pylônes métalliques	nombre total de supports
Nombre	10	20	30
Hauteur hors sol	Entre 12,6 m et 14,6 m	Entre 15 et 21 m.	

Source : ONEE,

### 2.5.3 Voies d'accès

L'accès au site se fera depuis la route régionale RR101 reliant la route nationale RN1 à l'aéroport de TanTan. Une piste d'accès d'une longueur de 400 m de la route régionale RR101 sera aménagée à cet effet.

Au sein du parc, des pistes seront créées afin d'accéder aux installations (modules, onduleurs et transformateurs élévateurs).

Les espaces entre rangées de panneaux destinés à limiter les phénomènes d'ombrage permettront également d'accéder aux installations pour les opérations de maintenance.

## 2.6 Consistance des travaux

### 2.6.1 Centrale solaire

#### ► Préparation du site et installation du chantier

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement. Conformément au plan général de coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

##### ○ Étapes préliminaires : défrichage et débroussaillage

En préliminaire de la construction de la centrale solaire un défrichage au sein des parcelles vouées à accueillir le parc solaire sera réalisé. Celui-ci consistera à dessoucher dans l'emprise délimitée par la clôture du futur parc.

Hormis les contraintes techniques de l'installation des modules solaires photovoltaïques, le but du débroussaillage évitera le risque de la propagation du feu au sol en diminuant la biomasse.

### ○ Préparation du terrain

Le site subira une préparation éventuelle du terrain (nivellement et terrassement). Les pentes maximales du terrain pour l'installation appropriée de la structure d'appui ne doivent jamais dépasser les 2% dans la direction nord-sud et le 5% dans la direction est-ouest. Les structures devront s'adapter à la surface du terrain dans la mesure du possible afin de minimiser le terrassement à réaliser.

### ○ Pose des clôtures

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Des plots de béton de (30 cm) de profondeur seront coulés pour servir de fondation aux poteaux. Afin de ne pas nuire à l'écoulement des eaux pluviales.

### ○ Piquetage

Cette étape consiste à la définition précise les différentes implantations des éléments sur terrain en fonction du plan d'exécution.

### ○ Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Comme marqué au niveau du paragraphe «§ 2.5.3 Voies d'accès», une piste de 400 m, déjà existante menant jusqu'au site sera exploitée en phase des travaux ainsi qu'en phase d'exploitation. Vu la nature des engins utilisées lors de la phase de chantier, des travaux d'entretien s'avèrent nécessaires pour garantir la pérennité de la route durant les différentes phases du projet.

### ► Base de vie

La base de vie sera implantée sur le site à l'emplacement proposé par l'entreprise et validé par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Elle sera desservie en électricité basse tension via le groupe électrogène et l'alimentation en eau potable via des camions citernes.

### ► Création des tranchées

Les tranchées qui seront réalisées concernent les deux types de courant électrique existant au niveau du parc solaire photovoltaïque à savoir :

- Les tranchées relatives au circuit courant continu, contenant des tuyaux en PVC lisse ou ondulés, dont les diamètres seront entre 160 et 200 mm. Les tuyaux seront couverts avec sable de rivière et, ensuite, le reste de la tranchée sera couvert avec les matériaux extraits auparavant.

Dans le croisement de chemins et lieux sur lesquels les véhicules lourds puissent circuler, le sable du remplissage sera remplacé par du béton.

- Les tranchées contenant le câblage de moyenne tension qui seront mises dans des tuyaux et enterrées en tranchées d'au moins 80 cm de profondeur. La largeur sera variable en fonction du nombre de circuits installés.

### - Mise en place des panneaux

Les panneaux seront vissés sur des structures fixes disposant de 20 à 80 modules chacune et ayant une distance suffisante entre poteaux afin de laisser l'eau s'écouler dans les interstices.

Toutes les surfaces en acier exposées seront galvanisées à chaud. Toutes les surfaces en aluminium exposées seront anodisées.

Tous les éléments structuraux, visserie et accessoires en acier seront galvanisés à chaud.

Les courroies qui supportent les modules seront réalisées en aluminium anodisé afin d'éviter la corrosion. Les modules seront fixés aux courroies en utilisant des clips ou agrafes en aluminium conjointement avec de la visserie de sécurité. Les fondations, seront choisies selon son adéquation avec la nature du terrain.





**Figure 8: Exemple de montage des structures**



**Figure 9: mise en place des panneaux sur les structures**

### ► Réalisation des connexions

Les modules seront connectés en série entre eux afin de former une branche (ou «string»). Puis les strings, groupés en parallèle dans les boîtiers de raccordement, seront raccordés aux onduleurs.



**Figure 10: Câblage des panneaux**



**Figure 11: Boitier**

### ► Installation des onduleurs-transformateurs

Les onduleurs centraux ont été choisis à l'idée de les intégrer en postes préfabriqués en béton, avec des cellules de moyenne tension et transformateurs élévateurs.

Un raccordement entre les onduleurs et les transformateurs sera réalisé à raison d'un transformateur élévateur pour chaque deux onduleurs.

### ► Installation du poste de livraison

L'installation d'un poste de livraison sera effectuée, ce dernier contient un équipé d'un transformateur HTA/HTB (22V/60kV) ainsi que les équipements de protection et de comptage.

Des travaux de connexion électriques des différents éléments seront réalisés en prêtent une attention particulière à tout ce qui est mise à la terre et protection contre la foudre

## 2.6.2 Lignes électriques

Les éléments structurels des lignes aériennes de transport d'énergie en haute tension sont les suivants :

- Pylônes et signalisation respective ;
- Câbles conducteurs et de garde, accessoires respectifs et dispositifs pour amortir les vibrations ;
- Chaînes d'isolateurs et accessoires ;

- Circuit de terre.

La répartition des pylônes tient compte des obstacles existants (ou en projet) rencontrés, tels que traversées de routes. La hauteur des pylônes est déterminée pour respecter la distance réglementaire entre le point le plus bas des conducteurs et le sol.

Les pylônes auront des plaques « Numéro », « Identification » et « Adresse » et une figurine « Tête de Mort » en tôle découpée galvanisée. Il y aura aussi des dispositifs anti-escalade peints en rouge-vif.

Les câbles de garde protègent la ligne HT contre les surtensions atmosphériques.

Lors de la construction des lignes, on prévoit fondamentalement les activités suivantes, par ordre chronologique :

- Reconnaissance du tracé ;
- Levé du profil ;
- Étude du sol - topographie et géotechnique ;
- Confection des fouilles ;
- Bétonnage ;
- Assemblage des tronçons de pylône ;
- Levage des pylônes après que le béton soit sec ;
- Mise en place des chaînes d'isolateurs ;
- Déroulement et fixation des câbles de garde et des conducteurs ;
- Mise en place des accessoires ;
- Mise en place des amortisseurs et des entretoises ;
- Fixation des bretelles d'ancrage ;
- Peinture des dispositifs de balisage aérien.

En principe le béton à utiliser sera fabriqué dans une centrale existante à une distance viable. La fondation des pylônes est composée de socles en béton.

Chaque pylône est transporté en pièces jusqu'à l'emplacement de son levage où il sera assemblé par tronçons. Les tronçons sont positionnés et reliés, avec l'aide d'une grue. Pour transporter les pièces métalliques des pylônes, il est nécessaire de prévoir une livraison d'un camion de 30 tonnes par pylône.

Il est nécessaire de mettre en place des surfaces pour l'entreposage des matériaux de construction au pied de chaque pylône ainsi que les surfaces occupées temporairement par des accès provisoires aux endroits des pylônes.

Les câbles sont transportés en bobines de 3,7 tonnes chacune, (correspondant à 2 km de longueur) jusqu'à l'emplacement de son treuillage.

### 2.6.3 Voies d'accès

Les travaux d'aménagement de la piste comprennent des travaux de terrassement, de nivellement, de l'apport et de la mise en place de matériaux, la mise en place des ouvrages de drainage des eaux pluviales.

### 2.6.4 Carrières

Le cas échéant en phase de construction, les entreprises exploiteront des carrières existantes et/ou des zones d'emprunt pour l'approvisionnement en matériaux de construction. Les zones d'emprunt et carrières utilisées seront uniquement des zones disposant de toutes les autorisations requises y compris les autorisations environnementales. L'ouverture de nouvelles carrières n'est pas prévue dans le cadre du projet

## 2.7 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase travaux

La gestion des effluents et des ressources concernent les trois composantes du projet à savoir :

- ✓ La centrale solaire photovoltaïque ;
- ✓ La piste d'accès ;
- ✓ La ligne de raccordement électrique.

### 2.7.1 Besoin en énergie et raccordement

#### 2.7.1.1 Besoins en électricité

Durant la phase de construction du site de TanTan, les besoins en électricité seront assurés localement par des groupes électrogènes d'une puissance installée d'environ 100 kW permettant d'alimenter l'ensemble des équipements de chantier et notamment la base vie.

#### 2.7.1.2 Besoin en combustible

Les travaux nécessiteront l'utilisation des véhicules et engins de chantier. L'approvisionnement en gasoil pour ces derniers sera assuré par une station à gasoil implantée au chantier et alimentée périodiquement par un camion-citerne.

Le camion-citerne assurera l'approvisionnement à une fréquence d'une fois par semaine à une fois par jour pour les périodes de pointe.

### 2.7.2 Besoin en eau et raccordement

En phase travaux les besoins en eau sont associés principalement à :

- **Production du béton** : 0,25 m<sup>3</sup> par m<sup>3</sup> de béton ;
- **Compactage du sol** : 15 litres par kilomètre de route ;
- **Nettoyage des machines** : 0,5 m<sup>3</sup> par machine ;
- **Contrôle de la poussière** : 3 m<sup>3</sup> par kilomètre de route, et
- **Consommation humaine** : 3 litres par personne et par jour.

L'approvisionnement en eau brute sera assuré par des citernes mises à la disposition du personnel sur site et alimentés par des camions citerne.

Toutefois, les besoins totaux en eaux sont estimés à plus de 734 m<sup>3</sup> sur toute la durée de travaux.

### 2.7.3 Effluents

#### 2.7.3.1 Gestion des eaux usées

En phase travaux, des toilettes chimiques dédiées à l'évacuation des effluents liquides seront mises en place, vidangées et entretenues régulièrement.

Un séparateur des eaux pluviales et des eaux usées sera implanté sur site comprenant principalement le drainage des eaux pluviales et des eaux usées de vie.

Le traitement et stockage particuliers des huiles et autres liquides jugés dangereux est également prévu.

#### 2.7.3.2 Gestion des déchets solides

Les déchets solides produits lors de la phase des travaux seront principalement les déchets domestiques (nourriture, emballage alimentaire, ...), débris de métaux, de bois, carton et plastique, béton...

La quantité de déchets domestiques durant les 16 mois du projet est estimée à environ 36T pour 50 à 150 personnes (selon la cadence des travaux).

Toutefois, une gestion de déchets du site sera effectuée en intégrant le système du tri de déchets, stockage et évacuation desdits déchets.

## 2.8 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation, seule la centrale solaire nécessite une gestion des ressources et des effluents, l'ensemble des éléments traités ci-après, ne concerne donc que la centrale solaire photovoltaïque.

### 2.8.1 Besoin en énergie et raccordement

#### 2.8.1.1 Besoins en électricité

En phase d'exploitation, l'approvisionnement en électricité sera assuré par le réseau électrique Basse Tension puis destiné aux besoins de la centrale en termes de climatisation et d'éclairage et aussi aux besoins des locaux administratifs implantés sur site.

#### 2.8.1.2 Besoin en combustible

L'utilisation du combustible en phase d'exploitation sera principalement pour l'alimentation des groupes électrogènes qui fonctionnent en secours pour assurer l'alimentation électrique de l'unité de production en cas de coupures d'électricité.

### 2.8.2 Besoin en eau et raccordement

Durant la phase d'exploitation, les besoins en eau sont assez limités car la technologie photovoltaïque adoptée ne nécessite de l'eau que pour le lavage des panneaux (environ 4 m<sup>3</sup> par chaque MW chaque 6 mois soit 280m<sup>3</sup>/an pour le site de TanTan). Cependant, l'usage d'eau sera principalement destiné aux sanitaires et domestiques pour une quinzaine à une vingtaine de personnes.

Toutefois, l'eau pour la phase d'exploitation sera fournie dans des citernes installées sur site ou à travers la mise en place d'un château d'eau. Le ravitaillement en l'eau sera alimenté périodiquement par des camions citernes.

Par ailleurs, un système de prévention d'incendie sera mis en place afin d'éliminer les causes de déclenchement d'un incendie et de limiter l'importance des conséquences humaines et matérielles.

### 2.8.3 Effluents

#### 2.8.3.1 Gestion des eaux usées

Les effluents liquides, produits lors de la phase d'exploitation seront limités à des résidus de produits d'entretien (anticorrosif, adjuvant, antirouille, solvant, diluant, etc.) en quantités réduites.

Par ailleurs, des rejets liquides liés aux locaux administratifs et de gardiennage (eaux sanitaires) seront également produits en quantité réduite. Un système de collecte et de traitement adapté sera mis en place sur le site de développement du projet. Les eaux sanitaires seront stockées dans une laterne vidangeable respectant les normes environnementales et qui sera régulièrement curée par une société spécialisée.

#### 2.8.3.2 Gestion des déchets solides

Pendant la phase d'exploitation, les déchets produits par la centrale seront limités à de rares déchets solides, et des déchets domestiques dus à la présence du personnel sur place. Les déchets produits, seront stockés sur site au niveau d'un conteneur dédié puis, seront évacués au niveau de la décharge contrôlée la plus proche dans l'attente de l'ouverture du centre d'enfouissement et de valorisation (CEV) de la province de Tantan à l'horizon 2022. Un véhicule conforme aux normes sera mobilisé pour permettre l'évacuation des déchets, de manière périodique.

Il est important de préciser que les déchets dangereux ou spéciaux qui seront produit sur la centrale solaire de TanTan en exploitation sont principalement **les panneaux cassés, ces déchets sont produits**

**occasionnellement et seront transportés par la société qui les a fournis pour un éventuel recyclage selon les clauses du contrat établie entre Masen/O&M et cette société.**

#### 2.8.4 Gestions des eaux pluviales

En phase d'exploitation, les eaux pluviales sont récupérées à partir des toitures des locaux et cela comme suit :

- **Drainage des eaux pluviales de toiture** : collectée par la trémie des eaux pluviales et amenée vers le caniveau par la descente des eaux pluviales.
- **Drainage des eaux pluviales au site du poste** : Les eaux pluviales au site du poste seront évacuées en dehors du poste via le caniveau des eaux pluviales selon la pente naturelle au site.
- **Drainage des eaux pluviales pour le caniveau de câble et le regard de vanne** : Installation de puisard pour le suintement naturel ou l'accès au regard des eaux pluviales pour l'évacuation.

### 2.9 Nombre d'emplois

Durant la phase chantier de la centrale solaire de TanTan, Masen a prévu l'emploi de 20 à 150 personnes, selon la cadence et la nature des travaux. Le temps de réalisation du projet est estimé de 12 à 16 mois

Par ailleurs, la phase d'exploitation ne nécessite que très peu de personnel d'exploitation, principalement pour assurer la maintenance, l'entretien et le gardiennage. Pour cela, le nombre d'employés prévus pour l'exploitation de la centrale solaire de TanTan est estimé à une quinzaine ou une vingtaine de personnes.

### 2.10 Planning de réalisation

La construction de la centrale solaire photovoltaïque NOOR Atlas se déroulera sur une durée totale de 12 à 16 mois à partir du démarrage des travaux d'aménagement du site, jusqu'à la mise en service de l'installation. Le planning prévisionnel de réalisation du projet est présenté ci-dessous :



## 2.11 Montant d'investissement

Le montant global de la construction de la centrale solaire photovoltaïque de NOOR TanTan est d'environ **311 371** KDHS Marocain.



### 3. Contexte juridique et institutionnel

#### 3.1 Contexte juridique

##### 3.1.1 Législation marocaine applicable au projet

Tableau 5. Législation marocaine concernant le projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE</b>			
Loi 12-03 sur les EIE (dahir 1-03-06 du 12 mai 2003)	Définit la procédure de réalisation,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décret 2-04-564 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.</li> <li>- Décret 2-04-563 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement</li> <li>- Arrêté conjoint du secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'économie et des finances, 636-10 (22 février 2010) fixant les tarifs de rémunération des services rendus par l'administration afférents à l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.</li> </ul>	Les projets de centrales solaires photovoltaïques sont soumis à la loi 12-03 et doivent recevoir une acceptabilité environnementale.
Loi 49-17 sur l'évaluation environnementale (abroge la 12-03)	<p>Cette loi prend en compte les insuffisances de la loi 12-03. En plus de l'Etude d'Impact Environnemental telle que spécifiée dans la loi 12-03, elle introduit de nouveaux outils pour l'évaluation environnementale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-évaluation stratégique environnementale</li> <li>-la notice environnementale pour des petits projets à faible impact sur l'environnement. Les notices environnementales devront être renouvelées chaque 3 ans si les projets ne</li> </ul>	<p>En attendant la publication de nouveaux décrets, les décrets de la loi 12-03 s'appliquent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décret 2-04-564 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.</li> <li>- Décret 2-04-563 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement</li> </ul> <p>Arrêté conjoint du secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'économie et des finances, 636-10 (22 février 2010) fixant les tarifs de rémunération des services rendus par l'administration</p>	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	<p>sont pas réalisés.</p> <p>– l'audit environnemental pour les unités industrielles et les activités antérieures à la promulgation de la loi et qui n'ont fait l'objet d'aucune évaluation environnementale.</p> <p>Cette loi a fait référence à la loi 47-18 sur les CRI pour déterminer les attributions qui ressort du niveau central et celles qui seront transférées au niveau régional.</p>	<p>afférents à l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.</p>	
<p>Loi 47-18 sur les CRI promulguée par le Dahir n° 1-19-18 du 7 jourada II 1440 portant réforme des centres régionaux d'investissement et création des commissions régionales unifiées d'investissement. (B.O. n° 6754 du 21 février 2019)</p>	<p>Cette loi porte sur le statut des centres régionaux d'investissement, leurs missions et la mise en place d'une Commission Régionale Unifiée d'Investissement (CRUI). La CRUI est un organe de décision et de coordination de l'action des administrations compétentes en matière d'investissement. La CRUI est notamment en charge de l'examen des études d'impact sur l'environnement. La CRUI est présidée par le Wali qui peut déléguer sa présidence à la direction du CRI.</p>	<p>sans objet</p>	<p>Applicable au projet. Le projet devra être présenté devant le CRUI au moins pour le lancement de l'enquête publique et potentiellement pour l'examen de l'EIE.</p>
<p>Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement (dahir 1-03-59 du 19 juin 2003)</p>	<p>Fixe le cadre général de la protection de l'environnement et des grands principes (pollueur payeur, établissement de standards de rejets, etc.)</p>	<p>Absence de décret d'application</p>	<p>Applicable au projet d'une manière générale</p>
<p>Loi-cadre 99- 12 portant Charte Nationale Globale de l'Environnement et du</p>	<p>Intègre la dimension environnementale et du développement durable dans tous les programmes sectoriels.</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Applicable au programme au solaire et au projet en général.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Développement Durable (mars 2014)	Identifie la législation à mettre en place notamment sur les secteurs non couverts (bruit, sols)  Intègre systématiquement le droit à l'information fiable pour tout citoyen		
<b>LEGISLATION RELATIVE A L'EAU</b>			
la loi 36-15 publiée en Août 2016 (remplace la Loi 10-95 sur l'eau - dahir 1-95-154 du 16 août 1995)	Elle définit les règles de gestion, d'utilisation et de protection quantitative et qualitative de l'eau, des écosystèmes aquatiques et du domaine public hydraulique en général, ainsi que les règles de gestion des risques liés à l'eau pour une meilleure protection des personnes et des biens.  Elle vise, également, la mise en place des outils de planification intégrée et participative de l'eau ainsi que la gestion rationnelle et durable et une meilleure valorisation des eaux y compris les eaux non conventionnelles pour accroître le potentiel hydrique national et le prémunir contre les changements climatiques.	Les textes d'application restent applicables de manière transitoire. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Décret 2-04-553 (24 janvier 2005) relatif au déversement des eaux usées (modalités de collecte de la redevance) et ses arrêtés conjoints ;</b></li> <li>✓ Décret 2-07-96 (16 janvier 2009) fixant la procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-414 (4 février 1998) relatif aux modalités de fixation et de recouvrement de la redevance pour utilisation de l'eau de domaine public hydraulique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-224 (6 novembre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux ;</li> <li>✓ Arrêté 1607-06 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-787 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et ses arrêtés conjoints ;</li> <li>✓ Décret 2-05-1533 (15 février 2006) portant sur l'assainissement autonome</li> </ul>	Les décrets cités restent applicables au projet :  Les besoins en eaux sont liés à la phase travaux.  Les besoins en eaux de la centrale solaire en phase d'exploitation sont limités au besoin de lavage des panneaux et des besoins en eaux sanitaires pour les employés sur site.  - En phase travaux, pour la limitation des rejets d'eaux usées.  - En phase exploitation, pour la mise en place du système d'assainissement autonome
La norme N.M. 03.7.001 relative à la qualité des eaux d'alimentation	Cette norme fixe les exigences auxquelles doit satisfaire la qualité des eaux d'alimentation	Sans objet	Applicable au projet. La qualité des eaux pour l'alimentation en eau potable doit

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
humaine, homologuée par l'arrêté n° 359-91 du 23 rejeb 1411 (8 février 1991)	humaine.		répondre aux exigences de la norme.
Décret n° 2-05-1326 du 29 joumada II 1427 (25 juillet 2006) relatif aux eaux à usage alimentaire	Ce décret porte sur la réglementation relative aux eaux à usage alimentaire, notamment en ce qui concerne les normes de qualité, le traitement des eaux à usage alimentaire, qui est soumis à autorisation délivrée par l'autorité gouvernementale chargée de la santé, le ravitaillement des populations en eau par tonneaux ou citernes mobiles, qui est soumis à autorisation et la surveillance, par les gestionnaires, exploitants ou propriétaires des installations de production ou de distribution, de la qualité	-	Applicable au projet durant toutes ces phases.
<b>LEGISLATION RELATIVE AUX DECHETS SOLIDES</b>			
Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (dahir 1-06-153 du 7 décembre 2006) telle que complétée et modifiée par la loi 23-12.	Définit les différents types de déchets  Fixe le cadre de la gestion des déchets solides, type de décharge, organisation des décharges.	- Décret 2.07.253 (18 juillet 2008) portant sur la classification des déchets - Décret 2-09-284 (8 décembre 2009) concernant les procédures administratives et les prescriptions techniques relatives aux décharges contrôlées	Applicable au projet tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation
Loi 23-12 modifiant la loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination	Abroge et remplace l'article 42 relatif à l'importation des déchets dangereux de la loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination		Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>LEGISLATION RELATIVE AUX ENERGIES RENOUVELABLES ET L'EFFICACITE ENERGETIQUE</b>			
Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir 1-10-16 du 11 février 2010) telle qu'elle a été modifiée et complétée par la loi 58-15	Loi qui s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique nationale dont le but est de promouvoir le développement des sources d'énergie renouvelables.	Décret 2-10-578 (11 avril 2011) pris pour l'application de la loi.  Décret n°2-15-772 relatif à l'accès au réseau électrique national de moyenne tension	Applicable au projet de centrale solaire PV
Loi 58-15 modifiant et complétant de la loi n° 13-09 Relative aux énergies renouvelables	Les grands principes de cette loi sont :  Augmentation du seuil de la puissance installée pour les projets d'énergie de source hydraulique de 12 à 30 MW ;  Possibilité de vente de l'excédent d'énergie renouvelable produite ;  Ouverture du marché électrique de sources renouvelables de la Basse Tension (BT) ;  Prise en compte de l'avis de l'Agence du bassin dans les processus d'autorisation.	Absence de décret d'application.	Applicable au projet vu que le projet est destiné à la production de l'électricité à partir du soleil.
La loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique	Loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique fixe les objectifs suivants :  L'intégration durable des techniques d'efficacité énergétique dans les programmes de développement sectoriels.  Incitation des entreprises industrielles à rationaliser leur consommation énergétiques.	Mise en application de la loi dans le bâtiment par l'article 7 du Décret d'Application n° 2.13.874 du 15 Octobre 2014, publié au Bulletin Officiel n° 6306 en date du 06 Novembre 2014 (Règlement thermique de la construction - RTC).	Applicable au projet vu que ce dernier prévoit la construction des locaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	<p>Généralisation des audits énergétiques.</p> <p>Mise en place des codes d'efficacité énergétiques pour tous les secteurs.</p> <p>Généralisation de l'usage des lampes à basse consommation et des équipements adaptés au niveau de l'éclairage public.</p> <p>Développement des chauffes eau solaires</p>		
<b>LEGISLATION RELATIVE A LA QUALITE DE L'AIR</b>			
Loi 13-03 sur la qualité de l'air (dahir 1-03-61 du 12 mai 2003)	Fixe le cadre des émissions atmosphériques	<p>- Décret 2-09-286 (8 décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air</p> <p>Décret 2-09-631 (6 juillet 2010) fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollutions fixes et les modalités de leur contrôle</p>	Applicable au projet
Décret 2-97-377 sur les émissions dues au gaz d'échappement (28 janvier 1998)	Fixe un seuil limite d'émission pour les véhicules automobiles fonctionnant à l'essence ou au gasoil : limite fixée à 4,5% de monoxyde de carbone et 70% d'opacité	Sans objet	Applicable au projet
Loi 42-16 portant approbation de l'accord de Paris sur les changements climatiques	Comme stipulé au niveau de son article unique, la présente loi approuve l'accord de paris sur les changements climatiques adopté à Paris le 15 décembre 2015.		Applicable au projet
<b>BIODIVERSITE ET SOLS</b>			



Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011)	Protection de la faune et de la flore	Décret 2-12-484 (21 mai 2015) pris pour l'application de la loi	Applicable au projet
<b>URBANISME ET ORGANISATION TERRITORIALE</b>			
Lois organiques 111-14, 112-14, et 113-14 relatives respectivement à la Région, à l'Assemblée Provinciale/Préfectorale, et à la Commune (août 2015)	Fixe le cadre juridique, l'organisation et les compétences des différentes structures d'organisation territoriale.	Sans objet	Applicable pour le projet qui se situe sur le territoire de la commune concernée au niveau du site de TanTan.
La loi n°12-90 relative à l'urbanisme telle que modifiée par la loi n° 66-12 relative au contrôle et à la répression des infractions en matière d'urbanisme et de construction	Définit les différents outils de planification urbaine ainsi que les règlements de construction.	Décret 2-92-832 (14 Octobre 1993) pris pour l'application de la loi Décret 2-02-177 (22 Février 2002) approuvant le règlement de construction parasismique (R.P.S 2000) applicable aux bâtiments fixant les règles parasismiques et instituant le Comité national du génie parasismique	La loi sur l'urbanisme s'applique en tant qu'elle règlemente la construction.
Loi 66-12 relative au contrôle et à la répression des infractions en matière de l'urbanisme et de construction complétant et modifiant la loi 12-90 relative à l'urbanisme	Texte relatif au contrôle et à la répression des infractions en matière d'urbanisme, c'est un référentiel en matière de l'organisation des chantiers de construction au Maroc.	Sans objet	Applicable au projet
Dahir 1-60-063 (25 Juin)	S'applique à toutes les	Sans objet	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
1960) relatif au développement des agglomérations rurales	agglomérations à caractère rural situées en dehors des périmètres définis à l'article 18 de la loi n°12-90 relative à l'urbanisme.		
<b>PATRIMOINE CULTUREL</b>			
Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006)	Loi qui régleme les explorations, découvertes, conservation du patrimoine culturel et historique	Décret 2-81-25 (22 Octobre 81) portant sur le classement, l'inscription (protection des immeubles inscrits) et le déclassement (dont la demande doit être adressée à l'autorité gouvernementale chargée des affaires culturelles)	Applicable au projet en cas de découverte fortuite lors des travaux
Dahir portant loi N°1.84.150 du 6 Moharram 1405 (2 Octobre 1984) relatif aux lieux de culte musulman	Réglemente la construction des lieux de culte musulman	Sans objet	Applicable au projet dans le cas où la construction ou l'exploitation des centrales pourra avoir les impacts sur les lieux de culte ou dans le cas où le site du projet est situé au niveau de l'un de ces lieux.
<b>EXPROPRIATION/ACQUISITION DES TERRAINS</b>			
Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)	Réglemente l'expropriation et l'utilisation temporaire des terrains	Décret 2-82-382 (16 avril 1983)	Applicable au projet (centrale, ligne et route d'accès) en ce qu'elle énonce que toutes personnes détenant des droits sur un terrain peuvent prétendre à dédommagement (propriétaires, occupants, locataires, propriétaires d'arbre, etc.)  Le régime d'acquisition doit respecter les éléments de cette loi pour chacun des sites.  Le site du projet solaire photovoltaïque de TanTan est situé sur un terrain

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
			domanial en cours d'acquisition par MASEN.
<b>SANTE ET CONDITION DE TRAVAIL</b>			
Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers	Règleme les chantiers	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux
Loi 65-99 relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003)	Fixe la réglementation du travail et les droits des employeurs et employés dans tous les secteurs d'activité	Divers décrets d'application.	Applicable au projet en phase de travaux et d'exploitation
Arrêté (23 novembre 1950) relatif aux médicaments et matériels médicaux à prévoir sur chantier de 100 ouvriers, en permanence ou chantiers situés à plus de 10 km d'un centre d'approvisionnement	Prévoit la sécurité sur les chantiers en termes de médicaments et de matériel médical	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux
La loi n°18-12 modifiant et complétant la loi n°06-03 relative à la réparation des accidents de travail	Cette loi contient les parties suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Partie I: Dispositions générales, champ d'application et observation</li> <li>Partie II: Déclaration de l'accident du travail, certificats et surveillance médicale</li> <li>Partie III: Assurance</li> <li>Partie IV : Prestations en cas d'invalidité temporaire,</li> </ul>		Applicable au projet en phase des travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	<p>permanente ou de décès</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partie V : Prestation et procédure de règlement des différends</li> <li>• Partie VI: Dépôt d'un recours contre une personne auteure de l'accident</li> <li>• Partie VII: Limites</li> <li>• Partie VIII: Sanctions</li> <li>• Partie IX: Dispositions finales</li> </ul>		
<b>AUTRES TEXTES</b>			
<p>Loi 67-15 modifiant et complétant le dahir portant loi n°1-72-255 de 18 Moharram 1393 (22 février 1973) sur l'importation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et distribution des hydrocarbures.</p>	<p>Enonce notamment les opérations soumises à agrément ou à autorisation. L'activité d'importation d'hydrocarbures raffinés tels que le super carburant, le super sans plomb, l'essence, le pétrole lampant, le carburéacteur, le gasoil, les fuels oils et les gaz de pétrole liquéfiés, est soumise à agrément.</p> <p>Une autorisation administrative est requise pour la création d'ateliers de traitement et de conditionnement, ainsi que pour l'implantation de nouvelle capacité de stockage.</p>	<p>Décret 2-72-513 (7 avril 1973) pris pour l'application du dahir portant loi 1-72-255</p>	<p>Applicable au projet pour si stockage d'hydrocarbures nécessaire sur le site (pour alimenter les véhicules) notamment en phase de travaux.</p> <p>Non applicable en phase d'exploitation.</p>
<p>Décret No. 2-03-169 du 22 Moharram 1424 (26 Mars 2003) sur le transport des marchandises par route</p>	<p>Réglemente le transport des marchandises pour compte propre ou compte de tiers</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Applicable pour le projet pour toutes les entreprises assurant le transport</p>
<p>Loi n° 30-05 relative au transport par route de marchandises</p>	<p>Définit les règles spécifiques applicables au transport par route</p>	<p>Non encore publié</p>	<p>Applicable aux entreprises intervenantes dans le projet qui transportent des matières dangereuses.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
dangereuses.	de marchandises dangereuses.  Détermine les conditions liées aux marchandises, aux véhicules et aux intervenants.		
Arrêté du Ministre des travaux publics n° 127-63 du 15 mars 1963 déterminant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique tel qu'il a été modifié et complété, notamment son article premier	Cet arrêté classe les projets de distribution d'énergie en trois catégories :  ✓ 1ère catégorie : Ouvrages pour lesquels la plus grande des tensions ne dépasse pas 430 V en courant alternatif ou 600 V en courant continu ;  ✓ 2ème catégorie : Ouvrages pour lesquels la plus grande des tensions dépasse les limites ci-dessus sans atteindre 57'000 V ;  3ème catégorie : Ouvrages pour lesquels la plus grande des tensions est égale ou supérieure à 57'000 V		Applicable au projet
La loi n°116-14 modifiant et complétant la loi 52-05 portant code de la route	Cette loi a pour objectif d'améliorer et de perfectionner les dispositions régissant la circulation routière.		Applicable au projet
Loi n° 16-99 sur les transports (Dahir 1-63-260 relatif aux transports par véhicules automobiles sur routes)	Cette loi définit les dispositifs relatifs aux différents types de transports (voyageurs, marchandise, ...)	Décret n°2.03.169 relatif au transport routier de marchandises pour compte d'autrui ou pour compte propre  Arrêté d'application du décret n° 2-03-169	Applicable au projet

### 3.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet

Le tableau ci-dessous présente les principales conventions internationales applicables au projet.

**Tableau 6. Conventions internationales**

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention de Rio 1992	Protection de la diversité biologique	Ratification en 1995	Applicable en ce qu'elle traite des divers aspects de conservation de la biodiversité  Article 14 : EIE à réaliser pour les projets ayant un effet négatif probable sur la biodiversité pour éviter ou minimiser ces effets.
Convention de Berne – 1979	Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel	Ratification en 2001	Plusieurs plans d'actions spécifiques rédigés pour la protection des espèces prioritaires dont par exemple pour l'Aigle de Bonelli, l'Outarde canepetière, le Faucon crécerelle ou le Râle des Genêts qui se reproduisent au Maroc.
Convention Internationale pour la protection des oiseaux – 1950	Protection des oiseaux	Entrée en vigueur en 1956	Applicable en ce qu'elle vise à protéger l'ensemble des oiseaux
<b>Lignes directrices d CMS/AEWA</b>  <b>Convention sur la conservation des espèces migratrices</b>	<b>En vertu de la Convention de Bonn (CMS), le Maroc a signé plusieurs accords, dont l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA). À cette fin, les Parties</b>	<b>AEWA signée en 1997</b>	<b>Lignes directrices en matière de marquage des lignes, système d'isolation des lignes électriques, choix techniques des pylônes.</b>

<sup>1</sup> Lorsqu'un Etat signe une Convention, il exprime son intention de devenir partie à cette Convention. Toutefois, cela ne l'oblige pas à la ratifier. La ratification entraîne elle une obligation juridique d'appliquer la Convention.



Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
appartenant à la faune sauvage	contractantes "... étudient les problèmes qui se posent en raison des activités humaines et s'efforcent de mettre en œuvre des mesures correctives, y compris la réhabilitation et la restauration des habitats et des mesures compensatoires pour la perte de l'habitat."		
Convention de Bonn – 1979	Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Signature en 1983	<p>2 annexes énumèrent les espèces migratrices qui nécessitent des mesures de conservation. Le Maroc occupe un territoire stratégique pour ces espèces migratrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'Annexe 1 regroupe les espèces en danger d'extinction, comme par exemple le Goéland d'Audouin qui niche dans des zones isolées le long du Rif<sup>2</sup> et hiverne en grand nombre sur le littoral atlantique du Maroc, ou encore le Courlis à bec grêle, un des oiseaux les plus rares au monde pour lequel le Maroc a une responsabilité patrimoniale.</li> <li>- L'Annexe 2 énumère les espèces migratrices dont l'état de conservation exige un accord international de coopération. Les Cigognes blanche et noire, l'Erimature à tête blanche, la Spatule blanche, le Balbuzard pêcheur et plusieurs espèces de chauve-souris appartiennent à cette catégorie.</li> </ul> <p>Dans le cadre de la Convention de Bonn, le Maroc a signé plusieurs accords dont l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA). A cette fin, les parties contractantes "... étudient les problèmes qui se posent du fait d'activités humaines et s'efforcent de mettre en œuvre des mesures correctrices y compris des mesures de restauration et de</p>

<sup>2</sup> Deuxième colonie en nombre au niveau mondial

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
			<i>réhabilitation d'habitats et des mesures compensatoires pour la perte d'habitat<sup>1</sup>.</i>
Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction – 1975	Veille à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent	Entrée en vigueur en 1976	Applicable en ce qu'elle vise à protéger de nombreuses espèces de faune et de flore.
La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel - 1972	Protection du patrimoine culturel et naturel	Ratification en 1975	Applicable en ce qui vise la protection du patrimoine culturel et naturel, mais aussi du paysage.
Convention Africaine pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles – 1968	Protection faune flore	Ratification et entrée en vigueur 1977	Applicable en ce qu'elle vise la protection du sol, de l'eau, de la faune et de la flore
Charte Maghrébine relative à la protection de l'environnement et du développement durable – 1992	Protection de l'environnement	Signature en 1992	Applicable en ce qu'elle vise la protection de l'environnement
Convention internationale sur la protection des végétaux – 1951	Protection de la flore	Entrée en vigueur en 1972	Applicable en ce qu'elle vise la protection de la flore
Convention sur les changements climatiques – 1992	Lutte contre les changements climatiques	Entrée en vigueur en 1996	Le projet s'inscrit dans cette volonté de développement des énergies propres et donc de lutte contre les changements climatiques.

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Protocole de Kyoto	Lutte contre les changements climatiques	Adhésion en 2002	Vise à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz carbonique. Le projet s'inscrit dans cette volonté nationale de développement des énergies propres.
Conventions internationales ratifiées par le Maroc dans le domaine du droit du travail	Depuis 1956, le Maroc a ratifié 51 conventions de l'Organisation Internationale du Travail (OIT)	<p>7 conventions parmi les 8 fondamentales ont été ratifiées<sup>3</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Convention n° 98 sur le droit d'organisation et de négociation collective, 1949, ratifiée le 20-05-57</li> <li>✓ Convention n° 29 sur le travail forcé, 1930, ratifiée le 20-05-57</li> <li>✓ Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération, 1951, ratifiée le 11-05-79</li> <li>✓ Convention n° 105 sur l'abolition du travail forcé, 1957, ratifiée le 1-12-1966</li> <li>✓ Convention n° 111 concernant la discrimination (emploi et profession), 1958, ratifiée le 27-03-1963</li> <li>✓ Convention n° 138 sur l'âge minimum, 1973 ratifiée le 6-01-2000</li> <li>✓ Convention n° 182 sur les pires formes de travail des enfants, 1999, ratifiée le 26-01-2001</li> </ul>	Ces conventions sont intégrées dans les textes Nationaux et sont applicables au projet en ce qu'elle réglemente le travail

<sup>3</sup> La convention non ratifiée est la convention n°87 relative à la liberté syndicale et la protection syndicale de 1948.

## 3.2 Présentations des exigences environnementales des bailleurs de fonds

### 3.2.1 Standards environnementaux et sociaux de la BEI

#### 3.2.1.1 Les normes environnementales

Les normes environnementales établies par la BEI ont pour objet de protéger et d'améliorer l'environnement naturel, non seulement pour lui-même, mais dans une optique d'amélioration de la qualité de vie, du développement économique et du bien-être collectif qui découlent de la conservation de l'environnement à long terme. Elles portent sur trois aspects :

- Les caractéristiques techniques du projet – niveaux d'émission prévus et effectifs, et autres indicateurs de performance environnementale ;
- Les caractéristiques du milieu d'accueil du projet et de son voisinage immédiat, y compris l'habitat et la flore et la faune qui y sont associées ;
- Les processus et modes de gestion utilisés pour l'élaboration, la mise en œuvre et l'exploitation du projet qui influent sur l'impact immédiat et les effets à long terme de ce dernier sur le plan environnemental et social.

#### 3.2.1.2 Normes sociales : une approche fondée sur les droits humains

Tout comme les normes environnementales ont pour objet de protéger et d'améliorer l'environnement naturel et bâti, les normes sociales visent à protéger les droits et à améliorer les moyens de subsistance des personnes directement et indirectement touchées par les projets financés par la Banque. Les normes sociales visent à promouvoir des résultats qui favorisent le bien-être individuel, l'intégration sociale et les collectivités durables.

Les normes environnementales et sociales de la BEI sont regroupées en dix domaines thématiques comme suit :

- 1) **Évaluation et gestion des risques et des incidences sur le plan environnemental et social** : La première norme souligne l'importance que revêt la gestion des risques et des incidences, sur le plan environnemental et social, par l'application du principe de précaution tout au long de la durée de vie d'un projet financé par la BEI. Les dispositions de la norme prévoient l'élaboration d'un système efficace de gestion et d'établissement de rapports sur les aspects environnementaux et sociaux qui soit objectif et encourage la mise en place d'améliorations et d'évolutions permanentes. Cette norme comporte l'obligation de faire participer les parties prenantes et de les informer tout au long de la durée de vie du projet.
- 2) **Prévention et diminution de la pollution** : La deuxième norme a pour objectif d'éviter ou de minimiser la pollution provoquée par des opérations financées par la BEI. Elle suit une approche à l'échelle des projets pour ce qui concerne l'efficacité des ressources ainsi que la prévention et la réduction de la pollution, dans le droit fil des meilleures techniques disponibles et pratiques diffusées à l'échelle internationale.
- 3) **Biodiversité et écosystèmes** : la BEI reconnaît la valeur intrinsèque de la biodiversité et le fait que ses opérations sont susceptibles d'avoir des incidences potentielles sur la biodiversité et les écosystèmes. Cette norme précise l'approche et les mesures que le promoteur doit adopter pour protéger et préserver la biodiversité à tous les niveaux. Elle s'applique à l'ensemble des habitats (marins et terrestres), qu'ils aient déjà été ou non perturbés ou fait l'objet d'une protection juridique. Elle porte sur les principales menaces et soutient l'utilisation durable des ressources naturelles et le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation de ressources naturelles par le projet.
- 4) **Normes en rapport avec le climat** : Les financements de la BEI, dans leur ensemble, sont alignés sur les politiques climatiques de l'UE, qui doivent être prises en considération à toutes les étapes du

cycle du projet, en particulier au moment de l'évaluation du coût économique des émissions de gaz à effet de serre et du contexte de la vulnérabilité climatique. Plus précisément, les promoteurs de projets doivent veiller à ce que tous les projets respectent les obligations nationales en vigueur et, le cas échéant, les obligations légales européennes, y compris les accords multilatéraux, liées aux politiques en matière de changements climatiques.

- 5) **Patrimoine culturel** : Par les projets qu'elle finance, la BEI reconnaît le rôle central du patrimoine culturel dans l'identité individuelle et collective pour appuyer le développement durable et promouvoir la diversité culturelle. En conformité avec les conventions et déclarations internationales en vigueur, cette norme vise à identifier, gérer et protéger le patrimoine culturel matériel et immatériel qui pourrait être affecté par les activités visées par les projets. Elle met l'accent sur la nécessité de mettre en place une procédure de découverte fortuite, qui précise les mesures à prendre en cas de découverte d'éléments de patrimoine culturel jusqu'alors inconnus.
- 6) **Réinstallation involontaire** : La mise en œuvre des projets de la BEI nécessite parfois l'acquisition de terrains, l'expropriation et (ou) des restrictions relatives à l'utilisation des terrains entraînant l'éloignement temporaire ou permanent de certaines populations de leurs lieux de résidence, de leurs activités économiques ou de leurs pratiques de subsistance d'origine. La norme 6 repose sur le respect et la protection des droits à la propriété et à un logement décent, ainsi que du niveau de vie de toutes les populations et communautés concernées. Elle vise à atténuer toutes les incidences négatives suscitées par la perte de leurs biens ou les restrictions imposées à l'utilisation des terrains. Elle a également pour objectif d'aider toutes les personnes concernées à améliorer, ou pour le moins, à rétablir leurs anciens moyens de subsistance et niveaux de vie et de les dédommager comme il convient pour les pertes encourues.
- 7) **Droits et intérêts des groupes vulnérables** : La BEI cherche à protéger tous les individus et groupes vulnérables affectés par la réalisation de projets tout en s'efforçant de faire en sorte que ces populations tirent dûment parti des opérations de la BEI. Cette norme exige un respect total de la dignité, des droits humains, des aspirations, des cultures et des moyens de subsistance coutumiers des groupes vulnérables, y compris des populations indigènes. Elle exige le consentement libre, préalable et éclairé des groupes indigènes concernés.
- 8) **Normes du travail** : L'application de bonnes pratiques en matière d'emploi et l'utilisation de codes de conduite appropriés sont importantes pour garantir le traitement équitable, la non-discrimination et l'égalité des chances des travailleurs. Cette norme vise à assurer que les promoteurs des projets financés par la BEI se conforment aux normes fondamentales du travail définies par le Bureau international du travail et à la réglementation nationale en matière de travail et d'emploi. Elle exige également la mise en place, le maintien et l'amélioration des relations entre travailleurs et patrons.
- 9) **Santé, sécurité et sûreté des travailleurs et des populations** : La BEI attend des promoteurs qu'ils préservent et garantissent la santé, la sécurité et la sûreté des populations et des travailleurs, et qu'ils promeuvent la dignité de la communauté concernée, aspects qui sont susceptibles d'être menacés par les activités en rapport avec les projets, en portant une attention particulière aux groupes vulnérables. Cette norme exige également des promoteurs qu'ils adhèrent aux normes internationales et aux principes pertinents des droits de la personne lors de l'utilisation de services de sécurité.
- 10) **Participation des parties prenantes** : En tant qu'établissement public, la BEI encourage activement le droit d'accès à l'information, tout comme la consultation et la participation du public. La norme 10 demande aux promoteurs d'entretenir, d'une manière efficace et appropriée, un dialogue ouvert, transparent et responsable avec toutes les communautés et parties prenantes concernées par les projets. La valeur de la participation du public dans le processus décisionnel est soulignée dans toutes les phases de préparation, de mise en œuvre et de suivi d'un projet. Le droit d'accès à des recours, y compris par le règlement des litiges, est activement exigé.

Toutes ces normes sont détaillées au niveau du manuel environnemental et social de la BEI.

L'application de ces normes à la réalisation du projet NOOR Atlas est résumée dans le tableau ci-après :

**Tableau 7 : Applicabilité des normes de la BEI au projet**

Normes	Applicabilité au projet de la centrale solaire photovoltaïque NOOR Atlas
<b>Norme 1</b> : Évaluation et gestion des risques et des incidences sur le plan environnemental et social	Nécessité de mise en place d'un système efficace de gestion et d'établissement de rapports sur les aspects environnementaux et sociaux qui soit objectif et encourage la mise en place d'améliorations et d'évolutions permanentes tout au long de la vie du projet. Nécessité de faire participer les parties prenantes et de les informer tout au long de la durée de vie du projet.
<b>Norme 2</b> : Prévention et diminution de la pollution	Mettre en œuvre l'efficacité des ressources et les meilleurs pratiques disponibles au niveau international. S'applique sur le choix des panneaux solaires et des équipements afin qu'ils prennent en compte les ressources (matériaux rares) et les matériaux offrant des possibilités de recyclage.
<b>Norme 3</b> : Biodiversité et écosystèmes	S'assurer de la prise en compte de la biodiversité et des écosystèmes (au travers notamment de l'EIES détaillée avec des mesures adaptées).
<b>Norme 4</b> : Normes en rapport avec le climat	Prise en compte de manière intrinsèque car le projet contribue à la réduction des émissions de Gaz à effet de Serre.
<b>Norme 5</b> : Patrimoine culturel	S'assurer qu'une procédure de découverte fortuite, précisant les mesures à prendre en cas de découverte d'éléments de patrimoine culturel jusqu'alors inconnus soit bien en place.
<b>Norme 6</b> : Réinstallation involontaire	Dans le cas d'une expropriation, s'assurer que les propriétaires soient identifiés et puissent retrouver leurs moyens de subsistance si jamais ceux-ci étaient affectés.
<b>Norme 7</b> : Droits et intérêts des groupes vulnérables	Applicable au projet pour le respect des droits humains des populations concernées.
<b>Norme 8</b> : Normes du travail	Prise en compte des directives de l'Organisation Internationale du Travail en plus de la réglementation marocaine. S'assurer des bonnes relations employeurs – salariés pour les entreprises impliquées dans le projet.
<b>Norme 9</b> : Santé, sécurité et sûreté des travailleurs et des populations	Mettre en place des procédures pour s'assurer de la sécurité des personnes (travailleurs et populations) dans toutes les phases du projet.
<b>Norme 10</b> : Participation des parties prenantes	Mise en place de la participation du public dans le processus décisionnel dans toutes les phases de préparation, de mise en œuvre et de suivi d'un projet. Mise en place d'un système de gestion des doléances et de règlement des litiges.

### 3.2.2 Directive de développement durable de la KfW banque de développement

La présente directive décrit les principes et la procédure d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux et des aspects climatiques des mesures financées par la KfW Banque de Développement au cours de leur préparation et de leur mise en œuvre. Dans ce contexte, la directive poursuit notamment les objectifs suivants :

- Définir un cadre harmonisé et contraignant pour intégrer des normes environnementales, sociales et climatiques dans la planification, l'analyse, la mise en œuvre et le suivi des mesures financées par la KfW Banque de Développement ;
- Promouvoir la transparence, la prévisibilité et la responsabilité dans le cadre des processus décisionnels de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES) et de l'évaluation des aspects climatiques ;



- Améliorer l'analyse des risques économiques inhérents aux projets en tenant compte des aspects environnementaux, sociaux et climatiques.

Tous les financements de la KfW Banque de Développement font l'objet d'une EIES ainsi que d'une évaluation des aspects climatiques telles que définies dans cette directive. Cela concerne aussi bien le financement des projets et programmes que le financement d'activités non liées à un projet précis, tels que les financements communs de programmes, les projets dans le secteur financier et les opérations de financements d'entreprises. Cette directive s'applique à toutes les formes de financement de la KfW Banque de Développement.

Les projets objet de financement sont classés en trois catégories selon l'importance de leurs incidences environnementales et sociales potentiellement négatives. Ces catégories sont décrites ci-dessous :

**Catégorie A** : les projets de catégorie A sont susceptibles d'avoir des incidences négatives graves sur l'environnement et/ou sur les conditions sociales de personnes concernées. Ces projets font obligatoirement l'objet d'une analyse et d'une évaluation des effets écologiques et sociaux négatifs dans le cadre d'une EIES. Un PGES qui décrit les mesures nécessaires pour éviter, atténuer, compenser et surveiller les effets négatifs est également requis. Pour les projets en catégorie A, la KfW attend du promoteur du projet qu'il dispose d'un système de suivi approprié.

**Catégorie B** : les projets de catégorie B sont susceptibles de générer des effets potentiellement négatifs sur l'environnement et les conditions sociales des personnes concernées, ceux-ci étant toutefois moins graves que dans le cas des projets de catégorie A. Pour les projets de catégorie B, la nécessité ainsi que l'ampleur, les axes prioritaires et la profondeur d'une EIES sont déterminés au cas par cas.

**Catégorie C** : un projet est classé dans la catégorie C lorsqu'il présente selon toutes prévisions des charges ou des effets environnementaux et sociaux nuls ou minimes. Sa mise en œuvre et son exploitation ne requièrent aucune mesure de protection, de compensation et de surveillance particulière. De tels projets ne nécessitent en général aucune autre analyse supplémentaire au sens de cette directive ou la poursuite de la procédure EIES.

La directive développement durable de la KfW intègre également l'évaluation des aspects climatiques à l'intérieur de l'évaluation des aspects environnementaux et sociaux.

La KfW s'aligne sur les normes sociales et environnementales reconnues au niveau international (Politiques de sauvegarde de la Banque mondiale, Critères de performance de la SFI, Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires du Groupe de la Banque mondiale, normes fondamentales de l'OIT, législation environnementale de l'UE).

Le tableau ci-après résume les normes de performances de la SFI et leur applicabilité au projet.

**Tableau 8: Revue des normes de performance environnementale et sociale de l'SFI applicable au projet**

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<p><b>Norme de performance 1</b> Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux</p>	<p>Identifier les risques et les impacts environnementaux et sociaux du projet ;</p> <p>Adopter une hiérarchie dans l'atténuation : anticiper, éviter, minimiser, compenser</p> <p>Améliorer la performance grâce à un système de gestion environnementale et sociale ;</p> <p>Engagement avec les communautés affectées ou d'autres parties prenantes tout au long du cycle du projet : Mécanismes de communication et de gestion des doléances.</p>	<p>Une première évaluation des impacts environnementaux et sociaux a été réalisée dans le cadre de l'étude GCES.</p> <p>Des EIES spécifiques pour chaque projet sont établies.</p> <p>Masen dispose de l'expérience en termes de gestion environnementale pour mettre en application les résultats de L'EIES et assurer la gestion des risques environnementaux et sociaux.</p> <p>Le PGES qui accompagne cette EIES indique le système de gestion environnementale et sociale à mettre en place.</p> <p>Les Parties Prenantes (institutionnelles et populations) ont été informées via : une réunion de consultation publique, une enquête publique dont les modalités sont présentées dans cette SESIA.</p> <p>Un mécanisme de gestion des doléances est mis en place par Masen.</p>
<p><b>NP2 : Main d'œuvre et conditions de travail</b></p>	<p>Ce critère vise à établir, entretenir et améliorer les relations de travail entre les travailleurs et la direction. Il exige l'égalité des chances et un traitement équitable des travailleurs et interdit le travail des enfants et/ou forcé. Il exige que les conditions du lieu de travail offrent des conditions de travail saines et sûres favorisant la santé et le bien être des employés. L'évaluation environnementale et sociale doit tenir compte de la protection des travailleurs et promeut la prise des mesures visant à protéger la santé et la sécurité des travailleurs et des communautés locales.</p>	<p>Le code du travail 65-99 intègre les exigences de la NP2.</p> <p>Des mesures spécifiques sont également intégrées dans le système de gestion environnemental et social.</p>

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<b>NP3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention pollution</b>	<p>Éviter, réduire au minimum ou réduire la pollution liée au projet;</p> <p>Utilisation durable des ressources, y compris l'énergie et l'eau;</p> <p>Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux projets..</p>	<p>Le projet vise la durabilité des ressources énergétiques en exploitant l'énergie solaire.</p> <p>Les déchets produits le long du cycle de vie du projet seront classifiés et destinés vers des filières de recyclage et de valorisations appropriées.</p> <p>La technologie permet la réduction des gaz à effet de serre et certaines mesures visant notamment au bon entretien des machines contribuent à ne pas augmenter les émissions de GES.</p>
<b>NP4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés</b>	<p>Anticiper et éviter les effets négatifs sur la santé et la sécurité de la communauté touchée;</p> <p>Protéger les personnes et les biens conformément aux principes pertinents des droits de l'homme.</p>	<p>Le PGES associé à l'EIES permet de préciser les différentes mesures liées à la sécurité des personnes.</p>
<b>NP5 : Acquisition des terres et réinstallation involontaire</b>	<p>Éviter / réduire les impacts sociaux et économiques négatifs liés à l'acquisition des terres ou aux restrictions d'usage</p> <p>Éviter / réduire le déplacement ;</p> <p>Envisager des alternatives aux projets ;</p> <p>Éviter l'expulsion forcée.</p> <p>Restaurer ou améliorer les moyens de subsistance et le niveau de vie;</p> <p>Améliorer les conditions de vie des personnes déplacées en fournissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logement adéquat;</li> <li>- Sécurisation de l'occupation.</li> </ul>	<p>La procédure d'acquisition se déroule dans le total respect de la conformité à cette norme de performance.</p> <p>Un PAT sera établi par MASEN.</p>
<b>NP6 : Conservation de la</b>	Protection et conservation de la biodiversité	Depuis la phase de conception du projet, des

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<b>biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes</b>	Maintien des avantages des services écosystémiques ; Promotion de la gestion durable des ressources naturelles vivantes; Intégration des besoins de conservation et des priorités de développement.	expertises biodiversité ont été diligentées. Suite à ces études des recommandations ont été formulées afin d'éviter les zones sensibles.  Au cours de la présente étude, des mesures spécifiques ont été identifiées pour préserver le milieu naturel.
<b>NP7 : Populations autochtones</b>	Assurer l'entier respect des populations autochtones Droits de l'homme, dignité, aspirations; Moyens de subsistance; Culture, savoir, pratiques; Éviter / Réduire les impacts négatifs; Avantages et opportunités de développement qui soient durables et culturellement appropriés ; Consentement libre, éclairé et préalable dans certaines circonstances.	La zone d'influence n'abrite pas de population autochtone.
<b>NP8 : Patrimoine culturel</b>	Protection et préservation du patrimoine culturel Promotion du partage équitable des avantages du patrimoine culturel. Le critère a pour objectif de protéger l'héritage culturel irremplaçable.  Le patrimoine culturel se définit comme étant les biens tangibles et les sites présentant une valeur archéologique (préhistorique), paléontologique, historique, culturelle, artistique et religieuse et les caractéristiques environnementales naturelles uniques qui incorporent des valeurs culturelles.  Cette définition comprend également les formes	La loi 22-80 complétée par la loi 19-05 régit le patrimoine historique et culturel en cas de découverte.  L'EIES intègre cet aspect dans son analyse.

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
	culturelles intangibles telles que les connaissances, les innovations et les pratiques culturelles des communautés incorporant des modes de vie traditionnels.	

Les directives développement durables de la KfW serviront de cadre à l'évaluation environnementale des projets de Noor Atlas. Selon les directives de la KfW et notre analyse, le projet est classé en catégorie A (voir tableau ci-dessous).

**Tableau 9: Catégorisation des sites selon les directives de la KfW**

Site	Catégorie	Justification
Ain Beni Mathar	A	D'après l'évaluation environnementale sommaire effectuée, ces sites représentent une sensibilité très forte vis-à-vis du milieu naturel, suite à la présence des espèces faunistiques de valeur écologique et patrimoniale importante.
Enjil	A	
Bouanane	A	
<b>TanTan</b>	<b>A</b>	
Boudnib	B	Ces sites ne présentent pas d'impacts majeurs sur l'environnement/ social. Les principaux impacts potentiels sont limités au niveau local, réversibles et peuvent être atténués par des mesures appropriées. Cependant nous proposons également l'élaboration d'un PGES.
TaTa	B	



### 3.3 Cadre institutionnel marocain

#### 3.3.1 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement

La principale institution qui se préoccupe de la protection de l'environnement est le Ministère de la Transition Energétique et du Développement Durable qui comprend le département du Développement Durable. Sont présentées ci-après, les institutions susceptibles de délivrer une autorisation ou de donner un avis dans le cadre du processus de construction ou d'exploitation du projet de la centrale solaire photovoltaïque.

##### 3.3.1.1 Ministère de la Transition Energétique et du Développement Durable

Le Ministère est chargé de coordonner les actions du gouvernement en matière de protection de l'environnement. Ses principales attributions lui donnent un rôle de coordination, de surveillance, de contrôle et de mise en place d'un cadre juridique et institutionnel. A travers le département de l'environnement, ce dernier est chargé de :

- ✓ Élaborer la stratégie nationale du développement durable et assurer le suivi de sa mise en œuvre
- ✓ Proposer des textes législatifs et réglementaires dans le domaine de la protection de l'environnement et veiller au contrôle de leur application
- ✓ Représenter le gouvernement dans les négociations bilatérales et multilatérales dans le domaine l'environnement et du développement durable
- ✓ Intégrer la dimension des changements climatiques, de l'économie verte et de la contribution à la préservation de la diversité biologique dans les politiques, les stratégies et es programmes gouvernementaux
- ✓ Contribuer à élaborer, mettre en œuvre et suivre des programmes nationaux environnementaux en collaboration avec départements concernés
- ✓ Promouvoir la coopération dans le domaine de l'environnement et du développement durable
- ✓ Promouvoir les partenariats (avec entités, privées, publics, collectivités territoriales, ONGs) dans le domaine de l'environnement et du développement durable
- ✓ Mettre en place les outils pour l'observation et le suivi de l'état de l'environnement à l'échelle nationale et régionale
- ✓ Ingérer la dimension environnementale dans les programmes de développement, de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique
- ✓ Suivre l'évaluation environnementale stratégique des politiques et des programmes de développement publics
- ✓ Suivre l'évaluation de l'impact des projets activités d'investissement sur l'environnement.

Le Département du Développement Durable est un département transversal et toutes les missions doivent être réalisées en coordination avec les départements concernés.

Le DE est organisé en 5 directions centrales :

- La direction de l'observation, des études et de la planification
- La direction des changements climatiques, de la diversité biologique et de l'économie verte
- La direction des programmes et des réalisations
- La direction du partenariat, de la communication et de la coopération
- La direction du contrôle, de l'évaluation environnementale et des affaires juridiques.

Cette dernière direction est en outre chargée de suivre les opérations d'audit environnemental des activités ayant un impact sur l'environnement.

Le DE assure la coordination et le secrétariat du CNEIE / CRUI qui sont les Comités en charge du processus de délivrance de l'acceptabilité environnementale.

Au niveau local, le Département est représenté par une Direction Régionale de l'Environnement mise en place en 2016 (arrêté du 5 mai 2016 – Bulletin Officiel n°6526 du 15 décembre 2016) qui comprend trois services :

- service de l'Observatoire Régional de l'Environnement et du Développement Durable
- service de la gestion environnementale

- service du contrôle et des études d'impact sur l'environnement.

### 3.3.1.2 Centres régionaux d'investissement

Selon la loi 47-18, Les CRI sont chargés, chacun dans les limites de son ressort territorial, de contribuer à la mise en œuvre de la politique de l'Etat en matière de développement, d'incitation, de promotion et d'attraction des investissements à l'échelon régional et d'accompagnement global des entreprises, notamment les petites et moyennes entreprises et les très petites entreprises.

A cet effet, les Centres exercent les missions suivantes :

- a) en ce qui concerne l'offre de services au profit des investisseurs et l'accompagnement des petites et moyennes entreprises et des très petites entreprises, les Centres sont chargés, en tant que guichets uniques:
  - o d'assister les investisseurs dans l'accomplissement des procédures et démarches administratives requises pour la création de leurs entreprises ;
  - o d'assister les investisseurs et les entreprises, en particulier les petites et moyennes entreprises et les très petites entreprises, pour la réalisation de leurs projets d'investissement et les accompagner pour l'obtention des autorisations et actes administratifs exigés par la législation et la réglementation en vigueur ;
  - o de recevoir les dossiers d'investissement et de demandes d'autorisations et d'actes administratifs y afférents et de les examiner en coordination avec les administrations et organismes publics concernés conformément à la législation et la réglementation en vigueur ;
  - o de préparer les actes administratifs nécessaires à la réalisation des projets d'investissement et dont la délivrance ou la signature fait l'objet d'une délégation donnée aux walis de régions ou relève de leurs prérogatives et ce, conformément à la législation et la réglementation en vigueur ;
  - o d'assurer le suivi des entreprises, en particulier les petites et moyennes entreprises et les très petites entreprises et de les accompagner, à leur demande, durant leur cycle de vie, en leur apportant notamment, conseil et assistance pour leur permettre de faire face à leurs éventuelles difficultés ;
  - o de veiller à la dématérialisation des procédures et formalités relatives à l'instruction des dossiers de projets d'investissement ;
  - o de développer et administrer des plateformes électroniques dédiées à l'investissement au niveau régional, en vue, notamment, de permettre aux investisseurs et aux entreprises, en particulier les petites et moyennes entreprises, d'accéder aux données relatives à l'environnement régional de l'investissement, aux opportunités d'investissement et potentialités de la région, aux procédures à accomplir pour la réalisation de leurs projets et de suivre l'état d'avancement de leurs dossiers d'investissement ;
  - o d'assurer, sous la supervision des gouverneurs des préfectures ou provinces concernées et en coordination avec les administrations, les organismes publics et les collectivités territoriales concernés.
- b) La participation à la mise en œuvre de la déclinaison régionale des stratégies sectorielles nationales et l'implémentation des orientations générales de la stratégie de développement économique et sociale de la région
- c) La mise en place d'un climat d'investissement concurrentiel et le développement de la compétitivité et de la diversité de l'économie de la région ;
- d) La mise en place d'un système de veille économique permettant de capter et d'explorer au niveau régional, national et international, les pistes de développement de l'entrepreneuriat et de l'investissement régional.

Selon l'article 28 de la loi 47-18, une Commission Régionale Unité d'Investissement (CRUI) a été créée en vue d'assurer un traitement intégré et harmonisé des dossiers d'investissement dans chacune des régions du Royaume. Cette commission est chargée de :

- a) Procéder à une évaluation préalable des projets d'investissement qui lui sont soumis sur les plans économique, social, environnemental et urbanistique ainsi qu'en matière de création d'emplois et le cas échéant, s'assurer de leur éligibilité au régime incitatif et avantages accordés par l'Etat tel que prévu par la législation et la réglementation en vigueur ;

- b) Statuer ou donner son avis ou avis conforme, selon le cas, dans les conditions et selon les procédures fixées par la législation et la réglementation en vigueur, sur tous les actes administratifs nécessaires à la réalisation des projets d'investissement. A ce titre, la commission régionale est chargée de :
- statuer sur les demandes de cession ou de location portant sur les terrains relevant du domaine privé de l'Etat, y compris les terrains agricoles ou à vocation agricole et fixer la valeur vénale ou locative desdits terrains, selon le cas;
  - statuer sur les demandes d'attestation de vocation non agricole des terrains devant accueillir des projets d'investissement;
  - 3) statuer sur les demandes d'autorisations de morcellement de terrains situés à l'intérieur d'un périmètre d'irrigation ou d'un périmètre de mise en valeur en bour pour la création ou l'extension d'entreprises non agricoles;
  - statuer sur la réalisation des projets d'investissements dans une zone du littoral non couverte par des documents d'urbanisme ou dans des zones sensibles au sens de la législation et de la réglementation en vigueur;
  - statuer sur les demandes d'occupation temporaire des parcelles relevant du domaine public de l'Etat et du domaine forestier et fixer les redevances y afférentes ainsi que sur les demandes relatives à l'échange immobilier des terrains forestiers destinés à la réalisation des projets d'investissement ;
  - donner son avis conforme sur la délivrance des permis de construire, des autorisations de création de lotissements, de morcellement et de création de groupes d'habitations, ainsi que des permis d'habiter et des certificats de conformité requis pour la réalisation ou l'exploitation des projets d'investissement; Loi N°47.18 Portant Réforme des Centres Régionaux d'Investissement et Création des Commissions Régionales Unifiées d'Investissement
  - donner son avis conforme pour l'octroi, conformément à la législation et la réglementation en vigueur, d'autorisations d'exercice, dans les zones franches d'exportation, des activités exportatrices à caractère industriel ou commercial ainsi que des activités de services qui y sont liées;
  - examiner les études d'impact sur l'environnement et donner son avis sur l'acceptabilité environnementale des projets d'investissement qui lui sont soumis;
  - donner son avis sur le classement des établissements touristiques et les autorisations de leur exploitation;
  - donner son avis sur les demandes d'attribution de lots dans les zones industrielles et les zones d'activités économiques dans les conditions et modalités fixées dans les conventions d'aménagement et de développement desdites zones.
- c) Examiner et émettre son avis sur les projets d'investissement qui lui sont présentés pour bénéficier des avantages accordés dans le cadre du système incitatif en vigueur et/ou des fonds prévus à cet effet, ainsi que sur les contrats et les conventions y afférents

Dans le cadre du présent projet, les CRI concernés par l'étude sont :

- CRI de Fès-Meknès pour les sites d'Enjil
- CRI de l'Oriental pour les sites de Ain Beni mathar et Bouanane
- CRI de Sous Massa pour le site de Tata
- CRI de Guelmim oued Noun pour le site de TanTan
- CRI Daraa Tafilalet pour le site de Boudnib

### 3.3.1.3 Les Agences de Bassins Hydrauliques

La loi sur l'eau 10/95 a institué les agences de bassins hydrauliques (ABH). Il est ainsi créé, au niveau de chaque bassin hydraulique ou ensemble de bassins hydrauliques, sous la dénomination d' « agence de bassin », un établissement public, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

Les agences de bassins ont pour mission d'évaluer, de planifier, de gérer, de protéger les ressources en eau et de délivrer les autorisations et concessions relatives au Domaine Public Hydraulique (DPH) de leurs zones d'action.

La loi précise, en son article 20 en particulier, les missions dont elles sont chargées. Ces missions sont très étendues et de diverses natures :

- Une mission de planification et de gestion décentralisée à l'échelle du bassin versant :
  - ✓ Elaborer le Plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau (PDAIRE) relevant de sa zone d'action ;
  - ✓ Veiller à l'application du PDAIRE à l'intérieur de sa zone d'action ;
  - ✓ Gérer et contrôler l'utilisation des ressources en eau mobilisées.
- Des missions régaliennes d'administration du DPH et de police des eaux et une mission d'intérêt général de suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau :
  - ✓ Délivrer les autorisations et concessions d'utilisation du DPH ;
  - ✓ Tenir un registre des droits des eaux reconnus et des autorisations de prélèvement accordées ;
  - ✓ Réaliser toutes les mesures piézométriques et de jaugeages ainsi que les études hydrologiques, de planification et de gestion de l'eau, tant au plan quantitatif que qualitatif ;
  - ✓ Réaliser toutes les mesures de qualité et appliquer les dispositions de la loi 10-95 et des lois en vigueur relatives à la protection des ressources en eau et à la restauration de leur qualité, en collaboration avec l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement ;
  - ✓ Proposer et exécuter les mesures adéquates pour assurer l'approvisionnement en eau en cas de pénurie d'eau déclarée, ou pour prévenir les risques d'inondation.
- Des missions d'appui technique et d'aide financière aux acteurs de l'eau :
  - ✓ Fournir toute aide financière et toute prestation de service, notamment d'assistance technique, aux personnes publiques ou privées qui en feraient la demande, soit pour prévenir la pollution des ressources en eau, soit en vue d'un aménagement ou d'une utilisation du DPH.
- Des missions de maîtrise d'ouvrage :
  - Réaliser les infrastructures nécessaires à la prévention et à la lutte contre les inondations.

### 3.3.1.4 Ministère de l'agriculture et de la Pêche maritime du Développement rural et des Eaux et Forêt

#### ► Département des Eaux et Forêt

Le Département des Eaux et Forêts (DEF) est chargé :

- ✓ D'assurer l'administration, par délégation de M. le Premier ministre et conformément aux disposition du dahir du 20 hija 1335 (10 octobre 1917) sur la conservation et l'exploitation du domaine forestier de l'état et les autres biens soumis au régime forestier ainsi que la police et le contrôle de l'application des textes législatifs et réglementaires y afférents ;
- ✓ De conserver, aménager, développer et promouvoir les ressources forestières, alfatières, sylvopastorales dans les terrains soumis au régime forestier, ainsi que les ressources cynégétiques et piscicoles continentales, et valoriser leurs multiples produits, services et avantages ;
- ✓ D'œuvrer à la promotion et à la mise en œuvre des actions d'extension et de développement de la forêt sur des terres à vocation forestière autres que celles du domaine forestier de l'état ;
- ✓ De coordonner l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagement des bassins versants et des parcs et réserves naturelles et en assurer le suivi et l'évaluation en concertation avec les différents départements ministériels ou d'autres organismes concernés ;
- ✓ De coordonner la préparation et la mise en œuvre des programmes et projets de développement intégré des zones forestières et alfatières, participer à leur exécution et en assurer le suivi et l'évaluation ;
- ✓ De promouvoir les actions de coopération et de partenariat avec les différents départements ministériels ou d'autres organismes concernés, les collectivités locales, les partenaires bilatéraux et les organisations régionales et internationales, les professionnels, les organisations non gouvernementales et tous les usagers du domaine forestier ;

- ✓ De coordonner, en concertation avec les différents départements ministériels et organismes concernés, la mise en œuvre, au niveau national, des dispositions des conventions internationales relatives à la lutte contre la désertification, aux forêts, à la faune sauvage et à son habitat naturel.

Dans le domaine de la gestion de la biodiversité, le DEF est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de toute action devant contribuer à la conservation des ressources forestières et sylvopastorales, des eaux et du sol, cynégétiques et piscicoles.

En conséquence, il a pour mission la conservation et la réglementation de la faune et de la flore sauvage dans leur biotope ainsi que la gestion des parcs nationaux et des réserves naturelles.

De par son organisation, le DEF dispose d'une forte présence sur le terrain au travers des postes de garde forestier répartis sur tout le territoire national.

le DEF a procédé à la révision des procédures de l'amodiation du droit de chasse en vue de garantir plus de transparence dans l'octroi des lots de chasse sur la base de règles fixées avec ses partenaires, à savoir la Fédération Royale Marocaine de Chasse et l'Association des Organisateurs de chasse touristique (AOCT). Deux Cahiers des Prescriptions Spéciales (CPS) relatifs à l'amodiation par voie d'appels d'offres ont été préparés en concertation avec les partenaires concernés (FRMC et AOCT) : un concerne les lots de chasse touristique et l'autre pour la chasse associative.

### 3.3.1.5 Ministère de l'Équipement et de l'Eau

Le Ministère de l'équipement et de l'eau est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre la politique du gouvernement dans les domaines des routes, des ports, des équipements publics et du Transport (Routier, Ferroviaire, Maritime et Aérien).

A travers le département de l'Équipement, ce Ministère assure également pour le compte d'autres Ministères ou collectivités territoriales ou établissements publics, la réalisation, la supervision ou le contrôle d'études à caractère technique, ainsi que la réalisation d'ouvrages techniques ou le contrôle technique de travaux.

Dans le cadre de ses propres missions ayant trait avec l'équipement et le transport, certaines sont liées à la gestion de l'environnement. On peut citer à titre d'exemple les éléments suivants :

- ✓ les prérogatives du Ministère concernant l'autorisation des installations classées selon le Dahir de 1917 ;
- ✓ Le contrôle du bruit et des émissions dans l'air des véhicules dans le cadre du nouveau Code de la Route. Dans ce cadre, le Ministère et le Département du Développement Durable ont procédé conjointement à la promulgation de 4 arrêtés conjoints concernant les conditions et prescriptions d'homologation des véhicules concernant le bruit et 4 autres arrêtés conjoints concernant les conditions et prescriptions d'homologation des véhicules concernant les émissions dans l'air ;
- ✓ Le stockage, la manutention et le transport des matières dangereuses.

### 3.3.1.6 Département de l'Eau

Intégré récemment à la famille des équipements, le Département de l'eau marque l'intérêt prioritaire du Gouvernement à l'accomplissement des missions dévolues au secteur de l'eau.

Les principales missions du Département de l'eau sont comme suit:

- ✓ la recherche et l'évaluation des ressources en eau.
- ✓ L'évaluation des ressources en eau superficielles et souterraines ;
- ✓ La Planification et la Gestion des eaux;
- ✓ Le Contrôle et la protection de la qualité des ressources en eau;
- ✓ L'Étude des ouvrages hydrauliques;
- ✓ La réalisation, la maintenance et l'exploitation des ouvrages hydrauliques;
- ✓ Les études et la réalisation des petits ouvrages hydrauliques, notamment pour la lutte contre les effets de la sécheresse et la protection contre les inondations;
- ✓ La recherche-développement dans les domaines du climat et de l'eau;
- ✓ la veille météorologique et l'information sur l'évolution du climat.

Pour assurer et accompagner le développement socio-économique du pays, le Département de l'Eau a mis en œuvre ses programmes d'action dans le cadre du Plan national de l'eau en vue de permettre la



satisfaction de la demande en eau des populations et l'accompagnement du développement socio-économique exprimé par les stratégies et les plans de développement sectoriels et protéger les populations des aléas des inondations et des sécheresses.

### 3.3.1.7 Ministère de l'Intérieur

Le ministère de l'Intérieur assure la tutelle hiérarchique des communes. La loi organique territoriale pose le principe de l'autonomie des communes et des communautés urbaines en matière de gestion des déchets solides, des infrastructures et de l'assainissement liquide. Leurs budgets et leurs investissements sont toutefois soumis au contrôle du Ministère de l'Intérieur.

Le Ministère de l'Intérieur assure également la tutelle des terres collectives. Dans le cadre de l'évaluation environnementale les autorités locales assurent la présidence des Commissions d'Enquête Publique menées dans le cadre de la mise en application de la loi 12-03 sur les EIE.

### 3.3.1.8 Ministère de la Santé et de la Protection Sociale

Le Ministère de la santé est l'autorité compétente pour la gestion des hôpitaux et des centres de soins sur tout le territoire national. Il contrôle aussi la qualité de l'eau potable en faisant des analyses dans ses laboratoires décentralisées. Il peut intervenir pour le contrôle sanitaire des puits.

Ce ministère est un organe consultatif incontournable pour l'élaboration des normes techniques et d'instruments juridiques relatifs à l'environnement. Il exerce aussi des fonctions de surveillance et de contrôle sanitaire en intervenant par le biais de structures tant au niveau central qu'au niveau local. De plus, en tant que membre du CNEIE, ce ministère a développé en 2005, avec l'appui de l'OMS, un outil de travail intitulé « Guide relatif aux aspects sanitaires dans les EIE des projets de développement » pour permettre aux professionnels de la santé de jouer un rôle déterminant dans la gestion des EIE.

## 3.3.2 Cadre institutionnel marocain relatif à l'activité du projet

### 3.3.2.1 Département du Développement Durable au sein du METDD

Le département du Développement Durable a pour missions :

- Elaboration de la stratégie nationale du développement durable et le suivi de sa mise en œuvre et son évaluation et ce, en coordination et collaboration avec les départements ministériels concernés ;
- Proposition des projets de lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement et le contrôle de leur application conformément à la législation en vigueur ;
- Représentation du gouvernement dans les négociations bilatérales et multilatérales dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable en tenant compte des compétences des départements ministériels concernés ;
- Prise en compte de la dimension du changement climatique et de l'économie verte et la participation dans la protection de la biodiversité dans les politiques, les stratégies et les programmes gouvernementaux ;
- Participation dans l'élaboration, l'exécution, le suivi et l'évaluation des programmes nationaux environnementaux en collaboration avec les départements concernés ;
- Développement de la coopération bilatérale, régionale, internationale dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable ;
- Promotion de la coopération avec les organismes publics, les collectivités territoriale, le secteur privé et les organisations non gouvernementales dans le domaine de l'environnement et du développement durable ;
- Mise en place des structures nécessaires à l'observation et le suivi de l'état de l'environnement et la collecte des données et des informations environnementales au niveau national et régional en collaboration avec les départements concernés ;
- Intégration de la dimension de l'environnement dans les programmes de développement, de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique en collaboration et coordination avec les parties concernées ;
- Suivi de l'évaluation stratégique environnementale des politiques et des programmes de développement public ;



- Suivi de l'évaluation de l'impact des projets et des activités d'investissement sur l'environnement en concertation avec les départements concernés.

### 3.3.2.2 Office National de L'eau et de l'Électricité – Branche électricité

L'ONEE-BE est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle administrative et technique du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement. Il est chargé de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique ainsi que de l'étude des programmes et des possibilités d'approvisionnement en énergie électrique de tous les usagers industriels, agricoles et domestiques.

Il est habilité à prendre toutes les dispositions nécessaires pour aménager les ressources d'énergie électrique et pour exploiter les ouvrages publics destinés à la production, au transport et à la distribution de l'énergie électrique.

Il est autorisé à occuper les parcelles du domaine public nécessaires à l'établissement des ouvrages de production, de transport et de distribution.

Selon le projet de loi 38-16 modifiant et complétant le deuxième article du Dahir N 1-63-226 paru le 14 Rabiaa I 1383 (5 août 1963) portant création de l'Office national de l'électricité (ONE). Ce projet vise à cerner tous les aspects relatifs au transfert des activités liées aux moyens de production des énergies renouvelables de l'Office national de l'électricité et de l'eau potable (ONEE) à l'Agence marocaine pour l'énergie durable.

Ce texte stipule ainsi le transfert à MASEN de tout moyen de production, qu'il soit finalisé, en cours d'achèvement ou en cours d'élaboration, qui utilise les sources de l'énergie renouvelable. Ce transfert ne concerne pas les stations de transfert d'énergie par pompage, les infrastructures de production de l'électricité dédiée aux heures de pointe et à la stabilité du système électrique national (le cas des projets solaires photovoltaïques Noor Tafilalt et Noor Atlas), et les infrastructures de production de l'électricité à partir des sources de l'énergie renouvelable régies par la loi N 13.09 relative aux énergies renouvelables.

### 3.3.2.3 MASEN (Moroccan Agency for Sustainable Energy)

L'Agence Nationale pour l'Energie Durable ou encore «Moroccan Agency for Sustainable Energy – ex Moroccan Agency for Solar Energy» d'acronyme Masen a été créée en 2009 dans le cadre du « Projet marocain de l'énergie solaire». Bénéficiant de l'appui de l'Etat, cette société avait pour mission de veiller à la mise en œuvre des projets solaires électriques. La loi 57-09 portant sa création a été modifiée en août 2016 par la loi 37-16.

Masen assure le pilotage de la mise en œuvre d'un programme de développement de projets intégrés de production de l'électricité d'une capacité minimale supplémentaire de 3000 MW à l'horizon 2020 et 6000 MW à l'horizon 2030 à partir des énergies renouvelables ;

Masen a pour mission, notamment, d'entreprendre toutes les études techniques, économiques et financières nécessaires à la concrétisation du programme pour placer, ensuite, les projets qui seront retenus auprès des investisseurs en vue de leur développement. Les principaux actionnaires de cette Agence, dont la convention de partenariat a été signée lundi, 2 novembre 2009 à Ouarzazate, sous la présidence de SM le Roi Mohammed VI, sont le Fonds Hassan II pour le développement économique et social, le département de l'Énergie et des Mines et l'Office national de l'électricité (ONEE - BE).

Masen est habilitée à exercer ses missions tant sur le territoire national, qu'au niveau continental et international.

Masen est habilitée à occuper temporairement les propriétés privées et les parcelles du domaine public nécessaires à la réalisation de sa mission et à utiliser les eaux du domaine public hydraulique.

## 4. Conditions Environnementales Existantes

### 4.1 Délimitation de la zone d'étude

#### 4.1.1 Zones d'étude milieux physique et naturel

La délimitation de l'aire d'étude d'un projet de développement photovoltaïque ne se limite pas à la stricte emprise du terrain sur lesquels les panneaux seront installés, car les effets fonctionnels peuvent s'étendre au-delà. Ceci, afin d'assurer une prise en compte complète des effets positifs et négatifs potentiellement engendrés par le projet. Cette délimitation des aires d'étude se base sur plusieurs critères à savoir : l'emprise des installations photovoltaïques sur le sol, l'emprise supplémentaire lors de la phase des travaux, l'emprise nécessaire pour le raccordement des installations photovoltaïques au réseau électrique, les limites géomorphologiques du bassin versant du site, les unités paysagères, la faune et la flore, l'urbanisme et les activités agricoles et socio-économiques.

Trois aires d'études ont été choisies pour la présente étude :

- Une **aire d'étude immédiate** correspondant à la zone d'implantation potentielle du site du projet et son accès terminal. L'état initial y est analysé de manière complète. Pour les différentes composantes du présent projet, cette aire d'étude est définie comme suit:
  - **Pour la centrale solaire:** l'aire d'étude immédiate correspond à l'emprise immédiate de la centrale soit les 201 ha.
  - **Pour les lignes électriques et la piste d'accès:** cette aire d'étude correspond à l'emprise du tracé de ces deux éléments soit une longueur de 400 m pour les lignes et 6 Km pour la piste d'accès.

Une analyse bibliographique et des consultations complètent l'inventaire ;

- Une **aire d'étude rapprochée** autour de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la zone potentiellement affectée par le projet. L'état initial y est analysé de manière plus ciblée, en recherchant les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune - flore et les principaux noyaux de biodiversité. Cette analyse s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie et sur des observations ponctuelles de terrain. Cette aire d'étude est définie comme suit:
  - Pour la centrale solaire: 1 km autour de l'emprise immédiate du site de la centrale;
  - Pour les lignes électriques et la piste d'accès: cette aire se présente sous forme d'un couloir de 500 mètres de part et d'autre de la ligne projetée et un couloir de 500 mètres de part et d'autre de la piste d'accès au site.

De point de vue socio-économique, l'aire d'étude rapprochée comprend également le Douar ou le centre le plus proche du site à savoir le centre de Ben Khilil ainsi que les différentes infrastructures qui pourront être affectée par le projet (lignes électriques de l'ONEE-BE, routes, ...).

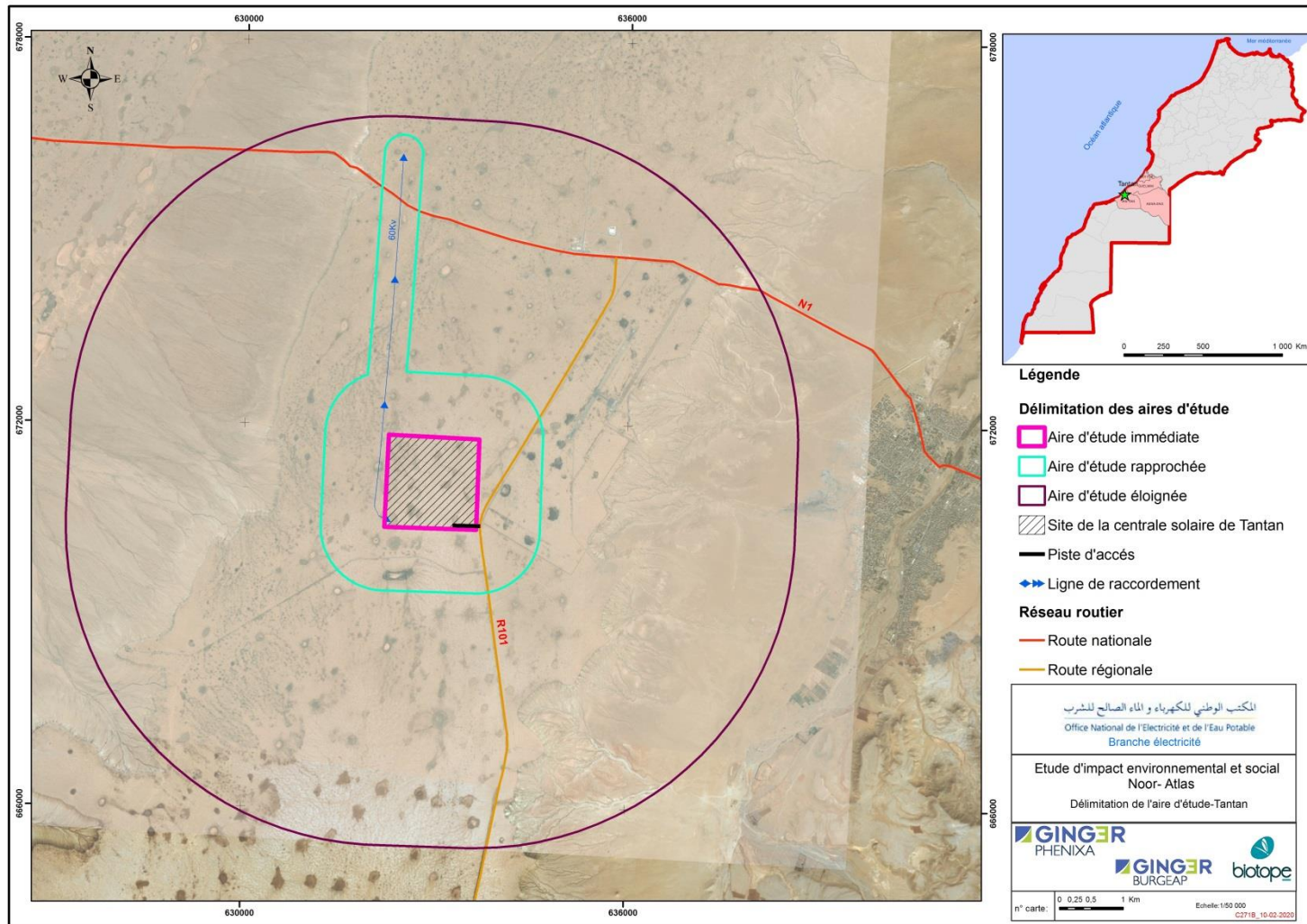
- Une **aire d'étude éloignée** qui s'intéresse au cadre naturel et humain du site d'implantation à plus large échelle pour les trois composantes du projet (la centrale, les lignes et la piste d'accès). La fonctionnalité écologique du site d'implantation y est analysée, la position du projet au sein du bassin versant, du paysage, etc. Ces informations sont issues essentiellement de la bibliographie (rôle dans l'écologie du paysage, importance du site dans les déplacements connus des espèces, niveau socioéconomique influencé, etc.).

Ces trois aires d'études sont appliquées, pour l'EIES du site de TanTan; pour la description des éléments du milieu physique, humain et du milieu naturel. Dans le cas où une différenciation soit jugée nécessaire, pour l'analyse d'une caractéristique spécifique, celle-ci sera justifiée dans le rapport.

#### 4.1.2 Zones d'étude paysage

La lecture paysagère a été réalisée à différentes échelles :

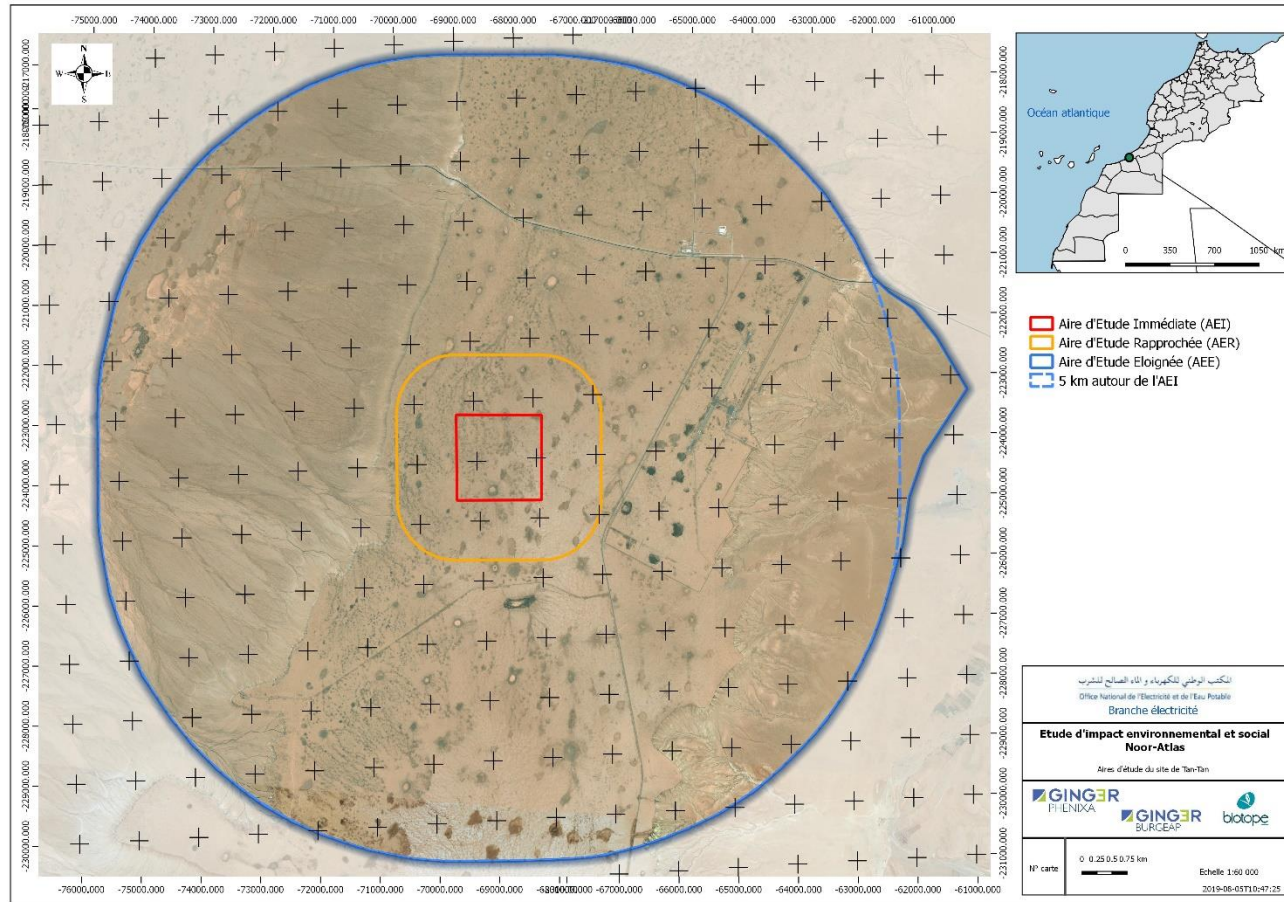
- L'Aire d'Étude Immédiate ou AEI : cette zone correspond à la zone d'implantation du projet. Elle sert essentiellement pour l'analyse des sensibilités des composants paysagers vis-à-vis de l'implantation et des travaux ainsi que pour les propositions de mesures d'intégration paysagère.
- L'Aire d'Étude Rapprochée ou AER : elle correspond à un rayon d'1 km autour de l'AEI. Elle représente la zone d'étude permettant une compréhension physique et spatiale du site (organisation fine de la topographie, de la végétation, parcellaire, accès, etc.) et des modalités de perception directe (habitat proche, routes, masques visuels, etc.)
- L'Aire d'étude éloignée ou AEE : elle correspond à un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate. Elle traduit l'ordre de grandeur des unités paysagères présentes sur le territoire et au bassin visuel potentiel effectif de l'aménagement projeté. Cette aire d'étude permet de mettre le site en perspective avec son environnement paysager, patrimonial, humain et visuel. Cela afin de visualiser et de prévoir les interactions possibles avec d'autres thématiques. Unités paysagères, contexte humain, patrimoine et visibilité sont étudiées sur cette aire d'étude.
- Elle a été agrandie à l'est afin de prendre en compte la frange ouest de la ville de Tan-Tan, susceptible d'être sensible vis-à-vis du projet.



Carte 3: Délimitation de la zone d'étude du projet (milieu humain, physique et naturel)



Etude d'impact environnemental et social du projet solaire photovoltaïque de Noor Atlas



Carte 4: Délimitation de la zone d'étude de point de vue paysager

### 4.1.3 Climat

#### 4.1.3.1 Type du climat

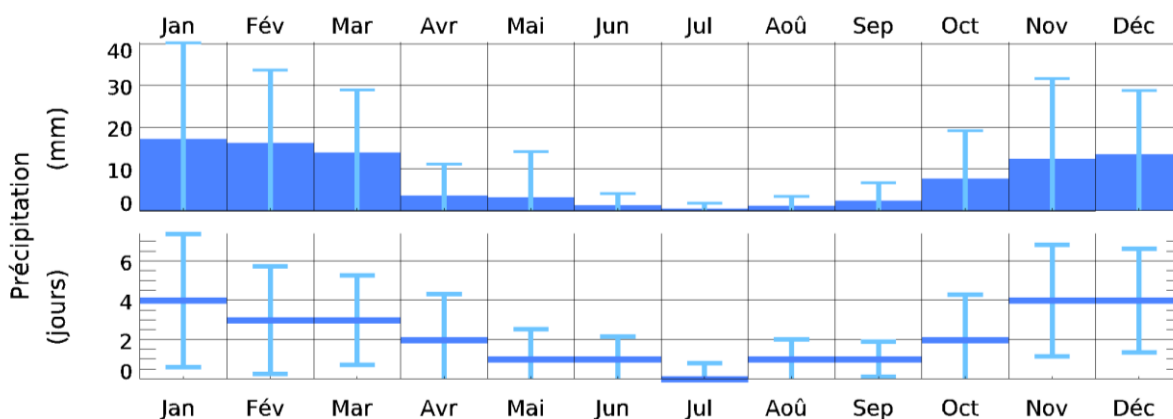
Par sa situation dans une latitude présaharienne, l'ensemble de la zone d'étude est caractérisée par un climat saharien; mais la proximité de l'océan atlantique tempore l'effet de la continentalité saharienne. Les caractéristiques climatiques ci-dessous concernent à la fois le site du projet, la ligne électrique et la voie d'accès.

#### 4.1.3.2 Pluviométrie

Les histogrammes suivants présentent la pluviométrie mensuelle moyenne au niveau de la station de TanTan et le nombre moyen annuel des jours pluvieux.

Les précipitations connaissent une variabilité selon les saisons ; La période pluvieuse s'étend de novembre à mars. Durant cette période, les précipitations connaissent une répartition irrégulière avec une prédominance pendant janvier. En été, et principalement en juillet, les pluies sont quasi-inexistantes.

Au cours d'une année, le nombre des jours pluvieux est aussi variable, il croit de l'été à l'hiver avec un nombre maximum de 5 jours/an enregistré en janvier, ce qui atteste la faiblesse pluviométrique de la zone.



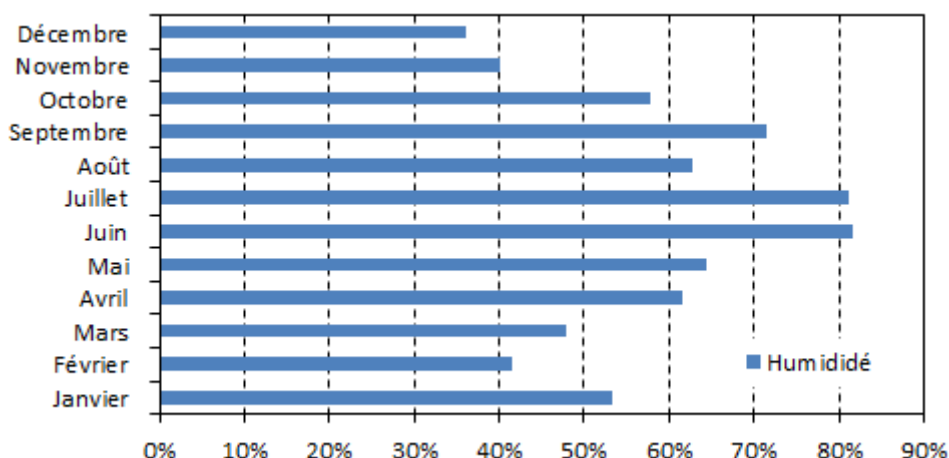
**Figure 13: Nombre de jours pluvieux et moyennes mensuelles des précipitations - Station de TanTan (2019)**

A une échelle interannuelle la pluviométrie est encore irrégulière d'une année à une autre avec une moyenne de 109mm. La pluviométrie est très déficiente et mal répartie dans le temps, notamment au cours des années 2008, 2012, 2013 et 2015. Pendant ces années les pluies dépassent rarement les 60 mm/an.

#### 4.1.3.3 Humidité

Excepté une frange côtière tempérée par l'humidité marine, le reste de la région est soumis à l'aridité saharienne. La variation de l'humidité durant les trois dernières années dans la ville de Tan Tan est présentée ci-après :





**Figure 14: Humidité de l'air en % dans la ville de Tan Tan durant les trois dernières années (Source: [www.meteo-maroc.org](http://www.meteo-maroc.org), 2019)**

Il ressort de ce tableau que l'humidité est moyen en général (44%), le maximum s'enregistre en été (plus de 80%) et le minimum s'enregistre en hiver (environ 40%).

#### 4.1.3.4 Températures

La moyenne des maximas de température à TanTan s'élève en juillet et août à plus de 33°C, alors que la moyenne des minima atteint 11 °C en décembre et janvier :

La température moyenne annuelle est de 20°, le mois le plus chaud et le mois le plus froid sont respectivement Juillet et Décembre,

L'amplitude thermique est assez constante, elle est en moyenne de 12°C.

#### 4.1.3.5 Ensoleillement

En moyenne, les mois les moins ensoleillés sont novembre, décembre, janvier et février. Les plus ensoleillés sont mai, juin, juillet et août.

Pendant l'été l'ensoleillement atteint 9 à 10 heures par jour avec un beau temps toute la journée. La saison de l'hiver connaît un ensoleillement moyen de 5 à 6 heures par jour (marocmeteo, 2019).

#### 4.1.3.6 Evaporation

L'évolution de l'évaporation suit la même allure que celle de la température moyenne. Les maxima sont rencontrés durant les mois de Juin à Août, tandis que les minima se rencontrent durant les mois de Décembre à Février. On constate que :

- l'évaporation potentielle annuelle est élevée, de 2400mm à 2900mm,
- le maximum est enregistré au mois d'Août et le minimum au mois de Janvier.

Au niveau de la région, l'évaporation potentielle augmente en allant du nord vers le sud. Elle est en moyenne de l'ordre de 3000 mm/an TanTan.

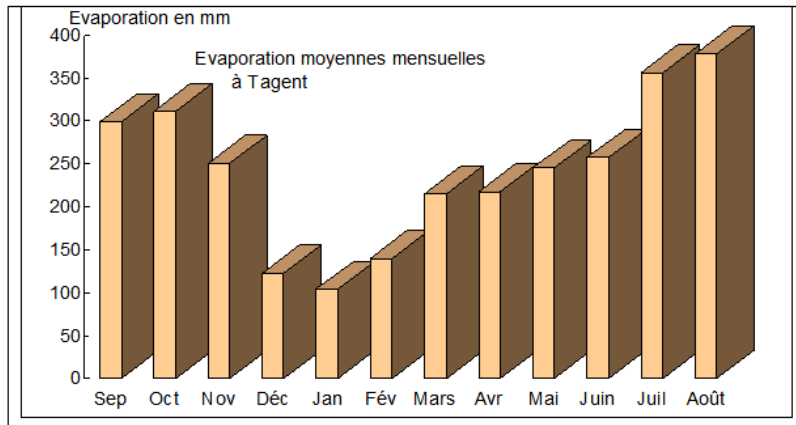


Figure 15: Evaporation mensuelles à TanTan

#### 4.1.3.7 Les vents

Le climat est dominé par l'influence des vents très réguliers Alizés, auxquels s'ajoutent les vents en provenance du Sahara, ce qui contribue à générer l'un des plus importants courants éoliens sur terre.

Les alizés venant du Nord sont déviés vers l'Ouest, ce qui confère aux alizés ce mouvement circulaire en retour au-dessus de l'atlantique.

Cette dynamique des vents Alizés éloigne de la région saharienne les concentrations nuageuses en provenance de l'atlantique, ce qui explique l'aridité extrême de cette région désertique.

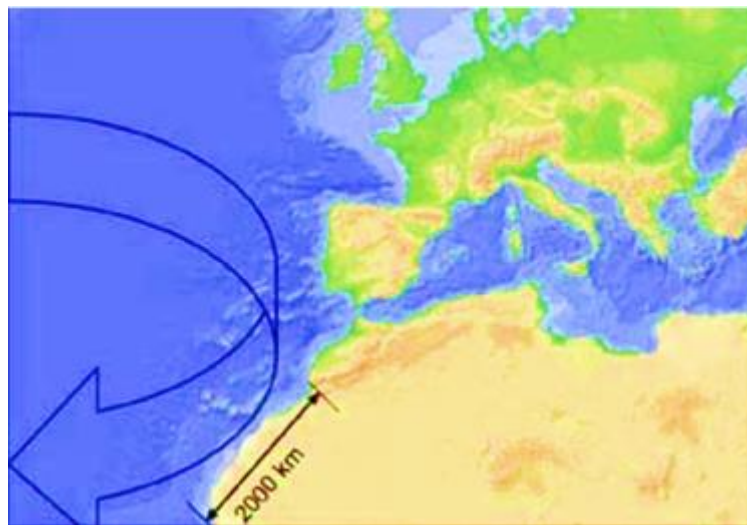


Figure 16: Vents des alizés au Maroc

Localement, en analysant la rose des vents pour l'année 2018, on constate qu'au cours de l'année, les vents dominants sont soit du Nord à NE, qui sont d'origine océanique. En été, un vent chaud et sec (Chergui) de provenance SE à SSE, et qui est le responsable de l'augmentation de l'effet d'évaporation dans la zone.

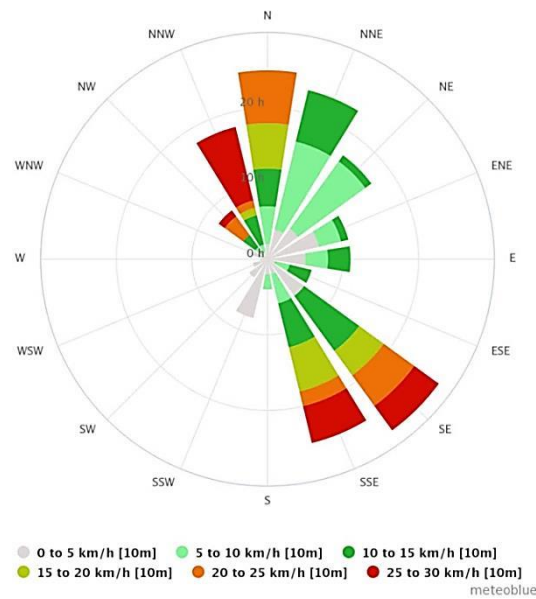


Figure 17: Rose du vent de TanTan, état de 2018

Le vent est aussi un facteur générateur du phénomène d'ensablement dans la zone, Par sa régularité et son intensité, Il façonne les paysages dunaires et conditionne le déplacement du sable. Deux régimes contrastés sont observés :

- Celui des vents faibles, allant généralement d'Octobre à la fin de Mars,
- Celui des vents forts, allant d'Avril à la fin de Septembre, avec un volume d'ensablement trois fois plus important que celui de la première période.

#### 4.1.3.8 Grêle et foudre

Les gelées hivernales sont très rares, les températures sont souvent au-dessus de 0°C durant toute l'année.

#### 4.1.3.9 Ensablement

Les vents desséchants sont parfois accompagnés par des tempêtes de sable, ce qui nécessite de les prendre en considération surtout en phase d'exploitation.

### 4.1.4 Topographie et géomorphologie

Le rôle de la lithologie est déterminant dans l'agencement des reliefs au niveau de la zone d'étude. Inégaux dans leur épaisseur et dans leur extension, les dépôts de surface comprennent plusieurs termes : les regs, les cônes de déjections d'oued ou d'éboulis, les terrasses caillouteuses ou limoneuses, les dunes, les graara-maader, les sebkhas,...

Reg (glacis) : Ce terme désigne couramment une surface caillouteuse plane à origine variée. Le plus souvent, c'est un glacis d'accumulation d'origine alluviale qui se raccorde aux terrasses. Son épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres.

Cônes de déjection d'oued et d'éboulis de pente : souvent confondus ou emboîtés avec les «regs», ils s'en distinguent néanmoins par leur forme de cônes à surface convexe et par les éléments peu roulés et anguleux. La nature des éléments dont l'origine est à rechercher dans les reliefs avoisinants, est plus homogène que celle des "reg". La pente est en général plus forte pour les cônes que pour les "reg".

On observe très peu de cônes de déjection anciens car les lambeaux qui subsistent se confondent avec les buttes de "reg ancien". Par contre, dans certains cas, on peut différencier le "reg moyen" des cônes du même âge, bien que la règle générale soit l'emboîtement de formes.

**Terrasses alluviales :** Les terrasses alluviales se limitent au sens strict du terme au Quaternaire récent et actuel. La puissance du niveau récent peut atteindre 20 à 25 mètres dans la mesure où l'on arrive à le différencier des alluvions détritiques du Quaternaire moyen. Son épaisseur moyenne est de l'ordre d'une quinzaine de mètres. L'épisode limono-sableux surmonte une épaisseur d'alluvions détritiques allant des blocs aux sables.

Ils sont donc à rattacher au Quaternaire récent bien que l'érosion ait pu commencer antérieurement pour se poursuivre plus intensément durant le Soltanien.

**Dunes :** Accrochées aux falaises des "foum" ou du "reg" moyen, ces dunes viennent le plus souvent s'arrêter dans la première végétation en amont de chaque foum. recouvrant aussi bien le reg moyen que les terrasses soltaniennes, et même les dépôts actuels de l'oued. Ces dunes sont à classer dans le Quaternaire actuel. Le Quaternaire comprend, dans la zone côtière, des dunes gréseuses consolidées.

**Graara :** Il s'agit de dépressions de forme ovale, dont la superficie est de quelques hectares (mais peut atteindre 200 hectares), et dont la profondeur est de quelques décimètres et plus rarement quelques mètres. Les fonds, tapissés de sédiments argileux, sont couverts d'une végétation naturelle ; lorsque ces « graara » sont défrichées et parfois cultivées, elles prennent le nom de « maader ».

**Sebkha :** Ce sont des dépressions beaucoup plus vastes et profondes dont le fond, habituellement recouvert de croûtes salines, se situe souvent au-dessous du niveau de la mer ; la plus importante est la sebkha Tah (250 km<sup>2</sup> de superficie) dont le fond moyen se situe à la côte - 55 m.

**Hameidias :** Ce sont des plaines côtières qui longent le littoral en une plate-forme large de 5 à 15 km de largeur : ancienne terrasse marine d'âge moghrébien, profondément entaillée par les quelques oueds qui atteignent la mer. Les entablements des « hameidias » les dominent, formant plusieurs niveaux à une altitude voisine des 200 m (« Hameidias » Tellia, Gueblia, El-Gaada).

**L'ensemble de la zone d'étude y compris la ligne électrique et la piste d'accès sont localisés au niveau d'une structure géomorphologiques stable (Hameidias ou Hamada) bordée à l'est par la plaine alluviale d'oued Ben khelil. Le passage entre les deux unités se fait à travers une falaise d'une pente moyenne à forte.**



**Photographie 1 : Transition entre Hameidia et plaine de Ben Khelil**

#### 4.1.5 Géologie

Le site du projet est sis au-dessus des Hamadas du plateau côtier saharien, il s'agit d'un plateau à inclinaison douce vers l'atlantique et qui s'étend depuis Cap Draa jusqu'à Eddakhla. Dans cette zone, des terrains d'âge secondaire, tertiaire et quaternaire, reposent en discordance sur un socle primaire, on distingue :

**Trias et jurassique :** Ces terrains n'ont pas été reconnus à l'affleurement mais existent en profondeur, puisqu'ils ont été identifiés par des sondages pétroliers profonds (de Foum-Agouitir et Chebeïka).

Le Trias se présente sous forme de grès, pélites et basaltes doléritiques (probablement 1 400 m de puissance à Chebeïka).

Le Jurassique est calcaire et très puissant (plus de 2 000 m) à Fom Agoutir, alors qu'il est absent à Chebeika. Les formations jurassiques se terminent en biseau vers l'est du bassin côtier et sont masquées sous les formations discordantes du Crétacé ; elles renfermaient à Fom-Agoutir des eaux saumâtres (minéralisation de 10 g/l) abondantes, artésiennes, et des eaux encore plus salées à Chebeïka dans les niveaux attribués au Trias.

Crétacé : Il affleure largement dans le bassin côtier entre Fom-Agoutir et Fom-Drâ, ainsi qu'en bordure de la hammada :

Le Crétacé inférieur est grés-marneux, d'origine marine à l'ouest et gréseux continental à l'est ; il est très épais dans le sud-est du bassin côtier (1500 à 2500 m), mais sa puissance décroît dans le reste du même bassin, vers l'ouest.

Le Crétacé moyen comprend des grès et calcaires très fossilifères suivis par une série régressive, argileuse, à gypse. Le Turonien est à prédominance calcaire, alors que le Sénonien est plus marneux ; ces deux derniers termes peuvent constituer des aquifères éventuels ; ils se biseautent et disparaissent progressivement de l'ouest vers l'est et le sud.

Le Crétacé supérieur correspond à une régression marine, avec des sédiments fins contiennent de fortes teneurs en matières organiques et en sel.

Tertiaire : Il est représenté dans le bassin de Layoune où il doit être associé aux couches phosphatées, mais il n'a pas été reconnu dans la région de TanTan.

Le Miocène sous faciès essentiellement marneux, reposent en discordance sur les formations du Crétacé ou du Tertiaire inférieur ; il a été identifié sur le Crétacé dans les falaises des sebkha Tah et El-Khemis avec une épaisseur de 30 à 35 m mais il prend beaucoup plus d'importance vers le bassin de Laayoune (1 000 m au sondage Daora 1).

Plio-Villafranchien et Quaternaire : Sur la côte, on rencontre la dalle grés-conglomératique du Moghrébien, épaisse de 10 à 15 m ; elle s'amincit rapidement vers l'est et elle plonge du Nord vers le Sud.

Les dépôts quaternaires sont constitués d'alluvions et de formations dunaires.

#### **Au niveau des périmètres rapproché et éloigné**

**Le site du projet y compris le tracé de la ligne électrique et la piste d'accès, contient des formations géologiques dominées par une alternance marno-calcaire avec des niveaux gréseux et sableux, constituant le Hmaidia supportant le site**

**Des alluvions, des grès fins sableux, des sables et des calcaires blancs sont rencontrés à l'Est du périmètre éloigné qui constituent le remplissage de la plaine alluviale d'oued Ben Khelil.**

**La géologie du site est propice à l'implantation d'un projet solaire, car elle est suffisamment stable.**

#### **4.1.6 Pédologie et sol**

A partir de la carte des sols du Maroc, les principaux sols développés sur le bas de Draa sont partagés en cinq classes, groupées en une seule catégorie (sols des plaines et plateaux). Chaque classe représente un type ou une association de sols dominants. Ainsi, les classes caractéristiques, représentent les sols suivants:

- **Classe 12** : Sols sableux de la bande littorale atlantique ;
- **Classe 17** : Sols sableux et pierreux désertiques rouges bruns, jaunes bruns et blanchâtres des espaces dénudés du Tertiaire et du Quaternaire, des bassins des oueds Draa, Douara et autres avec une végétation sahariennes raréfiée : Anabasis aretiodes – xerophytesépineux – salsola vermiculata, Launaea arborescens, Haloxylon scoparium, Carthamus fruticosus, Acacia, etc. ;
- **Classe 18** : Sols squelettiques, pierreux sur roches éruptives et paléozoïques des montagnes dénudées et désertiques de la zone transatlassique avec une végétation désertique très rare ;
- **Classe 19** : Sols roux et bruns sableux et sablo-pierreux, souvent salinisés, sur roches paléozoïques et mésozoïques (du Crétacé) ainsi que sur les granites à proximité de l'Atlantique et de l'Oued Drâa, avec une végétation représentée par Argania spinosa, Euphorbia Echinus et autres.
- **Classe 21** : Sols gris-clairs (sierozems) des oasis sur dépôts d'aspect lœssique des vallées des oueds et des dayas du désert ;



**Les sols dominants dans l'ensemble de la zone d'étude appartiennent à la classe 19, soit des sols roux et bruns sableux et sablo-pierreux, souvent salinisés.**

### 4.1.7 Ressources en eaux

#### 4.1.7.1 Ressources en eaux de surface

Au niveau du périmètre éloigné de la zone d'étude, le seul cours d'eau qui draine la zone est celui d'oued Benkheilil, situé à 4 km à l'est du site, dont le lit majeur est influencé par des crues peu fréquentes. La largeur moyenne de son lit majeur, observée est variable, entre 10 à 20m, Dans ces contrées, aucun cas de dépassement vers le site du projet n'a été signalé.

La zone du projet située sur un haut plateau surplombant les terrains avoisinants ne contient aucun réseau hydrographique ou bassin exogène qui menace le site. Elle est couverte de végétation typique de la zone saharienne « Steppe ». L'eau de la pluie est infiltrée ou reste stagnante par endroit dans les zones saturées en eau.

Le site n'est pas réellement affecté par des cours d'eau exogènes au site. Toutefois, on note, d'après l'examen des cartes topographiques au 100 000<sup>ème</sup> de la zone, l'existence d'une légère pente de l'ordre 0.1%, qui caractérise le plateau abritant le site. Cette pente est orientée vers le Nord où se trouve le site. Et vu l'imperméabilité du sous-sol de la zone (nature calcaire), il y a un souci que pour des fortes pluies successives, la saturation du sol et l'apparition d'un ruissellement en direction du site.

Le bassin versant amont du site de projet est présenté dans la figure ci-dessus.

Les caractéristiques géométriques du bassin versant sont consignées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 10: Caractéristiques du bassin versant au niveau du site de projet (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)**

BV	Surface BV (km <sup>2</sup> )	Longueur Talweg (km)	Hauteur maximale m	Hauteur minimale m	DH m	Périmètre km	Indice de Forme	Pente du talweg
BV TanTan	61,70	10,70	216,00	200,00	16,00	35,80	1.29	0.15

Les valeurs des débits calculés pour les différentes périodes de retours des crues sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 11: Le débit de crue du bassin versant (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)**

BV	Q10 ans	Q20 ans	Q50 ans	Q100 ans	Q1000 ans
BV TanTan	10	13	16	18	27

#### 4.1.7.2 Ressources en eaux souterraines

Au niveau de la zone d'étude, il existe plusieurs systèmes aquifères superposés, d'extension et de caractéristiques variés.

Les plus grands réservoirs aquifères sont les terrains d'âge secondaire, tertiaire et quaternaire, reposent en discordance sur un socle primaire. Ces réservoirs sont faiblement rechargés et sont considérés comme des nappes fossiles. Les caractéristiques des principaux aquifères de la zone d'étude sont résumées dans le tableau suivant :

Nappe	Superficie Km <sup>2</sup>	Profondeur m	Niveau piézo.(m)	Epaisseur m	Productivité l/s	Utilisation
Nappe	90.000	50 à 1800	0 à 140	200 à 500	5 à 70	AEP et



Nappe	Superficie Km <sup>2</sup>	Profondeur m	Niveau piézo.(m)	Epaisseur m	Productivité l/s	Utilisation
<i>profonde du crétacé</i>				m		irrigation.
<i>Nappe du Paléocène</i>	50.000	150 à 300	30 à 50	jusqu'à 200 m au Sud	5 à 40	non exploitée actuellement.
<i>Nappe du continental Terminal</i>	3.000	50 à 100	15 à 50	environ 30 m	1 à 10	AEP du monde rural et des F.A.R

Le long d'oued Ben-Khelil, des d'alluvions limoneux assez grossières surmontent le Crétacé inférieur continental, forment une nappe d'eau alluviale, exploitée par la population locale. La perméabilité de ces alluvions est intéressante ( $K = 6.10^{-4}$  m/s) et sa porosité est voisine à 10 %. Une carte piézométrique établit à partir de 9 points d'eau exploitant cette nappe (tableau ci-après), montre un sens d'écoulement du sud-ouest vers le nord-est et une profondeur à l'eau de 6m au voisinage du lit de l'oued et 12m dans ses rives.

La qualité des eaux en termes de conductivité est très variable, elle s'échelonne entre bonne à très mauvaise.

Nature	X m	Y m	PT m	PPE m	Conductivité	Usage
Puits	-61745	168756	18.0	6.0	1090	Irrigation
Puits	-61763	168756	12.0	6.0	1090	Irrigation
Puits	-61814	168940	14.0	11.0	2010	Irrigation
Puits	-60981	168149	12.0	5.0	4910	Irrigation
Forage	-60928	170595	36.0	9.0	3117	Irrigation
Puits	-60603	170847	17.0	12.0	1350	Irrigation
Puits	-60861	170204	20.0	9.0	9180	Irrigation
Puits	-60905	170271	18.0	10.0	9810	Irrigation
Puits	-60437	170187	17.0	6.0	1280	Irrigation

A part la nappe superficielle d'oued Benkhelil, on note l'absence d'autres nappes similaires au droit du site du projet. Dans ce secteur seule les nappes profondes qui existent mais à des profondeurs importantes.

**Vulnérabilité :** La nappe de Benkhelil est vulnérable à une contamination en provenance de la surface et cela en fonction de sa profondeur qui ne dépasse pas parfois 5m.

**Qualité :** Les débits des points d'eau implantés dans cette nappe sont faibles et ne dépassent pas souvent 1 l/s. Les forages les plus profonds donnent des débits plus intéressants entre 10 et 15 l/s (IRE 514/90 et IRE 518/90). La salinité de l'eau est relativement forte, le résidu sec atteint 5 g/l.

Les perspectives sont orientées vers l'exploitation de la nappe du Crétacé inférieur, malgré sa qualité qui reste un facteur limitant (résidu sec voisin de 10 g/l).

**Mobilisation des ressources en eau :** Les moyens de mobilisation des ressources en eau dans la province de TanTan sont les captages d'eau souterraine sous forme de puits et des forages. La commune de TanTan plage et la commune de Chebeika sont alimentées en commun avec la commune de TanTan à partir de plusieurs captages dont les numéros IRE sont : 211/90, 212/90, 295/90, 296/90 et 297/90.

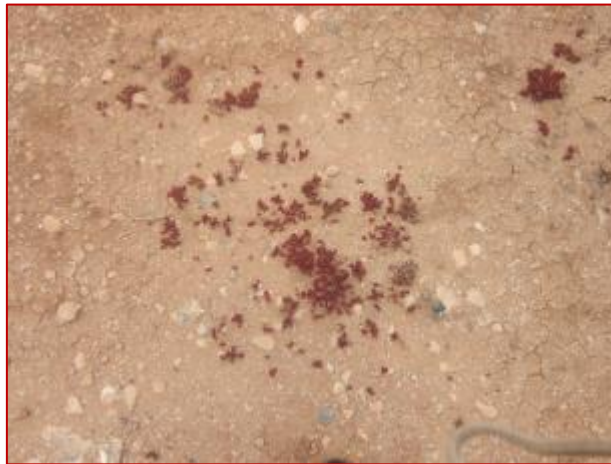
La rareté des ressources en eau de surface et souterraine dans la zone encourage les autorités pour la réalisation d'une station de dessalement qui est dotée d'une technologie de pointe, cette nouvelle station de dessalement a un débit de 100 litres/seconde et peut atteindre 150 litres/seconde, indique l'ONEE

**Les ressources en eaux superficielles et souterraines de la zone sont rares ou inexistantes. La nappe d'eau la plus proche au site est la nappe alluviale de Benkheilil, caractérisée par des profondeurs faibles du plan d'eau et une qualité mauvaise à très mauvaise. Seulement la partie extrême Est de l'aire d'étude éloigné qui coïncide avec cette nappe.**

#### 4.1.8 Les risques naturels

##### 4.1.8.1 Risques d'érosion

Plusieurs facteurs conjugués favorisent la dégradation du sol dans la région. En effet, l'absence de précipitations et d'humidité suffisantes, l'absence de couvertures végétales et la présence d'un sol squelettique sont les principaux facteurs favorisant la dégradation du sol dans la zone.



Photographie 2: Sol squelettique du secteur de projet

##### 4.1.8.2 Risques sismiques

Le Maroc est situé à l'extrémité nord-occidentale de l'Afrique, là où la plaque africaine rentre en collision avec la plaque européenne dont le taux de rapprochement est d'environ 0,4cm/an au niveau du détroit de Gibraltar. Cette position particulière du Maroc se traduit actuellement par une sismicité relativement importante qui reflète la poursuite de la convergence entre ces deux plaques lithosphériques.

Selon la version révisée du RPS version 2011, le Maroc a été subdivisé en cinq zones ou bassins de sismique distincts. La région du projet s'insère au niveau de la zone de faible sismicité marquée par des vitesses de l'ordre de 7 cm/s et des accélérations maximales du sol atteignant 0.7g.

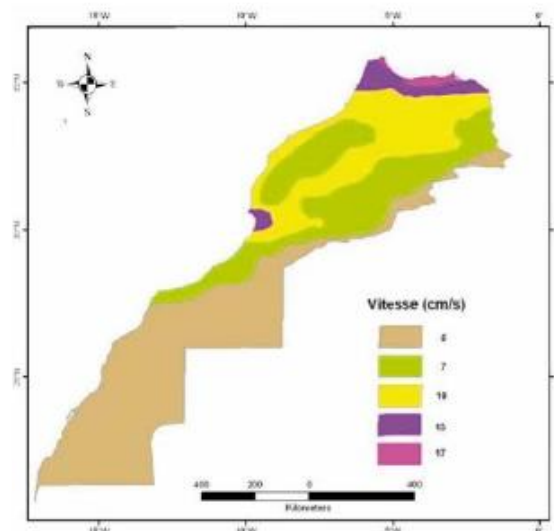


Figure 18 : Carte du zonage sismique en vitesse pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).

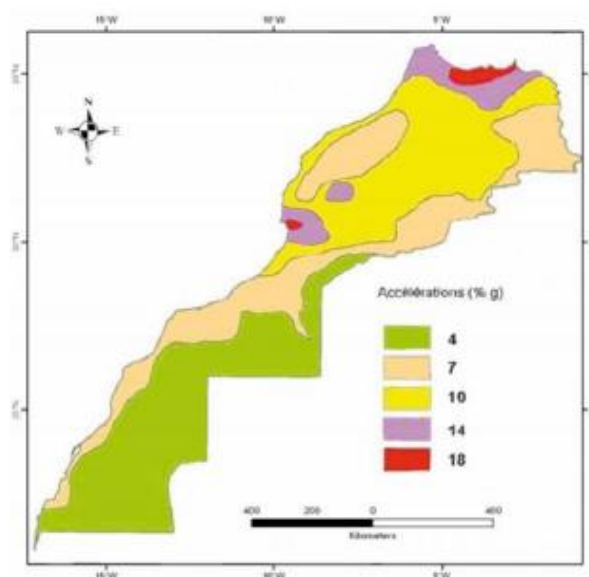


Figure 19 Carte du zonage sismique en accélération pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).

Le coefficient d'accélération (A) correspondant au rapport entre l'accélération maximale du sol ( $A_{max}$ ) et l'accélération de la gravité (g), dans les différentes zones de la carte du zonage sismique du Maroc.

**Le risque sismique est faible. Ainsi, les risques liés à l'implantation du projet sont faibles. En cas de séisme, il n'y a pas de risque pour la population extérieure, et le seul risque humain concerne le personnel sur site présent en phase travaux ou maintenance uniquement.**

**Le risque sismique sera pris en compte selon la réglementation en vigueur.**

#### 4.1.8.3 Risque inondation

La zone du projet située sur un haut plateau surplombant les terrains avoisinants ne contient aucun réseau hydrographique ou bassin exogène qui menace le site.

Selon l'étude de protection contre les inondations des sites du projet solaire photovoltaïque Noor Atlas – site de TanTan (Août 2017), le site de TanTan est inondé sur la partie Ouest du site (zone basse), sur une superficie de 0.2km<sup>2</sup>, soit 10% de la surface du site(voir figure ci-dessous). Compte tenu des faibles pentes de terrain, le régime d'écoulement est fluvial avec des vitesses trop faibles (0.26 à 0.82 m/s).

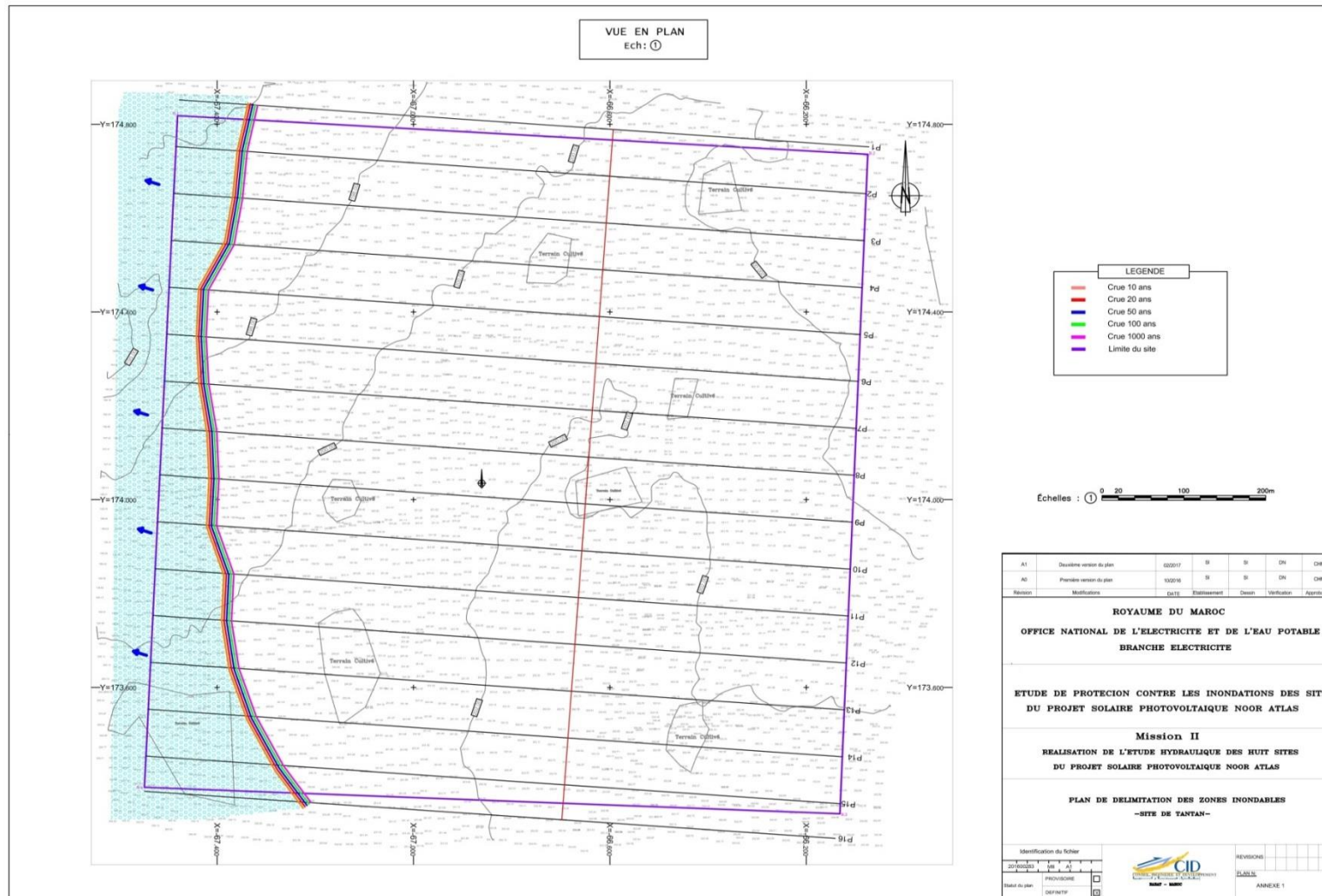
Ainsi et pour se prémunir contre les écoulements diffus en provenance du sud, il semble opportun de ceinturer la partie basse de la limite sud et la limite Ouest par une digue protégée en enrochement (voir figure ci-dessous).

Le choix est porté sur une digue (et pas un mur) car c'est une structure souple qui s'adapte mieux avec la déformation du terrain (léger tassement, etc.).

Les caractéristiques de la digue sont comme suite :

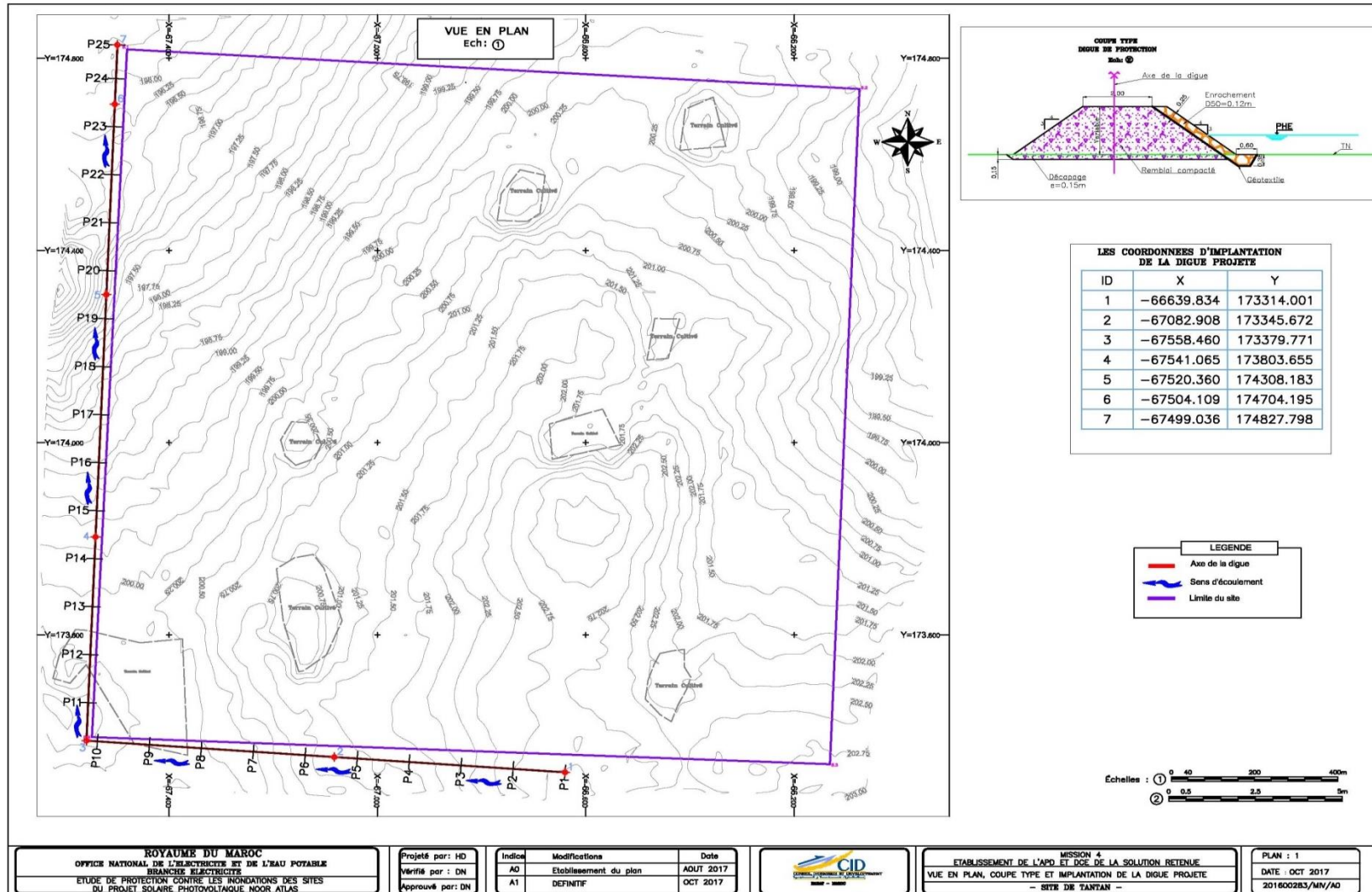
- Hauteur moyenne =1.2 m,
- Largeur crête =2 m,
- Pente talus = 4H/3V,
- Longueur =2370 m,
- Épaisseur carapace d'enrochement =0.25m, D<sub>50</sub>= 0.12 m.

Le coût de la réalisation de la digue est 1.87 MDh, et le délai prévisionnel des travaux est de 10 mois.



Carte 5: Plan de délimitation des zones inondables – site TanTan- (source : CID)





Carte 6: Implantation de la digue projetée –site-TanTan (source : CID)

#### 4.1.8.4 Risque d'ensablement

L'insuffisance et l'irrégularité des précipitations, la rareté de l'eau, le parcours dégradés et sensibles sont les facteurs responsables du phénomène d'ensablement dans la région. Le vent est aussi un facteur déterminant, Par sa régularité et son intensité, il accentue la genèse du phénomène de l'ensablement. Il façonne les paysages dunaires et conditionne le déplacement du sable. Deux régimes contrastés sont observés :

- Celui des vents faibles, allant généralement d'Octobre à la fin de Mars.
- Celui des vents forts, allant d'Avril à la fin de Septembre, avec un volume d'ensablement trois fois plus important que celui de la première période.

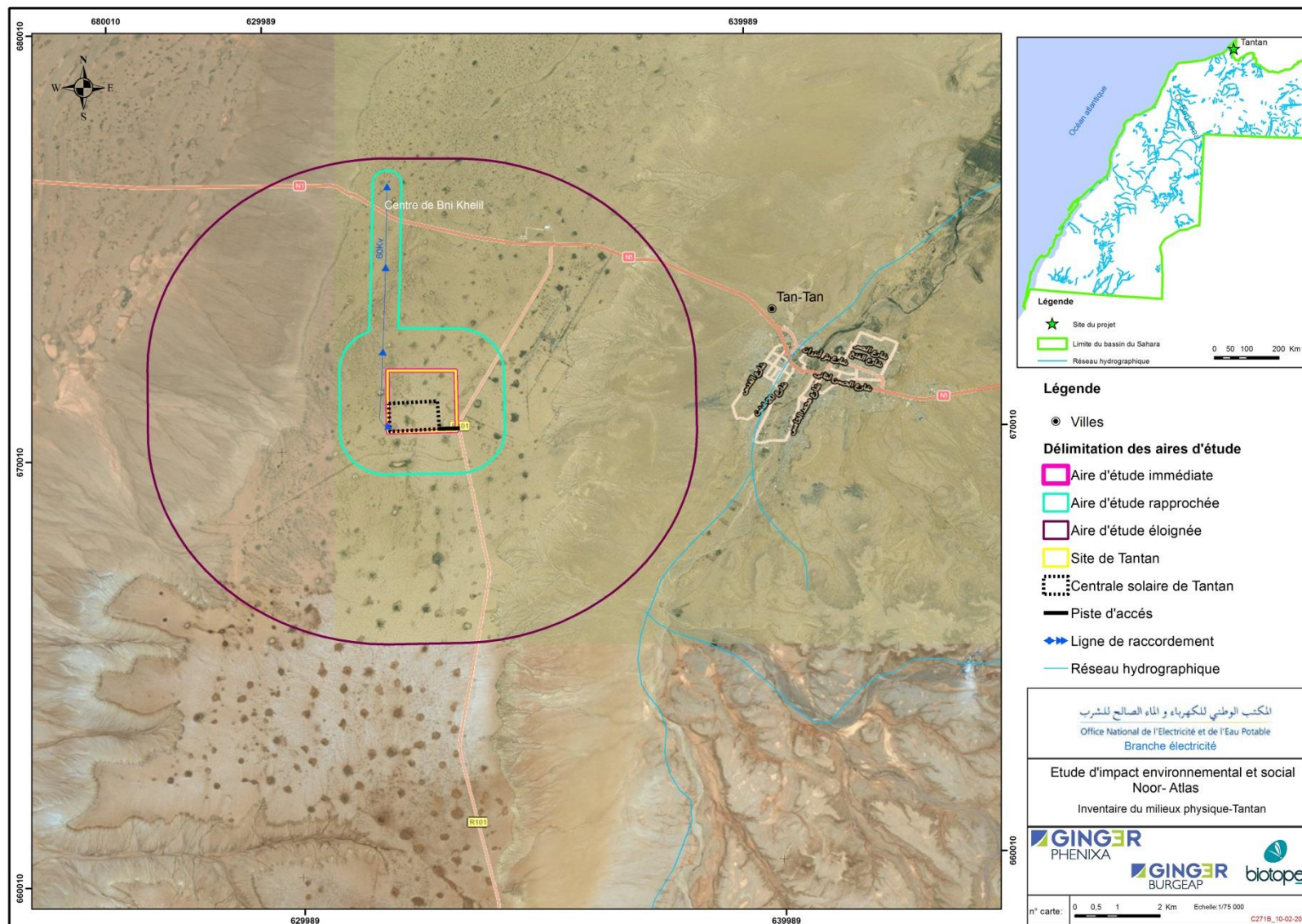
Ce phénomène constitue une contrainte naturelle qui entrave le fonctionnement des infrastructures dans la région à tous les niveaux :

L'ensablement des infrastructures portuaires handicape leur activité et nécessite un dragage régulier du port de Tan-Tan, considéré parmi les principaux pôles de pêche à l'échelle nationale ;

- L'ensablement du réseau routier nécessite un entretien permanent de désensablement afin d'empêcher toute perturbation du trafic ;
- L'ensablement des habitations endommage le cadre bâti et le réseau d'assainissement.

Quant à la zone d'étude, ce risque est présent et nécessite sa prise en compte dans le dimensionnement du projet et ses infrastructures annexes.





Carte 7: Inventaire du milieu physique

## 4.2 Milieu naturel

Une grande partie des données présentées au niveau de ce chapitre proviennent en grande partie des missions du terrain réalisées en 2016 et puis 2017 pour le projet de centrale photovoltaïque Noor Atlas et spécifiquement pour le site de Tantan.

Une autre visite de terrain spécifique concernant la centrale et le tracé prévu pour la ligne a été effectuée le 28 octobre 2020 : la végétation était peu développée, du fait de la sécheresse. Les milieux analysés sont très similaires par rapport à ceux observés sur le site du projet de centrale photovoltaïque Noor Atlas.

La zone d'étude est une aire de 500 m de largeur, centrée sur le projet de ligne.

### 4.2.1 Flore et végétation

#### 4.2.1.1 Centrale solaire de Tantan

##### Présentation des formes végétales du site

4 unités de milieu peuvent être distinguées, avec d'est en ouest :

- **Steppe claire** : La majeure partie du site même de la centrale est occupée par une végétation à faible recouvrement (5 à 15%), avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Aizoon canariense*, *Frankenia pulverulenta*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia echinus* (rare)
- **Steppe dense** : La partie à l'ouest présente une végétation plus dense (recouvrement de 20 à 30%), avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia officinarum subsp echinus*, *Aizoon canariense*, *Atriplex halimus*, *Ononis hesperia*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*
- **Les Graras**, dispersées sur tout le plateau, mais plus nombreuses dans la steppe claire, sont souvent cultivées (céréales, voire même maïs), avec les espèces suivantes : *Asteriscus imbricatus*, *Cynodon dactylon*, *Limonium sinuatum*, *Plantago afra*, *Verbena supina*, *Atriplex halimus*, *Salsola gaetula*.
- **Le Kreb**, steppe d'affinité macaronésienne : L'escarpement à l'ouest présente une végétation relativement riche en espèces, avec un recouvrement moyen (15 à 20%), et les espèces suivantes : *Limonium chrysopotamicum*, *Salsola tetrandra*, *Asparagus pastorianus*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Traganopsis glomerata*, *Salsola gaetula*, *Kleinia anteuphorbium*, *Teucrium chardonianum*, *Suaeda monodiana*, *Bupleurum canescens*, *Pentzia hesperidum*, *Periploca laevigata*, *Astydamia latifolia*, *Erodium crassifolium*, *Pennisetum ciliare*, *Sedum sediforme* ainsi que *Euphorbia regis-jubae* et *Fagonia latifolia*, espèces rares localement

##### Espèce végétales patrimoniales connues

Le site même ne semble pas avoir été parcouru par des botanistes.

Les environs immédiats du site (cad probablement à quelques km au nord, le long de la route Tan Tan El Ouatia) n'ont été visités et rapportés avec précision que par Dobignard et al. (1992), en 1989. Les espèces patrimoniales suivantes ont alors été relevées :

- *Bassia tomentosa*, *Limonium chrysopotamicum*, *Kleinia anteuphorbium* ont été retrouvées lors des visites de terrain,
- *Teucrium cylindraceum*, *Nauplius shchultzii*. n'ont pas été retrouvées

##### Espèce végétales patrimoniales observées

31 espèces ont été trouvées dans la zone d'étude (annexe 1), un inventaire plus complet aurait probablement permis d'y ajouter une quinzaine d'espèces, essentiellement annuelles. 14 espèces d'intérêt patrimonial ont été trouvées, parmi lesquelles 11 relèvent du domaine macaronésien du Maroc :

- *Kleinia anteuphorbium*, *Ononis hesperia*, *Pentzia hesperidum*, *Limonium chrysopotamicum*, *Traganopsis glomerata*, *Teucrium chardonianum*, espèces endémiques du Maroc, les 4 dernières considérées comme globalement rares, mais fréquentes dans la région ; *Traganopsis glomerata* est considéré comme une espèce Vulnérable au Maroc, du fait de la dégradation sévère de ses habitats littoraux (Fennane 2017)
- *Bassia tomentosa*, espèce endémique du Maroc et des Iles Canaries, considérée comme rare et
- *Astydamia latifolia*, espèce endémique du Maroc, des Iles Canaries et de Maurétanie ; *Astydamia latifolia* est considéré comme une espèce NT, risquant de passer en catégorie menacée au Maroc, du fait de la dégradation de ses habitats littoraux (Fennane 2017)
- *Euphorbia officinarum* subsp *echinus*, *Suaeda ifniensis* et *Suaeda monodiana*, taxons endémiques du Maroc et de Mauritanie, considérées comme globalement rares, mais fréquentes dans la région ; *Suaeda ifniensis* est considérée comme une espèce En Danger d'extinction au Maroc, du fait de la dégradation sévère de ses habitats littoraux (Fennane 2017)
- *Bupleureum canescens*, considéré comme une espèce En Danger d'extinction au Maroc, du fait du surpâturage spécifique (Fennane 2017)
- *Salsola tetrandra* et *Fagonia latifolia* subsp *isotricha*, taxons considérés comme rares au Maroc

Le niveau d'endémisme est donc élevé :

- il est maximal au niveau du kreb (10 espèces)
- Le niveau d'endémisme est encore notable dans les steppes denses (3 espèces, abondantes)
- il est minimal au niveau des steppes claires (1 espèce, rare dans ce milieu) et des graras (aucune espèce)

Le caractère patrimonial du Kreb et de la steppe dense est donc à souligner. Ces 2 types de milieu sont relativement préservés actuellement, du fait d'une activité humaine très réduite.



**Photographie 3: *Limonium chrysopotamicum***



**Photographie 4: *Euphorbia officinarum* subsp *echinus***



**Photographie 5: *Salsola gaetula***

Sur un nombre total de 31 taxons observés, le statut des espèces observées est donc le suivant :

- Taxons endémiques du sud-ouest du Maroc (domaine macaronésien) : 6



- Taxons endémiques du sud-ouest du Maroc et des Iles Canaries (domaine macaronésien) : 2
- Taxons endémiques du Maroc et de Maurétanie : 3
- Taxons non endémiques rares et ou menacés : 3

#### 4.2.1.2 Ligne électrique de raccordement

##### **Présentation de la végétation du site**

3 unités de milieu naturel peuvent être distinguées:

- **Steppe claire** : La majeure partie du plateau à l'est présente une végétation à faible recouvrement (5 à 15%), avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Aizoon canariense*, *Frankenia pulverulenta*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia echinus* (rare)
- **Steppe dense** : La partie à l'ouest présente une végétation plus dense (recouvrement de 20 à 30%), avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia echinus*, *Aizoon canariense*, *Atriplex halimus*, *Ononis hesperia*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*
- **Les Graras**, dispersées sur tout le plateau, mais plus nombreuses dans la steppe claire, sont souvent cultivées (céréales, voire même maïs), avec les espèces suivantes : *Asteriscus imbricatus*, *Cynodon dactylon*, *Limonium sinuatum*, *Plantago afra*, *Verbena supina*, *Atriplex halimus*, *Salsola gaetula*.

##### **Espèces végétales patrimoniales connues**

Le site même ne semble pas avoir été parcouru par des botanistes.

##### **Espèces végétales patrimoniales observées**

12 espèces ont été trouvées dans la zone d'étude (annexe 1), un inventaire plus complet aurait probablement permis d'y ajouter une quinzaine d'espèces, essentiellement annuelles. 5 espèces d'intérêt patrimonial ont été trouvées, parmi lesquelles 11 relèvent du domaine macaronésien du Maroc :

- *Ononis hesperia*, espèce endémique du Maroc,
- *Bassia tomentosa*, espèce endémique du Maroc et des Iles Canaries, considérée comme rare
- *Suaeda ifniensis* et *Euphorbia officinarum subsp echinus*, espèces endémiques du Maroc et de Mauritanie, considérées comme globalement rares, mais fréquentes dans la région ; *Suaeda ifniensis* est considérée comme une espèce En Danger d'extinction au Maroc, du fait de la dégradation sévère de ses habitats littoraux (Fennane 2017)
- *Salsola tetrandra*, espèce considérée comme rare au Maroc
- Le niveau d'endémisme est donc réduit :
- Le niveau d'endémisme est notable dans les steppes denses (3 espèces, abondantes)
- il est minimal au niveau des steppes claires (1 espèce, rare dans ce milieu) et des graras (aucune espèce)

Le caractère patrimonial du Krib et de la steppe dense est donc à souligner. Ces 2 types de milieu sont relativement préservés actuellement, du fait d'une activité humaine très réduite.



Figure 20: *Euphorbia officinarum* subsp *echinus*

#### **Statut des espèces végétales observées**

Sur un nombre total de 12 taxons observés, le statut des espèces observées est donc le suivant :

- Taxons endémiques du sud-ouest du Maroc (domaine macaronésien) : 1
- Taxons endémiques du sud-ouest du Maroc et des Iles Canaries (domaine macaronésien) : 1
- Taxons endémiques du Maroc et de Maurétanie : 2
- Taxons non endémiques rares : 1

### **4.2.2 Habitats et milieux**

#### **4.2.2.1 Définition de la typologie des habitats naturels**

La caractérisation des habitats s'appuie sur la typologie de FENNANE (2006) pour l'ensemble du Maroc, qui s'inspire de la typologie EUNIS utilisée sur le continent européen et celle de la classification Paléarctique (DEVILLERS & DEVILLERS-TERSCHUREN, 1996), qui constitue une synthèse à l'échelle de la grande région biogéographique.

Afin de déterminer les typologies de chacun des habitats naturels observés, un relevé phytosociologique a été réalisé sur le terrain. Ces relevés sont constitués d'une liste d'espèces végétales ainsi qu'une évaluation du recouvrement végétal pour chacune des strates (arborée, arbustive et herbacée), la hauteur moyenne de la végétation et l'abondance-dominance de chaque espèce observée sur une surface minimale et variable au sein d'une végétation

Une cartographie de représentation des principaux habitats, au sein de la zone d'étude immédiate permet la localisation des différentes typologies d'habitats, par rapport aux composantes du projet.

Le nom des taxons utilisés dans la description des habitats, ainsi que dans l'ensemble du document utilise la nomenclature proposée par la base de données des plantes d'Afrique du Nord du Conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève ([http : //www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php?langue=fr](http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php?langue=fr)).

**Deux habitats naturels ont été identifiés au niveau de la zone d'étude, ces habitats sont : des steppes claires et des steppes denses. Les autres types d'habitat sont présentés dans les paragraphes qui suivent.**

#### 4.2.2.1 Habitats naturels

Le tableau ci-après résume les principaux habitats naturels identifiés au niveau du site du projet de la centrale solaire ainsi que l'emprise de la ligne électrique.

**Tableau 12 : Habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude immédiate (centrale et ligne électrique)**

Habitat naturel	Code et intitulé paléarctique	Typologie FENNANE	% zone immédiate centrale	% zone immédiate ligne électrique	Végétation (syntaxon)	Commentaires
<i>Steppes denses</i>	72 - Déserts et semi-déserts continentaux	8.3 Steppes	15%	60%	<i>Salsola gaetula</i> , <i>Salsola tetrandra</i> , <i>Suaeda ifniensis</i> , <i>Lycium intricatum</i> , <i>Euphorbia echinus</i> , <i>Aizoon canariense</i> , <i>Atriplex halimus</i> , <i>Ononis hesperia</i> , <i>Bassia tomentosa</i> , <i>Limonium sinuatum</i>	Caractérisée par une végétation à faible recouvrement (5 à 15%) avec de vastes espaces quasi-nus, de couleur blanchâtre, entre les secteurs plus denses
<i>Steppes claires</i>	72 - Déserts et semi-déserts continentaux	8.3 steppes	70%	30%	IDEM avec une densité moins importante	La végétation y est plus dense (recouvrement de 20 à 30%), et des espaces quasi-nus plus restreints, avec un sol mieux constitué (limon humifère brun clair)

Le Kreb est principalement concentré à l'ouest de la zone d'étude rapprochée à la zone d'étude immédiate emprise du site.

#### 4.2.2.2 Centrale solaire

Le site est situé sur le plateau de la Hamaidya Ettelia, très plat, avec quelques dépressions où s'accumulent la terre fine et l'eau après les pluies, les Graras. L'altitude est de l'ordre de 190 à 205m.

Le terrain est totalement calcaire, sans réseau d'oueds. A l'ouest, le Kreb est un escarpement, avec des rochers calcaires tendant parfois à la petite falaise, qui surplombe les bas plateaux d'El Ouatia, menant à l'océan, à 14 km du plateau.

Quatre unités de milieu peuvent être distinguées :

- Steppe claire : Le site même de la centrale est occupé par une végétation à faible recouvrement (5 à 15%)





**Photographie 6 : steppe claire (photo prise sur site) © F. Cuzin**

- Steppe dense : La partie à l'ouest présente une végétation plus dense (recouvrement de 20 à 30%), et des espaces quasi-nus plus restreints, avec un sol mieux constitué (limon humifère brun clair) avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia echinus*, *Aizoon canariense*, *Atriplex halimus*, *Ononis hesperia*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*;



**Photographie 7 : Steppe dense (photo prise sur site) © F. Cuzin**

- Les Graras, dispersées sur tout le plateau, mais plus nombreuses dans la steppe claire, sont souvent cultivées (céréales, voire même maïs) ; le recouvrement végétal dépend de l'année de la dernière mise en culture ; ces milieux étaient probablement recouverts d'une végétation dense avant la mise en culture



**Photographie 8: Grara avec culture de maïs (photo prise sur site) © F. Cuzin**

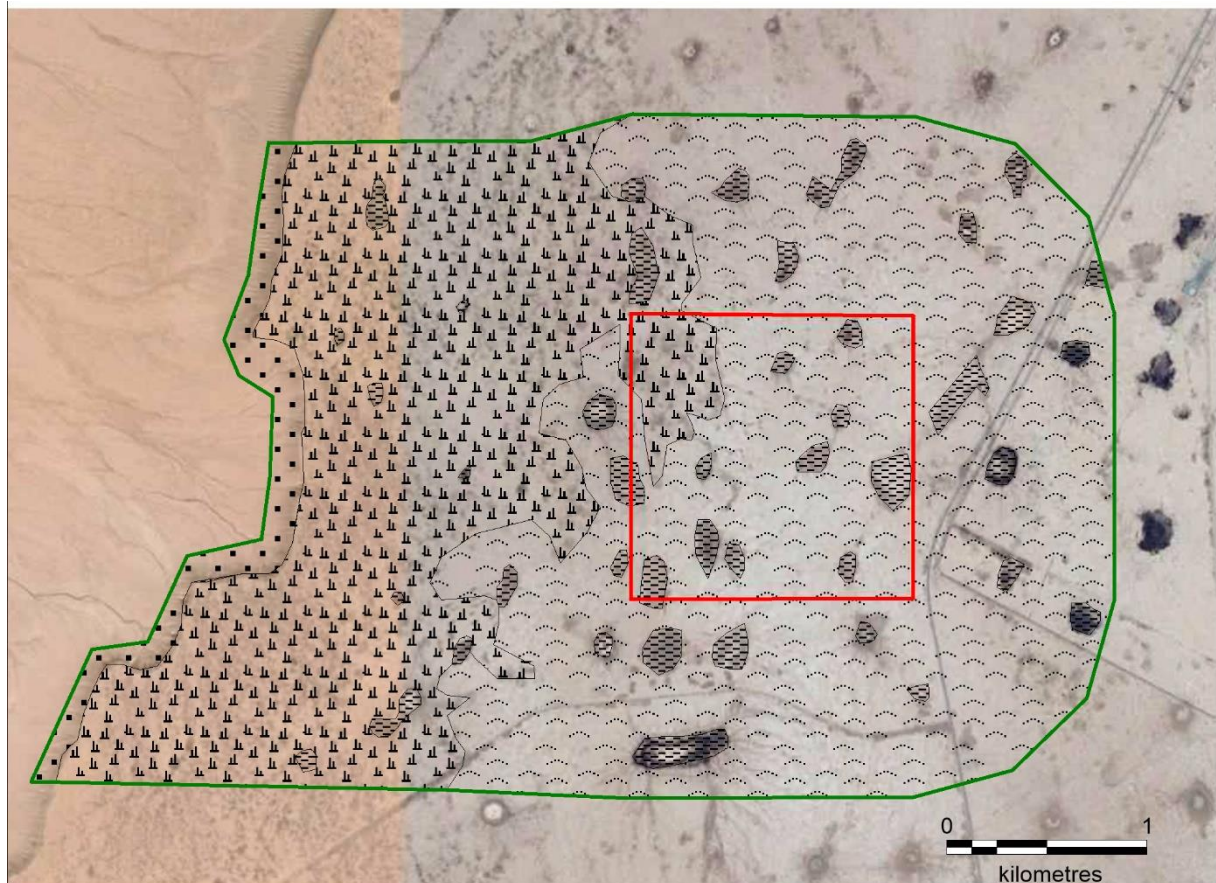
- Le kreb, couvert d'une steppe d'affinité macaronésienne : L'escarpement à l'ouest présente une végétation riche en espèces, avec un recouvrement moyen (15 à 20 %) ; sur le bord du kreb se trouvent des milieux rocheux, allant parfois jusqu'à une petite falaise ; Ce milieu est riche en abris rocheux ; le versant en-dessous est très raviné



**Photographie 9: Le Krebs : Escarpement avec végétation macaronésienne (photo prise sur site) © F. Cuzin**

Deux facteurs écologiques majeurs conditionnent la distribution de ces 4 groupements :

- La constitution de l'écosystème des graras dépend de l'accumulation d'eau de pluie dans ces dépressions, d'où une biomasse végétale à l'origine plus importante, et un sol plus humifère. Cette biomasse est généralement réduite du fait de la mise en culture.
- Hors grara, le déterminisme est lié à la condensation de l'humidité atmosphérique venant de l'océan, d'où un gradient d'ouest en est : du fait du relief, cette condensation est maximale sur l'escarpement (et y permet le développement d'un groupement de composition macaronésienne), mais est encore notable dans la partie ouest du plateau (d'où une végétation relativement dense), pour s'atténuer vers l'est, d'où une steppe à recouvrement plus faible dans ce secteur.



Zone centrale  
 Zone d'étude

**Milieux**

Steppe dense  
 Steppe claire  
 Kreb  
 Graras

**Carte 8: Carte des milieux de la zone d'étude du site de TanTan**

Le tracé de la limite entre steppe dense et steppe claire n'est pas toujours évident, vu une répartition en mosaïque entre taches de steppe relativement denses et terrains nus entre les milieux végétalisés : il est donc donné à titre indicatif

Les types de milieux observés sur le site même sont largement répandus dans la région. Les activités humaines sont les suivantes :

- Mise en culture des graras, en fonction des pluies, allant parfois jusqu'à une appropriation (clôture) ;
- Elevage (petit bétail et dromadaire), avec des tentes de nomades, l'eau étant amenée en Land Rover ; la pression sur la végétation ne semble pas sévère ;
- Développement d'infrastructures modernes du fait de la proximité de Tan Tan et El Ouatia : routes, pistes, aéroport, antennes...



#### 4.2.2.3 Ligne électrique de raccordement

Le site est situé sur le plateau de la Hamaïdya Ettelia, très plat, avec quelques dépressions où s'accumulent la terre fine et l'eau après les pluies, les Graras. L'altitude est de l'ordre de 190 à 205m. L'océan est à 14 km du plateau.

Le terrain est totalement calcaire, sans réseau d'oueds.

4 unités de milieu peuvent être distinguées:

- **Steppe claire** : cette steppe est occupée par une végétation à faible recouvrement (5 à 15%), avec de vastes espaces quasi-nus, de couleur blanchâtre, entre les secteurs plus denses



**Figure 21: Steppe claire**

**Steppe dense** : la végétation y est plus dense (recouvrement de 20 à 30%), et des espaces quasi-nus plus restreints, avec un sol mieux constitué (limon humifère brun clair) avec les espèces suivantes : *Salsola gaetula*, *Salsola tetrandra*, *Suaeda ifniensis*, *Lycium intricatum*, *Euphorbia echinus*, *Aizoon canariense*, *Atriplex halimus*, *Ononis hesperia*, *Bassia tomentosa*, *Limonium sinuatum*



**Figure 22: Steppe dense**

- **Les Graras**, dispersées sur tout le plateau, sont souvent cultivées (céréales, voire même maïs, absents cette année, du fait de la sécheresse) ; le recouvrement végétal dépend de l'année de la dernière mise en culture ; ces milieux étaient probablement recouverts d'une végétation dense avant la mise en culture



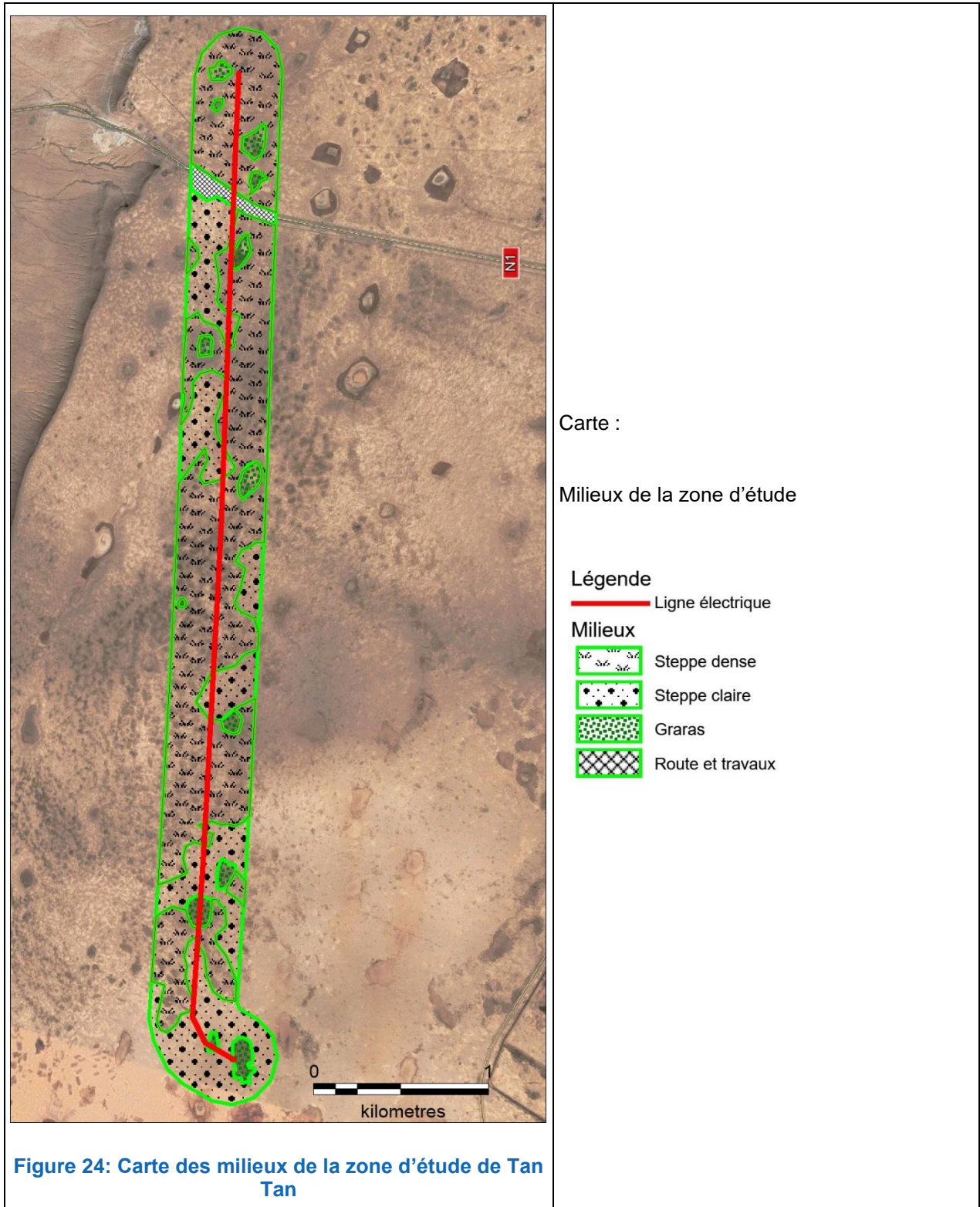
**Figure 23: Grara avec culture de maïs (en 2016)**

- Au niveau de la route principale RN1, et des travaux d'élargissement, le milieu est totalement dégradé et anthropisé

Les facteurs écologiques majeurs conditionnant la distribution des 3 milieux naturels sont les suivants :

- La constitution de l'écosystème des graras dépend de l'accumulation d'eau de pluie dans ces dépressions, d'où une biomasse végétale à l'origine plus importante, et un sol plus humifère. Cette biomasse est généralement réduite du fait de la mise en culture.
- Hors grara, le déterminisme est lié à la condensation de l'humidité atmosphérique venant de l'océan, d'où un gradient d'ouest en est, pour s'atténuer vers l'est, d'où une steppe claire, à recouvrement plus faible, et des sols plus squelettiques.





Le tracé de la limite entre steppe dense et steppe claire n'est pas toujours évident, vu une répartition en mosaïque entre taches de steppe relativement denses et terrains nus entre les milieux végétalisés : il est donc donné à titre indicatif

Les types de milieu observés sur le site même sont largement répandus dans la région. Les impacts humains sont les suivants :

- Mise en culture des graras, en fonction des pluies, plus fréquente dans la partie Est (steppes claires) que dans la partie Ouest (steppes denses), allant parfois jusqu'à une appropriation (clôture)
- Elevage (petit bétail et dromadaire), avec des tentes de nomades, établies en général dans les steppes claires, l'eau étant amenée en Land Rover ; l'impact sur la végétation ne semble pas sévère.
- Développement d'infrastructures modernes du fait de la proximité de Tan Tan et El Ouatia : routes, pistes, aéroport, antennes...

### 4.2.3 Faune

#### 4.2.3.1 Centrale solaire

##### ► Amphibiens

Du fait de l'absence de milieux humides dans la zone d'étude, il n'y a pas d'amphibien.

##### ► Reptiles

##### Espèces patrimoniales potentielles

Les espèces endémiques du Maroc est la Tarente de Boehm, *Tarentola boehmei*, la Tarente casquée, *Tarentola chazaliae*, le Saurodactyle de Brosset, *Saurodactylus brosseti*, l'Acanthodactyle de Busack, *Acanthodactylus busacki*, et le Seps à écailles nombreuses, *Chalcides polylepis*.

Aucune espèce patrimoniale figurant sur la liste rouge UICN mondiale ou méditerranéenne ne se trouve sur le site. Cependant, 3 espèces menacées au niveau national (Pleguezuelos et al. 2010) se trouvent dans la zone d'étude : le Cobra, *Naja haje* et la Vipère heurtante, *Bitis arietans*, qui sont Vulnérables, et toutes 2 reliques tropicales, et la Vipère de Maurétanie, *Daboia mauretanicus*, en catégorie NT.

##### Espèces observées

Au cours de la 1<sup>er</sup> mission, aucune espèce de Reptile n'a été observée, probablement à cause de la fraîcheur des températures.

Au cours de la 2<sup>ème</sup> mission, 5 espèces ont été observées :

- *Acanthodactylus busacki*, dans la steppe dense
- *Acanthodactylus boskianus*, dans les zones sableuses en pied de kreb
- *Tarentola boehmei*, dans les rochers du kreb
- *Malpolon monspessulanus* : un individu d'1,8m en steppe dense, déterré dans des terriers de *Psammomys obesus* par un Aissaoui
- *Psammophis shcokari* : un individu observé en steppe dense

Dans ce secteur, la présence assez régulière de Vipère heurtante, de Cobra et de Vipère de Maurétanie a été rapportée par un Aissaoui avec lequel nous avons travaillé sur le terrain.



**Photographie 10: Malpolon monspessulanus (taille 1,8m) capturé puis relâché par un Assaoui**



**Photographie 11: Bitis arietans femelle (source : <http://www.moroccoherps.com>)**



**Photographie 12: Acanthodactylus busacki**

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Les espèces se répartissent dans divers types d'habitat :

- En milieu rocheux (Kreb), la Tarente de Boehm, Tarentola boehmei, et la Vipère de Maurétanie, Daboia mauretana, ne devraient pas être affectées par l'établissement de la centrale
- En milieu steppique de plateau, l'Acanthodactyle de Busack, Acanthodactylus busacki , la Tarente casquée, Tarentola chazaliae, le Saurodactyle de Brosset, Saurodactylus brosseti, et le Seps à écailles nombreuses, Chalcides polyepis se trouvent surtout en steppe dense : ces milieux ne devraient pas ou peu être touchés par les travaux, et ces espèces ne sont pas menacées . Le Cobra, Naja haje et la Vipère heurtante, Bitis arietans, espèces menacées au niveau national seront affecté localement par une destruction de leur habitat.

### **► Chiroptères**

#### **Espèces patrimoniales potentielles**

Il n'y a aucune donnée antérieure sur ce type d'habitat dans la région.

#### **Espèces contactées**



En 2017, les 2 nuits d'enregistrements d'ultrasons de chauves-souris ont permis la détection de quelques Pipistrelles de Kuhl, avec cependant très peu de passages. **Les 2 nuits d'enregistrement effectuées en 2016 n'ont pas fourni de résultat.**

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Le site peut donc être considéré un secteur de transit ainsi qu'un secteur fugace de chasse. Le passage est très réduit.

#### **▸ Autres mammifères**

### **Espèces patrimoniales potentielles**

La grande faune (Gazelle dorcas, Gazelle de Cuvier, Guépard, Hyène rayée) a disparu du secteur il y a au moins 20 ans. Parmi les espèces menacées, il ne subsiste donc que le Chat ganté (catégorie NT). Les espèces endémiques du Maroc (Gerbillé occidentale) ou du Maghreb (Lérot de Berbérie, Macroscélide de Rozet, Ecreuil de Barbarie) ne sont pas menacées.

### **Espèces observées**

Au cours de la 1<sup>e</sup> mission, nous avons pu observer un jeune chat ganté âgé d'environ 6 à 8 mois, sur l'escarpement du Krib à l'ouest du site (à environ 1 km). Le milieu, productif, avec de nombreux abris sous les rochers, et peu dérangé, est très favorable à l'espèce. De même, un renard roux a été longuement observé, et son comportement, l'animal restant dans le secteur et criant, laisse suspecter une tanière avec reproduction. Sur le plateau, le Rat de sable diurne a été observé, et il y a de nombreux terriers de cette espèce.

Au cours de la 2<sup>e</sup> mission, un terrier actif de Renard roux a été découvert au pied du Krib. Sur le plateau, en steppe dense, un Ecreuil de Barbarie a été observé, ainsi qu'un Lièvre du Cap.

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

La seule espèce sensible observée est le Chat ganté, présent sur le Krib, avec reproduction. Ce milieu ne devrait théoriquement pas être affecté par les travaux.

Sur le plateau, l'Ecreuil de Barbarie semble rare et localisé dans la steppe dense. L'espèce n'est pas menacée.

Les espèces patrimoniales sont les suivantes :

- Mammifères :
  - La grande faune (Gazelle dorcas, gazelle de Cuvier, guépard, hyène rayée) a disparu du secteur il y a au moins 20 ans. Il s'agit des seules espèces menacées de la liste.
  - Les espèces endémiques du Sahara (Crocitude de Tarfaya, Rat à queue en massue, Zorille de Lybie), du Maghreb (Macroscélide de Rozet, Lérot de Berbérie, Ecreuil de Barbarie) ou du Maroc (Gerbillé occidentale) ne sont pas menacées
  - La présence actuelle avec reproduction du Chat ganté est à souligner : cette espèce est actuellement classée « quasi menacée » au Maroc.

#### **▸ Oiseaux**

### **Espèces patrimoniales potentielles**

Aucune espèce patrimoniale n'est connue du secteur.

### **Espèces observées**

Au cours de la 1<sup>e</sup> mission, 4 espèces d'oiseaux ont été observées : le traquet à tête grise est abondant, et il se reproduit sur le site, vu le nombre de groupes familiaux avec jeunes observés ; le dromoïque du désert est également assez abondant, en particulier, comme le traquet à tête grise, dans la steppe dense ; l'alouette pispolette, le cochevis de Thékla et le traquet rieur (ce dernier seulement sur l'escarpement) ont été observés.

- Au cours de la 2<sup>e</sup> mission, un cortège sensiblement identique a été observé, avec le Dromoïque a été observé sur le Krib. 3 nouvelles espèces potentiellement nicheuses ont été trouvées :
- le Traquet du désert était abondant en steppe dense ou claire ;

- l'Alouette bilophe a été observée en petits groupes dans les espaces ouverts ;
- un couple de Buses féroce a été observé sur le plateau et le kreb à plusieurs occasions, et leur nidification est probable dans un secteur de kreb proche.

La migration était peu abondante, avec seulement 3 espèces détectées, sans aucun passage nocturne détecté :

- Quelques rares passages de Guêpier d'Europe, peu abondant
- 3 individus de Tourterelle des bois
- Un Busard cendré mâle adulte migrait vers le nord en fin de journée, juste à l'est de la zone d'étude, au sud de l'aéroport, et cherchait un lieu de repos pour y passer la nuit

Dans la région, la migration semble beaucoup plus abondante plus à l'est, à une distance plus importante par rapport à l'océan : les vents y semblent plus favorables. Le secteur côtier, où se trouve le site, n'est fréquenté par les migrateurs qu'en période de vent du sud-est, qui les repousse près la côte.

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée.



**Photographie 13: Traquet à tête grise (mâle)(photo prise sur site) © F. Cuzin**

#### **4.2.3.2 Ligne électrique de raccordement**

##### **► Amphibiens**

Du fait de l'absence de milieux humides dans la zone d'étude, il n'y a pas d'amphibien.

##### **► Reptiles**

#### **Espèces patrimoniales potentielles**

Les espèces endémiques du Maroc sont la Tarente casquée, *Tarentola chazaliae*, le Saurodactyle de Brosset, *Saurodactylus brosseti*, l'Acanthodactyle de Busack, *Acanthodactylus busacki*, et le Seps à écailles nombreuses, *Chalcides polylepis*.

Aucune espèce patrimoniale figurant sur la liste rouge UICN mondiale ou méditerranéenne ne se trouve sur le site. Cependant, 3 espèces menacées au niveau national (Pleguezuelos et al. 2010) se trouvent dans la zone d'étude : le Cobra, *Naja haje*, la Vipère heurtante, *Bitis arietans*, et la Couleuvre commune d'Afrique, *Boaeodon fuliginosus*, qui sont Vulnérables, et toutes 3 reliques tropicales.

#### **Espèces observées**

5 espèces ont été observées :

- *Acanthodactylus busacki*, dans la steppe dense
- *Acanthodactylus boskianus*, dans les zones sableuses en pied de kreb
- *Malpolon monspessulanus* : un individu d'1,8m en steppe dense, détérré dans des terriers de *Psammomys obesus*
- *Psammomys shcokari* : un individu observé en steppe dense

Dans ce secteur, la présence assez régulière de Vipère heurtante, et de Cobra a été rapportée par un Aissaoui avec lequel nous avons travaillé sur le terrain. La Couleuvre commune d'Afrique, *Boaeodon fuliginosus*, mais très discrète, pourrait aussi être présente.

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Les espèces se répartissent dans divers types d'habitat :

- En milieu steppique de plateau, l'Acanthodactyle de Busack, *Acanthodactylus busacki*, la Tarente casquée, *Tarentola chazaliae*, le Saurodactyle de Brosset, *Saurodactylus brosseti*, et le Seps à écailles nombreuses, *Chalcides polylepsis* se trouvent surtout en steppe dense : ces espèces ne sont pas menacées. Le Cobra, *Naja haje* et la Vipère heurtante, *Bitis arietans*, espèces Vulnérables au niveau national seront affecté localement par une destruction de leur habitat, mais ces espèces semblent rares sur le plateau. La Couleuvre commune d'Afrique, *Boaeodon fuliginosus*, espèce Vulnérable au niveau national, mais très discrète, pourrait aussi être présente.

#### **▸ Chiroptères**

### **Espèces patrimoniales potentielles**

Il n'y a aucune donnée antérieure sur ce type d'habitat dans la région.

### **Espèces contactées**

En 2017, les 2 nuits d'enregistrements d'ultrasons de chauves-souris ont permis la détection de quelques Pipistrelles de Kuhl, avec cependant très peu de passages.

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Le site peut donc être considéré un secteur de transit ainsi qu'un secteur fugace de chasse, en particulier après les pluies. Le passage y est très réduit.

#### **▸ Autres Mammifères**

### **Espèces patrimoniales potentielles**

La grande faune (Gazelle dorcas, Gazelle de Cuvier, Guépard, Hyène rayée) a disparu du secteur il y a au moins 20 ans. Parmi les espèces menacées, il ne subsiste donc que le Chat ganté (catégorie NT), qui se trouve surtout sur le kreb à l'ouest.

Les espèces endémiques du Maroc (Gerbille occidentale) ou du Maghreb (Lérot de Berbérie, Macroscélide de Rozet, Ecreuil de Barbarie) ne sont pas menacées.

### **Espèces observées**

Le chat ganté âgé est présent sur l'escarpement du Kreb à l'ouest du site. Le milieu, productif, avec de nombreux abris sous les rochers, et peu dérangé, est très favorable à l'espèce. De même, le renard roux semble s'y reproduire longuement. Ces 2 espèces font sans doute des incursions sur le plateau, en particulier après les pluies. Sur le plateau, le Rat de sable diurne a été observé (nombreux terriers), ainsi que l'Ecreuil de Barbarie et le Lièvre du Cap

### **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

La seule espèce sensible observée est le Chat ganté, présent sur le Kreb, avec reproduction. Ce milieu ne devrait théoriquement pas être affecté par les travaux.

Sur le plateau, l'Ecreuil de Barbarie semble rare et localisé dans la steppe dense. L'espèce n'est pas menacée.

#### **▸ Oiseaux**

### **Espèces patrimoniales potentielles**

Aucune espèce patrimoniale n'est connue du secteur.



### Espèces observées

7 espèces d'oiseaux potentiellement nicheuses ont été observées : le traquet à tête grise est abondant, et il se reproduit sur le site, vu le nombre de groupes familiaux avec jeunes observés ; le dromoïque du désert est également assez abondant, en particulier, comme le traquet à tête grise, dans la steppe dense ; l'alouette pipolette, le cochevis de Thékla ont été observés. Le Traquet du désert est abondant en steppe dense ou claire. L'Alouette bilophe a été observée en petits groupes dans les espaces ouverts. Un couple de Buses féroce a été observé sur le plateau et le Kreb a plusieurs occasions, et leur nidification est probable dans un secteur de kreb proche.

Selon les données de l'EIES pour le Parc solaire, la migration est peu abondante, avec seulement 3 espèces détectées, sans aucun passage nocturne détecté :

- Quelques rares passages de Guêpier d'Europe, peu abondant
- 3 individus de Tourterelle des bois
- Un Busard cendré mâle adulte migrait vers le nord en fin de journée, juste à l'est de la zone d'étude, au sud de l'aéroport, et cherchait un lieu de repos pour y passer la nuit



**Figure 25: Traquet à tête grise (mâle)**

Dans la région, la migration semble beaucoup plus abondante plus à l'est, à une distance plus importante par rapport à l'océan : les vents y semblent plus favorables. Le secteur côtier, où se trouve le site, n'est fréquenté par les migrateurs qu'en période de vent du sud-est, qui les repousse près la côte. Selon des données recueillies lors d'une autre EIES (Parc éolien d'El Ouatia), il semble y avoir un passage migratoire notable au niveau du kreb.

### Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée.

#### 4.2.4 Aires protégées

Aucun parc national ni aucune réserve ne sont situés à proximité du site d'étude.

Selon le Plan Directeur des Aires Protégées, le Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) le plus proche se localise environ 50 km au sud-sud-ouest du projet : il s'agit du SIBE d'Imaoun, non mis en œuvre, mais protégé contre le braconnage par une surveillance de l'ECWP (AEFCS 1995).

- Le SIBE littoral de l'Embouchure du Draa (priorité 2), à environ 20 km au nord du projet de centrale
- Le SIBE littoral de Chbeïka (priorité 2), à environ 30 km à l'ouest- sud-ouest du projet de centrale
- Le SIBE terrestre de Msseyed (priorité 1), à environ 45 km au sud-est du projet de centrale

En dehors du classement en réserve de chasse permanente, les 2 SIBE littoraux n'ont pas connu de mise en œuvre. Les 2 SIBE littoraux sont menacés par la mise en valeur touristique, en particulier dans le cas de Chbeïka, du fait de la construction d'une importante station balnéaire.

Le SIBE de Msseyed a été proposé pour l'établissement d'un Parc National du Bas Draa, et cette procédure doit être réactivée prochainement.

#### 4.2.5 Région biogéographique ou éco-région

Du point de vue des étages bioclimatiques (Sauvage 1963), le site se situe en étage saharien, variante à hiver chaud.

Pour les divisions géographiques du Maroc (Fennane & Ibn Tattou 1998), le site se trouve dans le nord de la région Ms-3 (Sahara ouest, à influence océanique).

#### 4.2.6 Synthèse des sensibilités écologiques sur la zone de projet

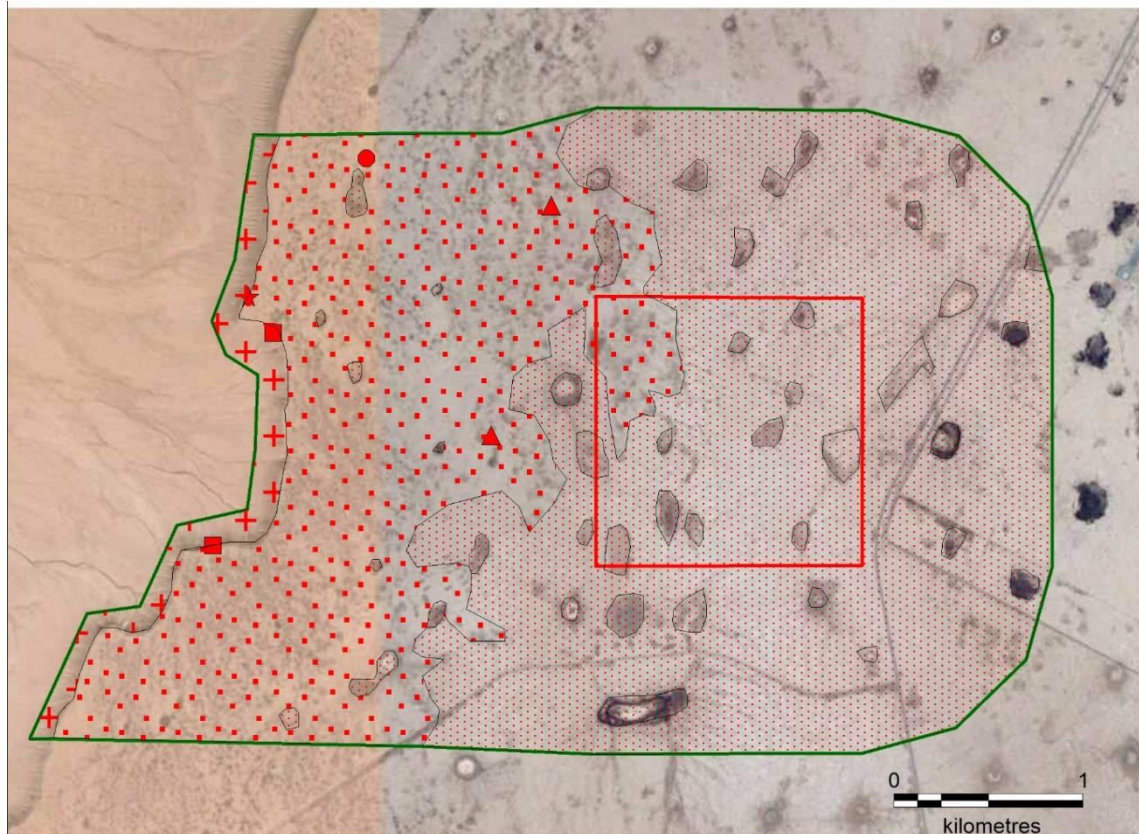
##### 4.2.6.1 Centrale solaire

Le site de la centrale au sens strict est relativement pauvre en espèces, du fait de la faible productivité du milieu

Cependant, immédiatement à l'ouest, on trouve des milieux plus riches (steppe dense, et escarpement à végétation macaronésienne), avec une composition floristique riche en espèces patrimoniales, et une faune beaucoup plus intéressante, le chat ganté étant un bon exemple.

Si les espèces présentes ont un niveau de patrimonialité notable (en particulier dans la partie ouest de la zone d'étude), ces types de milieu sont globalement bien représentés dans l'ensemble de la région. Relevons cependant la présence de 2 espèces de serpents menacés au Maroc, la Vipère heurtante et le Cobra.

La carte suivante présente la valeur patrimoniale globale des milieux et les observations d'espèces patrimoniales de faune.



- Zone centrale
- Zone d'étude
- + Valeur patrimoniale élevée
- Valeur patrimoniale moyenne
- Valeur patrimoniale faible
- Tarente de Boehm
- ▲ Acanthodactyle de Busack
- Ecureuil de Barbarie
- ★ Chat ganté

**Carte 9 : Carte de la valeur patrimoniale du site du projet de TanTan**

#### 4.2.6.2 Vérification de présence d'habitat critique

##### ► Principe et définition

La norme environnementale et sociale n° 6 (PS6) reconnaît que la protection et la préservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles biologiques sont fondamentales pour le développement durable. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, ainsi que celle des écosystèmes. Parce que la biodiversité sous-tend souvent les services écosystémiques valorisés par les humains, des effets néfastes sur la diversité biologique peuvent avoir une incidence négative sur ces services.

La PS6 reconnaît l'importance de la préservation des fonctions écologiques fondamentales des habitats, et de la biodiversité que ceux-ci soutiennent. L'habitat se définit comme une unité géographique terrestre, dulcicole ou marine, ou une voie aérienne, qui soutient des assemblages d'organismes vivants et leur interaction avec l'environnement non vivant. Tous les habitats hébergent un éventail complexe d'organismes vivants et varient en termes de diversité, d'abondance et d'importance des espèces.

Les objectifs de la- IFC sont :

- Protéger et préserver la biodiversité et les habitats,
- L'application de l'approche de la hiérarchie des enjeux,
- L'atténuation et le principe de précaution dans la conception et la mise en œuvre de projets susceptibles d'avoir un impact sur la biodiversité,
- Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles biologiques,
- Développer les moyens de subsistance des communautés locales, notamment des peuples autochtones.

L'évaluation environnementale et sociale visée à la PS 1 déterminera l'impact direct, indirect et cumulatif du projet sur les habitats et la biodiversité qu'ils soutiennent. Elle tiendra compte des menaces qui pèsent sur la biodiversité, par exemple, la perte, la dégradation et la fragmentation des habitats, les espèces exotiques envahissantes, la surexploitation, les changements hydrologiques, la charge nutritive, la pollution, les prises accidentelles, etc... Elle déterminera l'importance de la biodiversité ou des habitats aux niveaux mondial, régional ou national, en fonction de leur vulnérabilité, et analysera également la valeur que les parties touchées par le projet et les autres parties concernées attribuent à la biodiversité et aux habitats. Cela est réalisé à travers la vérification de la présence ou absence d'un habitat critique.

Le développeur du projet évitera les impacts néfastes des projets sur la biodiversité et les habitats. Lorsqu'il n'est pas possible de les éviter, il mettra en œuvre des mesures destinées à minimiser ces effets et à restaurer la biodiversité, conformément au principe de hiérarchie d'atténuation décrit dans la PS1 et aux dispositions de la présente PS6, il veillera à ce que des spécialistes de la biodiversité soient engagés pour réaliser l'évaluation environnementale et sociale et contrôler l'efficacité et la faisabilité des mesures d'atténuation. Si cette évaluation conclut à l'éventualité de risques et d'effets néfastes substantiels sur la biodiversité, le développeur du projet élaborera et mettra en œuvre un Plan de gestion de la biodiversité.

Concernant la protection et la préservation des habitats critiques et la biodiversité qu'ils abritent, la PS6 prévoit des compensations pour la perte de biodiversité. Ces compensations ne seront envisagées qu'en dernier recours, lorsque des impacts négatifs considérables subsistent après que toutes les mesures techniquement et financièrement possibles aient été prises pour les éviter et les minimiser, ou pour restaurer la biodiversité. Un système de compensation pour la perte de biodiversité sera conçu et mis en œuvre dans le but d'atteindre des résultats mesurables, complémentaires et durables en matière de conservation.

### ► Critère de vérification

La norme de performance N°6 de la SFI définit les habitats critiques comme étant des aires ayant une valeur élevée en biodiversité. Les critères de la note d'orientation n°6 de la SFI, permettent de déterminer s'il y a un habitat critique :

- Des habitats d'une importance cruciale pour les espèces en danger critique d'extinction ou en danger d'extinction, tels qu'indiqués sur la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) ou en vertu d'approches nationales équivalentes ;
- Des habitats d'une importance cruciale pour les espèces endémiques ou à répartition limitée ;
- Des habitats abritant des concentrations d'espèces migratrices ou grégaires d'importance mondiale ou nationale ;
- Des systèmes gravement menacés ou uniques ;

Le tableau ci-après résume les trois critères liés aux espèces ainsi que les seuils quantitatifs des niveaux 1 et 2.

**Tableau 13 - Seuils quantitatifs des critères d'habitat critique – 2019**

Critère	Niveau
1. En danger critique	(a) Habitats qui abritent des concentrations d'importance mondiale d'une espèce EN ou CR inscrite sur la Liste rouge de l'UICN (≥ 0,5% de la population mondiale et ≥ 5 unités



Critère	Niveau
d'extinction (CR) / En danger d'extinction (EN)	<p>reproductrices d'une espèce CR ou EN)</p> <p>(b) Habitats qui abritent des concentrations mondialement importantes d'une espèce vulnérable (UV) inscrite sur la Liste rouge de l'UICN, dont la perte entraînerait le changement du statut de la Liste rouge de l'UICN en EN ou CR et respecterait les seuils du (a).</p> <p>(c) Le cas échéant, les zones contenant des concentrations importantes d'espèces EN ou CR inscrites à l'échelle nationale ou régionale.</p>
2. Espèces endémiques / à distribution limitée	<p>(a) Les espèces à aire de répartition restreinte sont définies comme les espèces dont la zone d'occurrence est inférieure à 50 000 kilomètres carrés (km<sup>2</sup>).</p> <p>(b) Habitats qui abritent régulièrement ≥10% de la taille de la population mondiale et ≥10 unités reproductives d'une espèce</p>
3. Espèces migratoires / grégaires	<p>(a) habitats connus pour abriter, sur une base cyclique ou autrement régulière, ≥ 1% de la population mondiale d'une espèce migratrice ou à tout moment du cycle de vie de l'espèce</p> <p>(b) habitats qui abritent de façon prévisible ≥ 10% de la population mondiale d'une espèce pendant les périodes de stress environnemental</p>
4. Écosystèmes hautement menacés ou uniques	<p>(a) Zones représentant ≥ 5% de l'étendue mondiale d'un type d'écosystème répondant aux critères du statut UICN de CR ou EN.</p> <p>(b) Autres zones non encore évaluées par l'UICN mais déterminées comme hautement prioritaires pour la conservation par la planification de la conservation systématique régionale ou nationale</p>

Source : Source : IFC PS6 – 2019.

### ► Résumé de l'évaluation des enjeux pour les habitats naturels et identification des habitats critiques

**Tableau 14 – Évaluation de l'applicabilité des critères PS6 – définition d'habitats critiques pour le site de projet**

Critère	Niveau	Applicabilité au projet
1. En danger critique d'extinction (CR) / En danger d'extinction (EN)	Pas d'espèces en danger critique présente sur le site.	Non applicable
2. Espèces endémiques / à distribution limitée	Aucune espèce ne répond à ce critère (>95% de l'aire de distribution).	Non applicable
3. Espèces migratoires / grégaires	Pour les espèces terrestres, aucune ne répond à ce critère.	Non applicable,
4. Écosystèmes hautement menacés ou uniques	Absence d'un écosystème qui répond à ce critère	Non applicable

Suite à analyse des critères d'évaluation d'habitats critique et son applicabilité sur le contexte écologique du projet, nous pouvons confirmer l'absence d'habitat critique.

#### ► Habitats modifiés

Ces habitats incluent des habitats comprenant des espèces non locales, et/ou l'activité humaine a substantiellement modifié les fonctions écologiques et la composition spécifique.



Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent les graras, milieux généralement cultivés

Globalement, aucun enjeu de conservation d'espèce n'a été identifié dans ces habitats.

#### ► Habitats naturels

Ces habitats correspondent à des aires où des assemblages viables de végétaux et d'animaux, d'origine largement locale, et où l'activité humaine n'a pas modifié les fonctions écologiques essentielles.

Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent :

- La steppe claire, à valeur patrimoniale faible
- La steppe dense, à valeur patrimoniale moyenne
- Le Krib, dont la valeur patrimoniale est manifestement plus élevée

#### ► Les services écosystémiques

Les services écosystémiques fournis par les habitats sont les suivants :

- production agricole de type annuel au niveau des graras, seulement en année pluvieuse
- pâturage (camélin, caprin et ovin) dans l'ensemble des steppes et les graras (après récolte), irrégulier selon les disponibilités en ressource pastorales dans la région, qui conditionnent les mouvements des éleveurs.

### 4.2.6.3 Ligne électrique de raccordement

Le site de la ligne au sens strict est relativement pauvre en espèces, du fait de la faible productivité du milieu. La steppe dense présente davantage d'espèces, avec quelques espèces patrimoniales.

Ces types de milieu sont globalement bien représentés dans l'ensemble de la région.

La typologie des habitats est établie selon les normes de la SFI / NP 6, en se basant sur la typologie des habitats préconisée dans ce cadre (habitats modifiés / habitats naturels / habitats critiques).

#### ► Habitats modifiés

Ces habitats incluent des habitats comprenant des espèces non locales, et/ou l'activité humaine a substantiellement modifié les fonctions écologiques et la composition spécifique.

Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent :

- Route et travaux d'élargissement, secteur totalement artificialisé
- Les graras, milieux généralement cultivés

Globalement, aucun enjeu de conservation d'espèce n'a été identifié dans ces habitats.

#### ► Habitats naturels

Ces habitats correspondent à des aires où des assemblages viables de végétaux et d'animaux, d'origine largement locale, et où l'activité humaine n'a pas modifié les fonctions écologiques essentielles.

Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent :

- La steppe dense
- La steppe claire

Les espèces endémiques du Maroc sont la Tarente casquée, *Tarentola chazaliae*, le Saurodactyle de Brosset, *Saurodactylus brossei*, l'Acanthodactyle de Busack, *Acanthodactylus busacki*, et le Seps à écailles nombreuses, *Chalcides polylepis*, ces espèces n'étant pas menacées. Le Cobra, *Naja haje*, la Vipère heurtante, *Bitis arietans*, et la Couleuvre commune d'Afrique, *Boaeodon fuliginosus*, Vulnérables au niveau national, et toutes 3 reliques tropicales, présentent une faible abondance dans ces habitats de plateau.

### ► Habitats critiques

Les habitats critiques sont des habitats à haute priorité en matière de conservation, sur la base de la présence d'espèces très menacées, d'espèces endémiques à répartition restreinte, d'espèces migratrices, ou d'écosystèmes très menacés ou uniques, ou de processus évolutifs marquants.

Dans la zone étudiée, aucun habitat de ce type n'a été identifié.

### ► Les services écosystémiques

Les services écosystémiques fournis par les habitats sont les suivants :

- production agricole de type annuel au niveau des graras, seulement en année pluvieuse
- pâturage (camélin, caprin et ovin) dans l'ensemble des steppes et les graras (après récolte), irrégulier selon les disponibilités en ressources pastorales dans la région, qui conditionnent les mouvements des éleveurs.

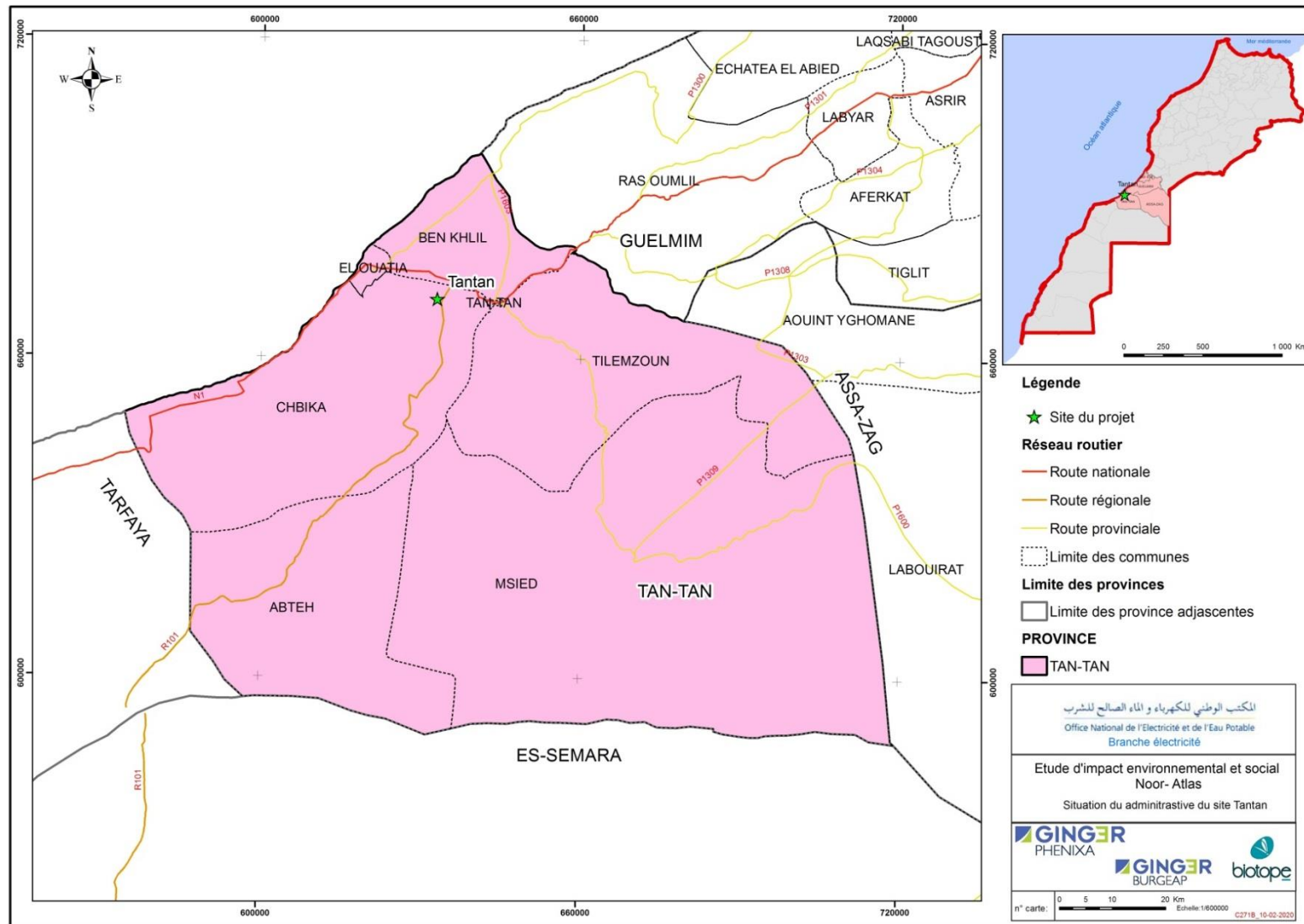
## 4.3 Milieu humain

### 4.3.1 Organisation administrative de l'aire d'étude

Le site du projet de la centrale solaire photovoltaïque de TanTan dépend administrativement de :

- Région de Guelmim-Oued Noun
- Province de TanTan,
- Cercle de TanTan
- Commune de Chbika et commune de Ben Khilil

La carte page suivante présente les limites administratives du site de TanTan.



Carte 10 :Situation administrative du site de TanTan

### 4.3.2 Situation et Statut foncier du site

Le projet de la centrale photovoltaïque de TanTan est situé sur la commune de Chbika sur une superficie totale de 201 ha à environ 7 km à l'ouest de la ville de TanTan, sur la route régionale RR101 séparant le site du projet de l'aéroport.

Le terrain du site du projet solaire photovoltaïque de TanTan est situé sur un terrain domanial de 201 ha, en cours d'acquisition par Masen, or la centrale solaire Photovoltaïque ne sera implantée que sur 67ha.

Les coordonnées de la centrale solaire photovoltaïque se présentent comme suit :

- B1 : X=66 393,904 Y=173 836,410
- B2 : X=66 387,554 Y=173 184,475
- B3 : X=67 416,256 Y=173 172,965
- B4 : X=67 420,833 Y=173 827,599

La future centrale solaire de TanTan est raccordée au réseau électrique via une ligne électrique de 6 km. Cette ligne est située au nord de la centrale et sera raccordée à la ligne 60 kV existants en parallèle avec la RN1 au niveau de la commune de Benkhilil.

L'occupation temporaire de la ligne électrique sera établie selon la réglementation en vigueur.

### 4.3.3 Occupation des sols

Le voisinage immédiat du projet la centrale solaire photovoltaïque de Tantan est constitué des éléments suivants (voir la carte milieu humain) :

- A l'est de l'emprise du projet à une distance de 500 m et au niveau de l'aire d'étude rapprochée se trouve l'aéroport de TanTan.
- A l'Ouest à 200 mètres se trouve une habitation Aazab<sup>4</sup>,
- Un radar de contrôle aérien est situé au SSW à 4.5 km du site.
- au Nord du projet et à 3.5 km se trouve le centre de la commune de Beni Khalil.
- La ligne électrique de HT (60 Kv) se trouve au nord et elle traverse la route nationale RN1.
- L'emprise du site est quasiment nue. Par endroits, des toutes petites parcelles sont végétalisées et exploitées en agriculture pour la culture du blé tendre lorsque les conditions sont favorables (voir paragraphe usage des sols).
- La route nationale 1 reliant El Ouatia à la ville de Tantan, est situé au nord du site du projet à environ 4,5 km ;
- le site est accessible directement par la route régionale RR101, une piste d'accès de 400 m sera aménagée à partir de cette route afin de garantir l'accès au site du projet ;

Le tracé de la future ligne électrique de raccordement est prévu sur un terrain quasiment nu en évitant les zones de graras. Cette ligne sera raccordée la ligne 60 kv existante au nord du site de la centrale.

### 4.3.4 Usages des sols

La zone d'implantation du projet de TanTan pourrait être potentiellement utilisée par des nomades ou du passage pour les cheptels du camelin.

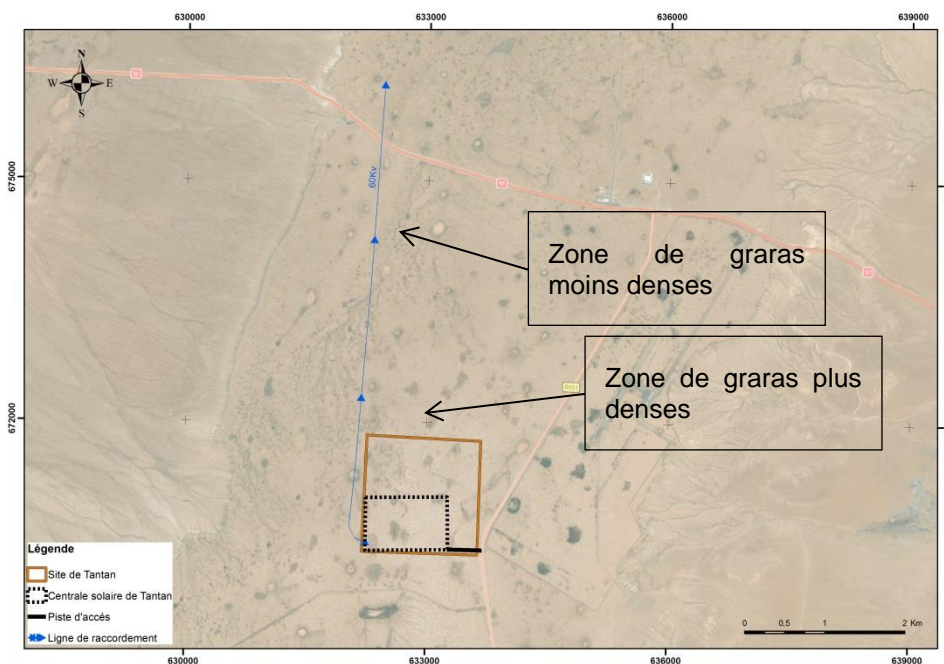
D'après des visites du site, la zone d'implantation du projet est occupée partiellement pas des petites parcelles agricoles appelées dans région par « Graras ». Ces graras sont exploitées occasionnellement par la population avoisinante afin d'y cultiver des céréales lorsque les conditions climatiques sont favorables (saisons pluviales).

<sup>4</sup>C'est une maison occupée temporairement par l'agriculteur ou le fermier.



Quand les graras sont suffisamment grandes elles se remplissent d'eau et servent à l'abreuvement du cheptel passant par la région. Depuis 2016, l'Etat a interdit toute sorte d'activités sur les graras au niveau de la zone d'implantation du projet.

Il est à noter que les graras présentes au niveau de site du projet sont de taille petite, les graras les plus importants sont situées au sud du site. La figure ci-après présente la différence de taille entre les graras du nord non exploitées et les graras du sud.



**Figure 26 : Zone d'identification des graras**

Les graras présentes au niveau de l'emprise du site en cours d'acquisition ont été recensées, elles sont en nombre de 7 dont deux sont situées au niveau de l'emprise de la centrale PV (G3 et G6). Les superficies des graras identifiées au niveau des 200 ha en cours d'acquisition sont présentées comme suit :

- G1 = 6 800 m<sup>2</sup>
- G2 = 7 300 m<sup>2</sup>
- G3 = 5 000 m<sup>2</sup>
- G4 = 3 700 m<sup>2</sup>
- G5 = 9 200 m<sup>2</sup>
- G6 = 20 000 m<sup>2</sup>
- G7 = 39 600 m<sup>2</sup>



**Photographie 14 : Site de la future centrale solaire PV de TanTan et Aéroport de TanTan existante au voisinage du site du projet**

#### 4.3.5 Évolution démographique et structure de la population

Avec une superficie de 3230 km<sup>2</sup>, la commune de Chbika ne comprend que deux Douars avec une population totale de 324 habitants selon le dernier recensement.

Le douar le plus proche, est douar Oum Fatma se trouve à une distance de 70 km au Sud vers la ville de Laayoune.

La population la plus proche du site du projet est celle de la commune de Beni Khalil avec 741 habitants dont le centre est situé à 3.5 km au Nord du site.

Le tableau ci-dessous présente les résultats du recensement général de l'habitat et de la population en 2014 (RGHP 2014) pour la province de TanTan la commune de Chbika.

**Tableau 15 : Résultats du RGHP de 2014 au niveau du territoire concerné par le projet**

Désignation	Population 2014	Population 2021	Ménages	Taux d'accroissement
<b>Province de TanTan</b>	86 134	97 949	19 472	2.04
<b>Cercle de TanTan</b>	1 340	-	313	0.72
<b>Commune de Chbika</b>	324	-	94	-40.9
<b>Commune de Ben Khilil</b>	741	-	150	-9.8

Source : HCP, RGHP, 2014

Selon les résultats de la dernière enquête nationale sur la migration internationale au Maroc (2019), Toutes les régions du sud du Maroc y compris la région de Guelmim Oued Noun<sup>5</sup> ne présente que 2% migrants.

<sup>5</sup> Les résultats par commune ou province ne sont pas disponibles.

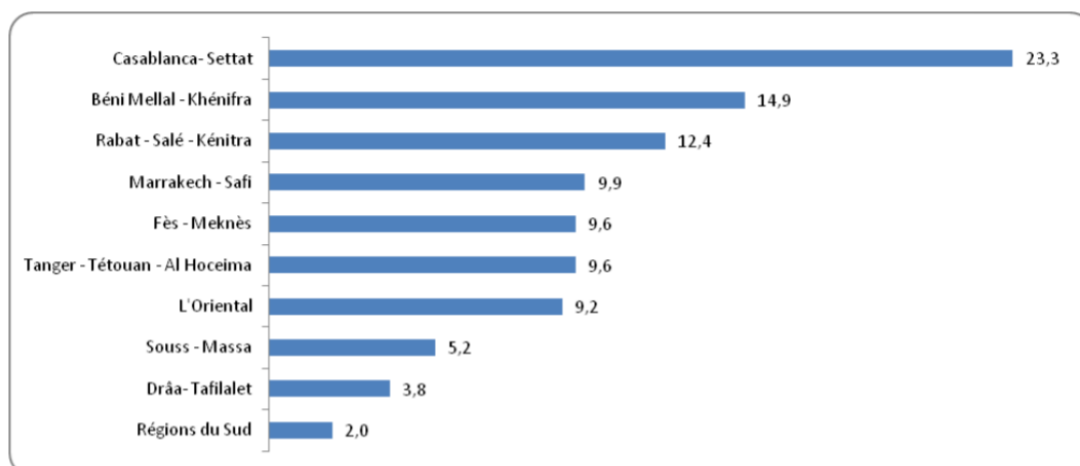


Figure 27: Migrants actuels selon la région de résidence de leur ménage d'attache (%)

Suite à la propagation du COVID 19, le flux migratoire des immigrés marocains à l'étranger a considérablement diminué. Toutefois, les transferts monétaires envoyés par les immigrés ont augmenté contrairement à ce qui a été prévu. En effet, les chiffres de l'Office des changes marocain à fin 2020 ont montré une surprenante hausse de 5% des transferts des MRE alors que tous les prévisionnistes tablaient sur une baisse comprise entre 20 et 30%. En 2020, les transferts ont atteint 68 milliards de dirhams contre 64,7 MMDH en 2019.

#### La population nomade,

La population nomade est celle dont le mode de vie est caractérisé par la pratique de l'élevage et les déplacements fréquents motivés par la recherche de zones de pâturage et de points d'eau.

Le nomadisme ne représente plus qu'une part très faible de la population du Maroc (un peu plus de 7 pour dix mille). Sur le plan régional, Guelmim Oued Noun représente un taux de (21%).

La province de TanTan présente une concentration faible de moins de 2%.

#### **Handicaps**

Indicateur	Commune	Masculin	Féminin	Ensemble
Taux de prévalence du handicap	Chbika	4.2	5.3	4.6
	Ben Khilil	1.8	1.9	1.9

Source : HCP, RGHP, 2014

Le taux de prévalence du handicap au niveau de la commune de Chbika et Ben Khilil est respectivement 4.6% et 1.9% le pourcentage féminin correspond au 5.3% et 1.9%.

#### Pauvreté

A l'échelle provinciale le taux de la pauvreté au niveau de la province de TanTan est environ de 3.22%, au niveau de la commune de Chbika le taux est de l'ordre de 41.05% et de 11.74% au niveau de la commune de Ben Khilil.

#### **4.3.6 Habitats**

Le type d'habitat le plus répandu dans la commune de Chbika est l'habitat sommaire avec une valeur de 24.5%, en deuxième position les maisons marocaines modernes avec 10.6%. Tandis que, dans la commune de Ben Khilil, l'habitat le plus répandu est de type maison marocaine moderne avec 55.6%, le logement de type rural représente 23.2% et l'habitat sommaire représente 16.2%

**Tableau 16: type d'habitat au niveau de la commune de Ckbika et Ben Khilil**

	indicateur	Valeur
<b>Ckbika</b>	<b>Population et ménages</b>	
	Nombre de ménages	94.0
	Taille moyenne du ménage	3.4
	<b>Type de logement</b>	
	Villa ou étage de villa	0.0
	Appartement dans un immeuble	0.0
	Maison marocaine Moderne	10.6
	Habitat sommaire	24.5
	Logement de type rural	8.5
	Autre	56.4
<b>Ben Khilil</b>	<b>Population et ménages</b>	
	Nombre de ménages	150
	Taille moyenne du ménage	4.9
	<b>Type de logement</b>	
	Villa ou étage de villa	0.0
	Appartement dans un immeuble	0.0
	Maison marocaine Moderne	55.6
	Habitat sommaire	16.2
	Logement de type rural	23.2
	Autre	2.9

Source : HCP, RGHP, 2014

L'emprise du projet n'abrite aucune construction ou habitation. Les habitations les plus proches se situent à environ 200 m au Sud du site du projet. Ce sont des habitations de type rural avec des parcelles cultivées à proximité, les deux douars de la commune de Chbika sont situés à environ 70 km au Sud du site, il s'agit de Douar Oum Fatma et Oulad Laagigue, tandis que le centre de la commune se trouve au Sud-Ouest à une distance de 50km. Aucune habitation ne se trouve sur l'emprise de la ligne électrique.



Photographie 15: Le type d'habitat au niveau de la commune de Chbika

### 4.3.7 Activités économiques

L'activité économique de la commune de Chbika repose sur l'élevage des camelins et caprins ainsi que la pêche artisanale. La commune dispose également d'un littoral très important donnant sur la côte atlantique. Ce littoral riche en ressources halieutiques est non exploité jusqu'aujourd'hui.

En plus la commune dispose des sites touristiques qui constituent de réelles opportunités pour l'investissement et la création d'offre d'emplois et l'amélioration des conditions de vie des habitants.

La population active, composée des actifs occupés et des chômeurs, recensés en 2014 au niveau de la province de TanTan, a atteint l'effectif de 28 688 actifs, dont 94.9% résident en milieu urbain.

Au niveau de la commune Chbika, la population active est de l'ordre de 176 personnes dont 14.2% femme, le taux d'activité au niveau de la commune de Ben Khilil atteint 63.3% avec 372 personnes, les femmes représentent 42.7%.

Tableau 17: population active au niveau de la commune de Chbika et Ben Khilil

	Indicateur	Masculin	Féminin	Ensemble
Chbika	Population selon l'activité			
	Population Active	151	25.0	176
	Population Inactive	40.0	108	148
	Taux net d'activité	<b>92.6</b>	<b>23.8</b>	<b>66.2</b>
	Taux de chômage	<b>2.7</b>	<b>0.0</b>	<b>2.3</b>
	Situation dans la profession des actifs occupés et des chômeurs ayant déjà travaillé			
	Employeur	0.7	0.0	0.6
	Indépendant	74.7	66.7	73.5
	Salarié dans le secteur public	2.1	0.0	1.8
	Salarié dans le secteur privé	7.5	8.3	7.6
	Aide familiale	15.1	25.0	16.5
	Apprenti	0.0	0.0	0.0
	Associé ou partenaire	0.0	0.0	0.0
	Autre	0.0	0.0	0.0
	Ben Khilil	Population selon l'activité		
Population Active		248	124	372
Population Inactive		132	237	369
Taux net d'activité		83.4	42.7	63.3
Taux de chômage		<b>9.1</b>	<b>11.7</b>	<b>10.0</b>
Situation dans la profession des actifs occupés et des chômeurs ayant déjà travaillé				



<b>Ben Khilil</b>	Employeur	<b>16.1</b>	<b>1.8</b>	<b>11.7</b>
	Indépendant	30.5	13.8	25.0
	Salarié dans le secteur public	11.2	5.5	9.3
	Salarié dans le secteur privé	13.0	2.8	9.6
	Aide familiale	22.0	68.8	37.3
	Apprenti	0.9	0.9	0.9
	Associé ou partenaire	6.3	5.5	6.0
	Autre	0.0	0.0	0.0

Source : HCP, RGHP, 2014

○ **Agriculture**

La zone cultivée au niveau de l'ensemble de la commune ne dépasse pas 5.899 ha sur une superficie totale de la commune de 323 000 ha. Au niveau de la commune de Ben Khilil la zone bours ne dépasse pas un total de 780 hectares, et en plus de cela, certaines cultures irriguées sont pratiquées sur une superficie qui ne dépassant pas 20 hectares, La culture est limitée au blé et à l'orge, caractérisée par une faible rentabilité et exposée principalement aux dommages dus à l'absence et l'irrégularité des précipitations, ainsi que les vents et les tempêtes de sable. De toutes petites parcelles agricoles sont exploitées sur le site.

○ **Elevage**

Les années successives de sécheresse dans la région et le faible encadrement des éleveurs ont limité le développement de l'élevage ; activité principale des habitants de la commune. Cette activité ne répond pas aux besoins croissants de cette population, en raison de la faiblesse de la rentabilité et le rétrécissement de la zone pastorale ainsi que la carence d'eau. Le cheptel est estimé à 30.898 têtes réparties comme suit (source Monographie de Chbika, 2013):

- Camelin :3 097
- Caprin : 14 869
- Ovin : 12 932

L'élevage est la principale activité des habitants de la commune de Ben Khilil. Il se caractérise par son caractère nomade traditionnel et sa faible rentabilité en raison des facteurs naturels et des conditions climatiques qui prévalent dans la région

En dépit de la situation géographique de la commune située sur la route nationale N1, l'activité commerciale est insignifiante en raison de la faible densité de population.

○ **Tourisme et artisanat**

La commune de Chbika et Ben Khilil disposent d'un patrimoine naturel et culturel exceptionnel qui attire un nombre important de touristes locaux et internationaux. Toutefois, dans l'absence d'infrastructures touristiques nécessaires pour accueillir des groupes touristiques importants, la commune de Chbika ne constitue qu'un passage pour les touristes.

Ce pendant la commune dispose d'un site d'intérêt touristique, il s'agit de ;

Embouchure d' oued Chbika : A 50 km au sud-ouest de Tan-Tan, l'oued Chbika a pour avantage de se trouver en bordure de route et de posséder, en plus du beau paysage rassemblant la plage aux dunes de sables fin, un parc naturel d'oiseaux migrateurs tels que le Flamant rose, le grand Cormoran ou encore le Macreuse noire et le petit pingouin. Ainsi que la présence de mammifères, tels que la Hyène commune, le chat sauvage et le chacal.

L'activité artisanale au niveau de la commune est rarement pratiquée, elle se limite à quelques produits d'artisanat réalisés par les femmes de la commune dans leur foyers.

## 4.3.8 Équipements socio-économiques

### 4.3.8.1 Éducation

La commune de Chbika Ben Khilil dispose chacun d'un établissement d'enseignement primaire, avec 6 sections dont la moitié est prévu pour les filles, et aucun établissement d'enseignement secondaire collégial ou lycée. Le collège le plus proche se situe à une distance de 50 km à la ville de TanTan.

Au niveau de la commune de Chbika, le taux d'analphabétisme reste très élevé notamment chez les femmes, il atteint environ 63.1%, chez l'homme il est de l'ordre de 47.1%.

La commune de Ben Khilil le taux d'analphabétisme atteint 39.7%, il représente 47.7 % chez les femmes et, et il est de l'ordre de 32% pour les hommes.

**Tableau 18: Taux de scolarisation au niveau de la commune de Chbika et la commune de Ben Khilil**

	Indicateur	Masculin	Féminin	Ensemble
<b>Chbika</b>	Taux d'analphabétisme	<b>47.1</b>	<b>63.1</b>	<b>53.4</b>
	Population alphabétisée de 10 ans et plus selon les langues lues et écrites			
	Arabe seule	18.0	22.0	19.2
	Arabe et français seules	60.7	36.6	53.1
	Arabe, français et anglais	16.9	39.0	23.8
	Autres	4.5	2.4	3.8
	Taux de scolarisation des enfants âgés de 7 à 12 ans	<b>87.5</b>	<b>100</b>	<b>94.1</b>
	Niveau d'études			
	Néant	51.3	64.7	56.8
	Préscolaire	3.7	1.5	2.8
	Primaire	19.9	16.5	18.5
	Secondaire collégial	18.3	10.5	15.1
	Secondaire qualifiant	6.3	3.0	4.9
	Supérieur	0.5	3.8	1.9
<b>Ben Khilil</b>	Taux d'analphabétisme	<b>32.0</b>	<b>47.7</b>	<b>39.7</b>
	Population alphabétisée de 10 ans et plus selon les langues lues et écrites			
	Arabe seule	44.6	35.8	40.9
	Arabe et français seules	44.6	49.7	46.8
	Arabe, français et anglais	10.3	12.6	11.3
	Autres	0.5	1.9	1.1
	Taux de scolarisation des enfants âgés de 7 à 12 ans	<b>89.5</b>	<b>86.2</b>	<b>88.1</b>
	Niveau d'études			
	Néant	36.3	51.0	43.5
	Préscolaire	8.7	4.4	6.6
	Primaire	27.9	18.3	23.2
	Secondaire collégial	13.4	14.4	13.9
	Secondaire qualifiant	6.3	8.9	7.6
	Supérieur	7.4	3.0	5.3

Concernant l'enseignement supérieur, l'ensemble des acteurs locaux sollicitent la création d'un centre universitaire dans cette province afin de permettre aux étudiants de poursuivre leurs études universitaires dans de meilleures conditions, sans avoir à se déplacer vers d'autres régions, à cet effet, un noyau universitaire ,qui comprend un cycle de la licence professionnelle, a été inauguré au début de l'année 2018 dans la ville d'El Ouatia.

### 4.3.8.2 Santé publique

La province de Tan Tan dispose d'un centre hospitalier d'une capacité d'accueil de 105 lits, encadré par 45 médecins (dont 26 spécialistes) et 124 infirmiers, en plus de : 05 centres de santé urbains et 05 centres ruraux, un centre d'hémodialyse, et un centre dédié aux personnes aux nécessités spécifiques. Ce secteur

souffre de nombreux dysfonctionnements, à cause du manque de cadres médicaux spécialisés, du manque d'équipements médicaux et de la faiblesse de la capacité d'accueil, qui empêchent la prestation de soins médicaux de qualité.

Le secteur privé comprend 04 cabinets de médecins, 03 cabinets de chirurgie dentaire, 03 opticiens et 25 pharmacies.

La commune Chbika et ben Khilil ne disposent que d'un dispensaire, une infirmière et un médecin disponible pour une visite hebdomadaire. En cas d'urgence, les habitants des communes se rendent à la ville de Tantan.

### 4.3.9 Infrastructures AEP, assainissement et électricité

#### 4.3.9.1 Électricité

L'approvisionnement et la distribution de l'énergie électrique au niveau des centres urbains de la province de Tan-Tan sont assurés par un réseau d'électrification, qui couvre l'ensemble des quartiers, ceci grâce aux projets d'extension du réseau. Les taux d'électrification urbaine et rurale à fin 2017 sont respectivement de 97% et 98 %.

Le taux d'électrification au niveau du centre de Chbika et le centre de Ben Khilil est de l'ordre de 100%, les deux douars de la commune tel que Oum Fatma et Oulad Laagigue sont dépourvus d'alimentation électrique.

D'après les investigations du terrain, la population de la commune de Chbika et les communes avoisinantes souffrent des incidents de coupure d'électricité notamment lors de la réalisation des travaux de maintenances du réseau. La mise en place du projet de la centrale solaire de TanTan participera efficacement à l'amélioration du service de l'électricité dans la région.

Une ligne électrique de 60 Kv est située à environ 6km de la centrale solaire de Tantan au niveau de la commune de Ben Khilil. Le raccordement électrique de la centrale solaire sera réalisé au niveau de cette ligne.

#### 4.3.9.2 Eau potable

La longueur du réseau d'eau potable est de 220 km, l'alimentation des villes de Tan Tan et d'El ouatia a été renforcée par la création de la station de déminéralisation à Sehb El Harcha en 2014. En milieu rural, les centres des communes Abteh et Ben Khilil sont liés au réseau de l'eau potable, tandis que les centres des communes de Tilemzoune, M'sied et Chbika sont approvisionnés à partir des eaux souterraines mobilisées par un ensemble de puits.

#### 4.3.9.3 Assainissement liquide

Dans le secteur de l'assainissement liquide, plusieurs projets ont été mis en œuvre dans la ville de Tan Tan, dont la création d'une station de pompage, et d'une station d'épuration des eaux usées, ainsi que l'extension du réseau dans la majorité des quartiers, le taux de raccordement par le réseau d'assainissement liquide atteint 90 %. Cependant certains quartiers dans les villes de Tan Tan et El ouatia ne sont pas encore liés au réseau.

La commune de Chbika et Ben khilil ne sont plus raccordée au réseau d'assainissement. Le système d'assainissement le plus utilisé est le puits perdu et la fosse septique.

#### 4.3.9.4 Assainissement solide

La gestion des déchets au niveau de la ville de Tantan est assurée par la commune de Tantan. Actuellement les déchets ménagers et assimilés sont déposés au niveau de la décharge sauvage d'Ain El Hamra situé au sud de la ville de Tantan à environ 9 km à vol d'oiseau.

La province de Tantan a réalisé des travaux d'aménagement de ce site sauvage afin d'atténuer les effets néfastes sur la population avoisinante en attendant la concrétisation des recommandations du Plan Directeur de la gestion des déchets Ménagers et assimilés de la province qui est en cours de réalisation (en Janvier 2020) en vue d'identifier un nouveau site pour l'implantation de la décharge contrôlée de Tantan.

La ville d'El Outia dispose également d'une décharge nouvellement aménagée afin de répondre aux normes environnementales.

Il n'existe aucun service de gestion des déchets solides au niveau de la commune de Chbika ni au niveau de la commune de Ben Khlil. Les déchets est jeté dans la nature ou brulé.

#### 4.3.9.5 Transport et infrastructures de transport

##### ► Infrastructure routière

La route nationale RN1 d'une longueur de 50km en bon état qui relie la ville de TanTan à El Outia en passant par la commune de Chbika et Ben khlil vers la côte atlantique.

La route régionale RR101 assure la liaison avec la commune d'Abteh et traverse la commune de Chbika.

La province de Tan-Tan est desserrée par un réseau routier classé de 322 km de route nationale, régionale et provinciale revêtues est de 124,87 km à l'état de piste, le taux de desserte est de 98,7 %, ce réseau sera renforcé par la réalisation de la voie express Tiznit-Dakhla à travers Tan Tan et dont les projets sont en cours de réalisation.

Le site du projet est accessible via la route régionale RR101 séparant le site du projet de l'aéroport, par une piste à aménager de 400 m.

##### ► Infrastructures aériennes

L'aéroport de Tan Tan joue un rôle important dans le trafic aérien notamment dans les domaines du commerce et du tourisme. Cet aéroport qui se situe à 6 Km au sud-ouest de la ville de Tan Tan, a été réhabilité dans le cadre du nouveau modèle de développement des provinces du sud pour répondre aux normes internationales requises dans ce domaine et accueillir tous types d'avions.

Les caractéristiques de cette infrastructure sont les suivantes :

- Superficie : 572 Ha
- Superficie aérogare : 1.600 m<sup>2</sup> t
- Dimension de la piste : 2000 m x 45 m
- Parking avions : 03 postes de stationnement moyen tonnage

Le trafic aérien est assuré par la Campanie Royale Air Maroc à travers cinq vols par semaine (du lundi au vendredi) à destination de l'aéroport Mohammed V.

L'aéroport de Tantan est situé à environ 500 m de la centrale solaire. Selon le commandant de l'aéroport de Tantan le projet de la centrale solaire ne présente pas d'enjeux majeurs si les panneaux PV sont orientés vers le sud (entretien en décembre 2019).

##### ► Infrastructures portuaires

La province de Tantan dispose d'un port mis en service depuis 1982. Actuellement le port représente le centre stimulateur de la quasi-totalité des activités économiques de la Province, il joue un rôle primordial dans l'animation de l'économie locale et constitue la source principale des revenus de la région.

Le port de Tan-Tan est implanté sur l'océan atlantique à la position géographique 28°30 Nord et 11°21 Ouest. Il est situé à 25Km au sud de la ville de Tan-Tan et à 350 Km au Sud de la ville d'Agadir. Sa superficie globale est de 78,5 ha et la superficie du bassin est de 27 ha.

Le port de Tan Tan est doté de l'infrastructure nécessaire aux différentes activités des pêches maritimes, notamment :

- Le linéaire de quai :

Le port dispose d'un linéaire de quai assez important dont 450 m fonde à moins 6 mètres, sont réservées aux activités de commerce, il présente toutes les facilités relatives aux opérations d'import et d'export.

- Le chantier naval :

Le port dispose de deux chantiers navals gérés par des opérateurs privés : un chantier naval de 10 ha, à élévateur à bateaux de 1000 tonnes, destiné à la mise à sec de la flotte de la pêche hauturière ; et un

chantier naval de 3 ha, à élévateur à sangle de 320 T, destiné à la mise à sec des unités de la pêche côtière. Le port comprend également une zone réservée aux ateliers de réparation navale d'une superficie de 2,5 Ha occupée à 50%, les tarifs d'occupation du terrain pour un atelier sont de 7,50 dhs/m<sup>2</sup>/an, et une zone hydrocarbure de 6 Ha occupée à 27% destinée aux dépôts de stockage et de distribution du carburant.

**Le port de Tantan est situé au niveau de la ville d'El Outia à environ 16 km du site du projet.**

#### ► **Transport Public**

Le trafic du transport public est faible, il est dû à la faible densité de population, et le moyen de transport est absent, ce qui fait que la population se déplace par le transport irrégulier en cas de besoin

### **4.3.10 Qualité de l'air**

Dans l'ensemble, la zone d'étude n'abrite pas des sources notables d'émissions de polluants atmosphériques. Le périmètre éloigné n'est pas exposés qu'à une faible pollution aéroportuaire liée aux activités de décollage et atterrissage des avions.

Le site du projet étant implantés dans un milieu rural isolé, loin de toute activité industrielle polluante, la qualité de l'air peut être considérée localement comme bonne.

### **4.3.11 Ambiance sonore**

D'une manière générale, le site se trouve dans une zone rurale où aucune activité particulière n'est développée, en effet, l'ambiance générale au niveau de la zone d'étude est calme. L'aire d'étude immédiate du projet ne contient aucune activité génératrice de bruit. Cependant, La seule source de bruit est issue de l'activité de l'aéroport situé au voisinage du site.

## **4.4 Paysage Patrimoine culturel et historique**

### **4.4.1 Paysage éloigné**

#### **4.4.1.1 Socle du paysage**

L'aire d'étude paysagère du site est localisée au sud-ouest de la région de Guelmim-Oued Nou, dans la province de Tan-Tan, proche du littoral (11 km à l'ouest). Le territoire régional présente une riche diversité de paysages reposant sur ses particularités géographiques physiques, son histoire et son évolution économique. Certains ensembles ressortent de ce tableau général, donnant à la région sa véritable signature paysagère. Les grandes typologies paysagères sont notamment les paysages montagneux, les paysages de désert, les paysages collinaires ou encore les grandes vallées.

Cette diversité paysagère se retrouve dans l'aire d'étude éloignée où le territoire apparait comme un mélange entre paysage de plateau calcaire (composante la plus représentée sur l'aire d'étude) et paysage de relief.

Le territoire d'étude présente des variations de reliefs notables, notamment sur un axe central nord-est/sud-ouest où le projet vient s'implanter. Ainsi l'aire d'étude immédiate et rapprochée dominant le territoire alentours où le socle géomorphologique présente un dénivelé maximal d'environ 215 m, créant ainsi un promontoire vers le lointain.

Une coupe transversale topographique a été réalisée sur l'axe est/ouest afin de visualiser cette falaise venant inciser le relief au centre de l'aire d'étude éloignée.



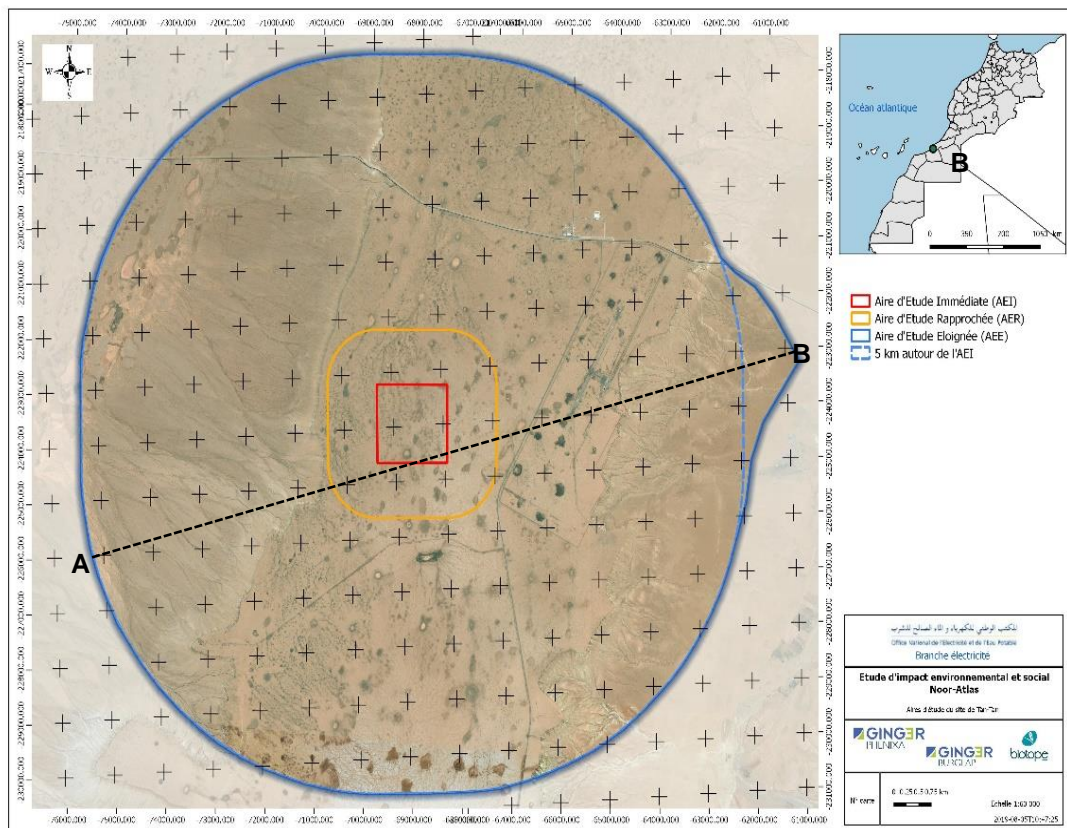


Figure 28: Carte des aires d'études paysagères

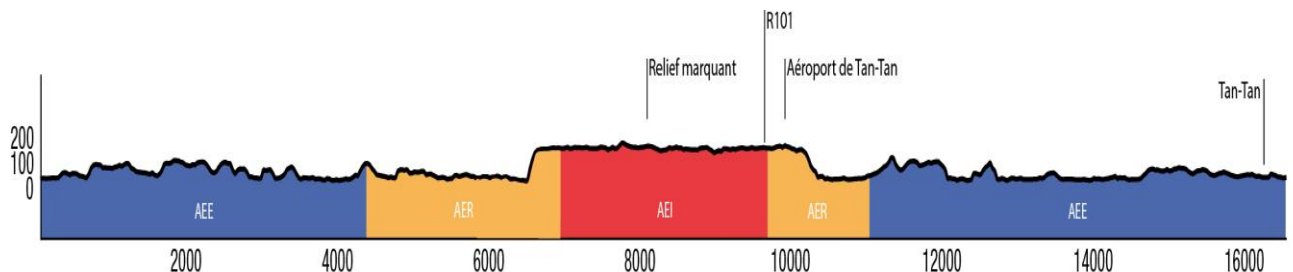


Figure 29: Coupe transversale AB du territoire d'étude (ligne de coupe AB sur la carte des aires d'études paysagères, facteur d'exagération verticale x2)

#### 4.4.1.2 Unités paysagères

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 2 unités paysagères sont identifiées :

- Le plateau calcaire de Tan-Tan
- Le relief à l'ouest de Tan-Tan

Les aires d'étude immédiate et rapprochée s'inscrivent sur le paysage de relief. Les vues vers le lointain et notamment Tan-Tan ou le littoral y sont potentiellement possibles.

Les descriptions suivantes sont tirées des observations de terrain.

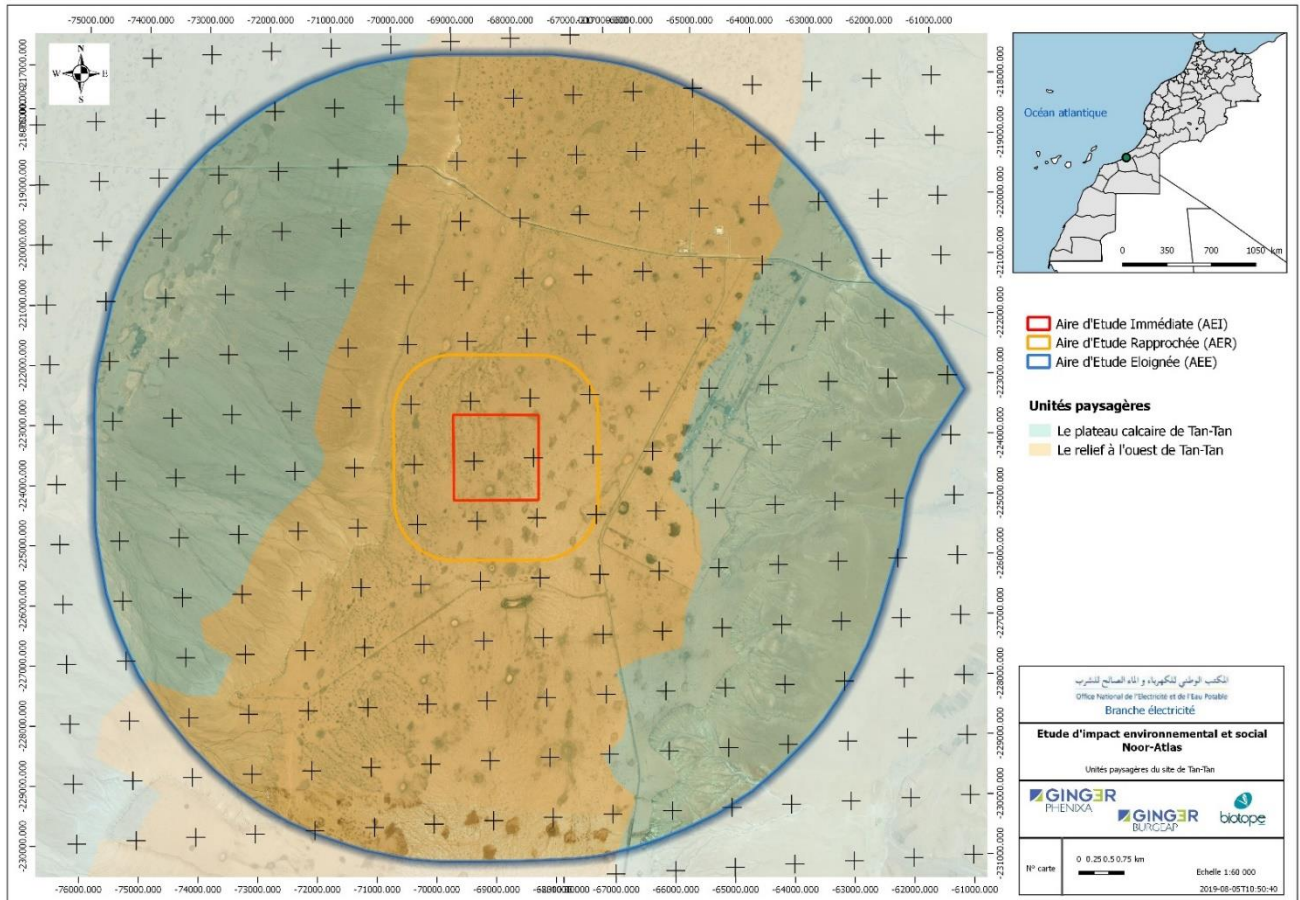


Figure 30: Unités paysagères du site de Tan-Tan

► Le plateau calcaire de Tan-Tan

Cette unité paysagère est propre à l'implantation de la ville de Tan-Tan. Elle est limitée à l'ouest par le littoral, à l'est par un haut relief et se voit incisée en son centre par des falaises : le relief à l'ouest de Tan-Tan (*photos suivantes*).

Le plateau calcaire de Tan-Tan se situe, à très grande échelle, dans une entité paysagère dite de désert. Ainsi, la végétation au sein de cette unité est très faible et lorsqu'elle est présente, rase. Les vues sont donc naturellement orientées vers le lointain où le relief à l'ouest de Tan-Tan constitue un point de repère.

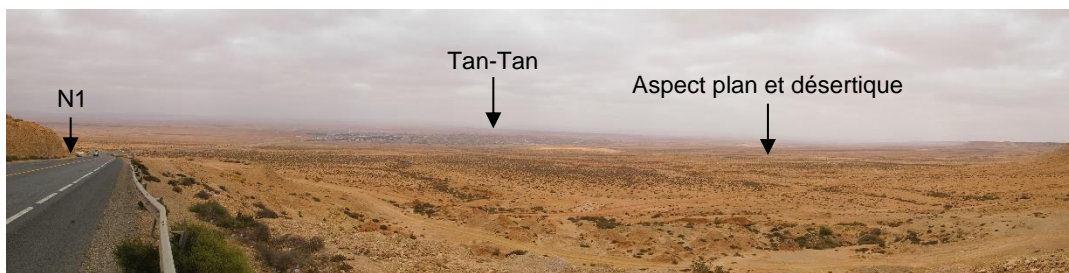
La ville de Tan-Tan vient s'implanter au cœur de ce plateau, le long de la N1, à l'est de l'aire d'étude éloignée. L'agriculture y est rare : on observe toutefois quelques parcelles aux abords de Tan-Tan, ainsi que des traces d'activités pastorales.

Enfin cette unité paysagère est caractérisée par l'implantation de quelques lignes électriques à haute tension, facilement repérables dans le paysage, notamment le long de la N1, où leur aspect vertical est marquant.





**Figure 31 : Illustration du plateau désertique de Tan-Tan, depuis le nord-ouest de l'aire d'étude éloignée.**



**Figure 32 : Depuis les hauteurs du relief à l'ouest de Tan-Tan, vue sur le paysage de plateau calcaire**

La sensibilité visuelle de l'unité paysagère du plateau calcaire de Tan-Tan vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate est nulle. Le paysage ouvert et plan induit potentiellement de nombreuses vues lointaines vers le projet, néanmoins cette unité paysagère se voit scindée en deux par un haut relief (200 m de dénivelé en quelques mètres) sur lequel se situe justement le projet. Ainsi les falaises de ce relief empêchent toute vue possible vers l'aire d'étude immédiate.

### ► Le relief à l'ouest de Tan-Tan

Situé entre Tan-Tan et à 10 km du littoral sur un axe nord-sud, ce paysage est marquant dans cette entité paysagère de désert, par ses falaises abruptes juxtaposées au paysage de plateau calcaire très plan. Il se caractérise donc par des falaises sur ses extrémités mais est finalement relativement plan sur sa globalité.

La morphologie plane et l'altitude ont certainement été deux paramètres importants pour que l'Aéroport de Tan-Tan viennent s'implanter sur ce relief plan. La R101 vient border l'aéroport et constituent les seules infrastructures humaines. Les vues vers les alentours sont nombreuses du fait de sa situation en promontoire.



**Figure 33 : Illustration du relief à l'ouest de Tan-Tan, depuis la N1 au nord-ouest de l'unité paysagère.**

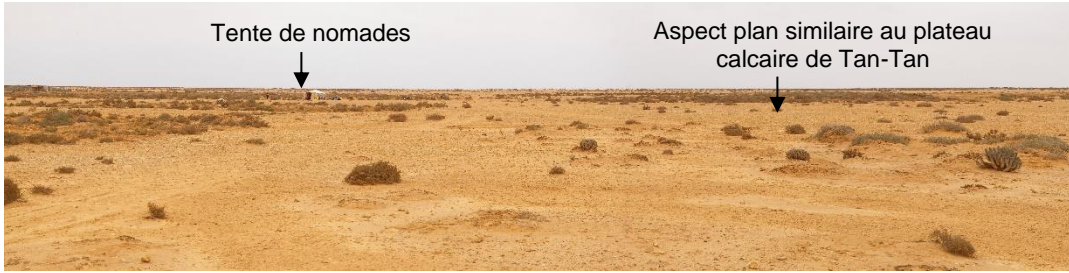


Figure 34 : Depuis le sud du relief, illustration de l'unité paysagère

L'unité paysagère du relief à l'ouest de Tan-Tan présente une infrastructure marquante : l'aéroport de Tan-Tan. Celui-ci est très proche de l'aire d'étude immédiate et constitue ainsi un enjeu important. Le projet est susceptible d'être perçu depuis la N1 et la R101 étant donné l'aspect plan à l'intérieur de l'unité paysagère offrant de nombreuses et vastes vues lointaines. L'enjeu est modéré.

#### 4.4.1.3 Contexte humain

La trame urbanisée du territoire compte la ville de Tan-Tan ainsi que la commune territoriale de Beni Khalil. L'habitat est donc concentré sur la partie nord-est de la zone d'étude, le long des quelques axes de communications : la N1, la P1603 et la R101.

La population la plus proche du site du projet est celle de la commune de Beni Khalil avec 752 habitants dont le centre est situé à 3,5 km au nord du site. En termes de poids démographique, la ville de Tan-Tan quant à elle représente 73 209 habitants, au dernier recensement de la population en 2014.

La présence de l'aéroport de Tan-Tan est également à noter, étant à quelques mètres de l'aire d'étude immédiate, créant ainsi des sensibilités importantes.

Les lieux de peuplement du territoire d'étude se concentrent au nord-est, le long des quelques axes de communications : la N1, la P1603 et la R101. Les premières infrastructures et lieux d'habitation se situent à 3,5 km de l'aire d'étude immédiate, avec la commune territoriale de Beni Khalil. La ville de Tan-Tan n'est potentiellement pas impactée par le projet étant donné son éloignement et la falaise les séparant mais Beni Khalil et l'aéroport engendrent potentiellement des sensibilités : aucun masque visuel ne les sépare du

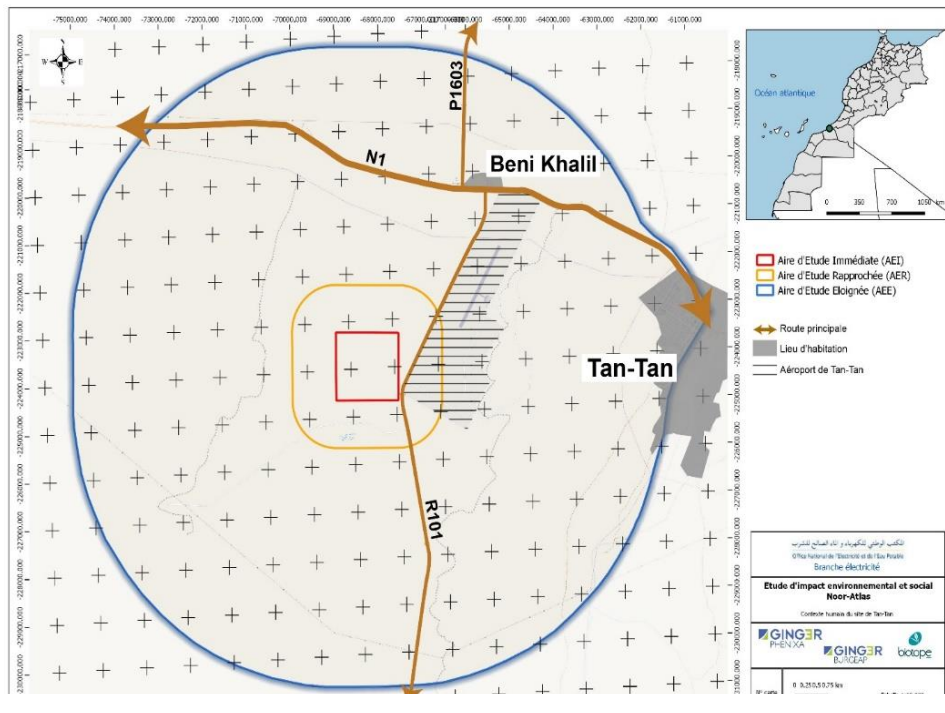


Figure 35 : Carte du contexte humain

projet, excepté le mur d'enceinte de l'aéroport.

La trame viaire est relativement bien développée pour ce type de territoire situé en contexte désertique. Elle se compose de la N1, la P1603 et la R101.

Les principaux lieux de peuplement sont installés le long de ces axes de communications.



Figure 36 : La silhouette de Tan-Tan, à l'ouest de la ville.



Figure 37 : Depuis la N1, la commune territoriale de Beni Khalil.

La N1, axe principal le plus fréquenté vient border l'aire d'étude rapprochée au nord. Ses sensibilités tiennent uniquement sur son tronçon de l'unité paysagère du relief ouest de Tan-Tan car aucun masque visuel ne s'oppose à elle jusqu'à la zone du projet. **L'AEI sera perçue sur le tronçon situé sur le relief ouest de Tan-Tan.**



Figure 38 : Depuis la N1 en direction de l'aire d'étude immédiate.

La R101 quant à elle sépare l'aire d'étude immédiate de l'aéroport, sur l'est du projet. **Celui-ci sera perçu sur tout son long au sein de l'aire d'étude éloignée : le paysage est plan et les vues lointaines faciles.**





### Figure 39 : Depuis la R101 en direction du projet.

Les sensibilités visuelles depuis la P1603 sont négligées du fait de son éloignement et de la commune territoriale de Beni Khalil qui bloque les vues.

La trame viaire du territoire est relativement bien développée avec la N1, la R101 et la P1603. Seules la N1 et la R101 entretiennent des vues en direction du projet étant donné le paysage plan dénué de masques visuels. La sensibilité est modérée.

#### 4.4.1.4 Contexte patrimonial et archéologique

Le patrimoine culturel du Maroc, aussi appelé patrimoine national, est protégé conformément à la Loi 19-05 de 2005 ainsi que la Loi 22-80 de 1980, rapportant une liste des Monuments Historiques et des Sites classés.

L'emprise immédiate du projet n'abrite aucun patrimoine historique, culturel ou archéologique.

On peut toutefois noter la présence à 78 km au sud de la ville de Tan-Tan, la présence des sites archéologiques, il s'agit des grottes d'Elkhroua. C'est un lieu de prières, creusé et aménagé dans la roche.

Il y a également le Moussem de Tan-Tan qui a été inscrit en 2008 sur la Liste représentative du patrimoine culturel immatériel de l'humanité. Il s'agit d'un rassemblement annuel de nomades du Sahara qui réunit plus d'une trentaine de tribus du sud marocain et d'autres régions du nord-ouest de l'Afrique.

Voici la description qui est faite de cet événement sur le site de l'IDPCM (Inventaire et Documentation du Patrimoine Culturel Marocain). *"Le Moussem de Tan-Tan s'inscrit dans le calendrier agropastoral des nomades du sud marocain. Il rassemble les populations nomades des différentes tribus Sahraouis. Sur une esplanade très vaste sont érigées des centaines de tentes traditionnelles (tissées à partir des poils de chèvre et de chameau). Plusieurs spectacles vivants se déploient : des courses de chameaux, de la fantasia, des interprétations musicales, des chants populaires, de la poésie hassanienne, des jeux traditionnels et des expositions d'art. Il est organisé sur la « Place de la Tolérance et de la Paix » située à deux kilomètres du centre-ville de Tan-Tan sur un espace de plus de 13 hectares (soit un rectangle de 550 mètres linéaire de long et 250 m de large) délimitée au Nord par Boufeghli, au Sud par la ceinture verte de Tan-Tan, à l'Est par le monticule qui domine le quartier Tiguiria et à l'ouest par un espace de pâturage attenant à la zone de Lahmidia."*



Figure 40 : Illustration du Moussem de Tan-Tan tirée de l'inventaire et documentation du patrimoine culturel

**Le site d'étude ne comprend aucun monument historique ou site classé, ni même de patrimoine culturel local non protégé. Les sites les plus proches se situent au-delà de la zone d'étude avec : les grottes d'Elkhroua et le site où chaque année le Moussem de Tan-Tan prend vie.**

#### 4.4.1.5 Tourisme

Le territoire d'étude ne comporte pas de lieu touristique.

Seule la commune de Chbika située à plus de 70 km de l'aire d'étude dispose d'un patrimoine naturel et culturel exceptionnel qui attire un nombre important de touristes locaux et internationaux. Toutefois, dans l'absence d'infrastructures touristiques nécessaires pour accueillir des groupes touristiques importants, la commune de Chbika ne constitue qu'un passage pour les touristes. L'activité artisanale y est rarement pratiquée, elle se limite à quelques produits d'artisanat réalisés par les femmes de la commune dans leurs foyers.

Il y a également à 50 km au sud-ouest du site (en direction de Laâyoune), l'embouchure de l'oued Chbika : elle représente un site à fort potentiel touristique. Avec un splendide paysage (plages grandioses, falaises, dunes de sable fin), l'oued Chbika a pour avantage de se trouver en bordure de route et de posséder un parc naturel d'oiseaux migrateurs tels que le flamant rose, le grand cormoran, la macreuse noire et le petit pingouin. A signaler aussi la présence de mammifères tels que l'hyène commune, le chat sauvage et le chacal. Cette zone fait actuellement l'objet d'un projet de développement de station balnéaire (Plan Azur) qui semble pour le moment à l'arrêt.



**Figure 41 : Paysage de l'embouchure de l'oued Chbika**

Les sensibilités touristiques vis-à-vis de l'aire d'étude sont nulles dès lors qu'aucun site touristique ne se situe au sein de la zone d'étude.

#### 4.4.2 Le paysage rapproché

##### 4.4.2.1 Contexte paysager

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur le relief situé à l'ouest de Tan-Tan. Plus précisément elle se situe le long de la R101, à l'ouest de l'aéroport de Tan-Tan.

Un bloc-diagramme et une coupe topographique ont été réalisés afin d'apprécier la construction du site et de ses abords directs (ci-dessous).

L'aire d'étude immédiate du projet s'implante dans un paysage plus ou moins plan où les vues sont potentiellement nombreuses depuis le site vers le paysage éloigné. Cela est notamment possible sur sa partie est étant donné sa situation en bordure de la R101, ainsi qu'au nord avec la N1 et la commune territoriale de Beni Khalil où les masques visuels sont quasiment absents. L'autre enjeu principal de l'aire d'étude est sa proximité avec l'aéroport de Tan-Tan à l'est. Toutefois celui-ci est à modéré par la présence d'un mur d'enceinte sur toute sa frange ouest.

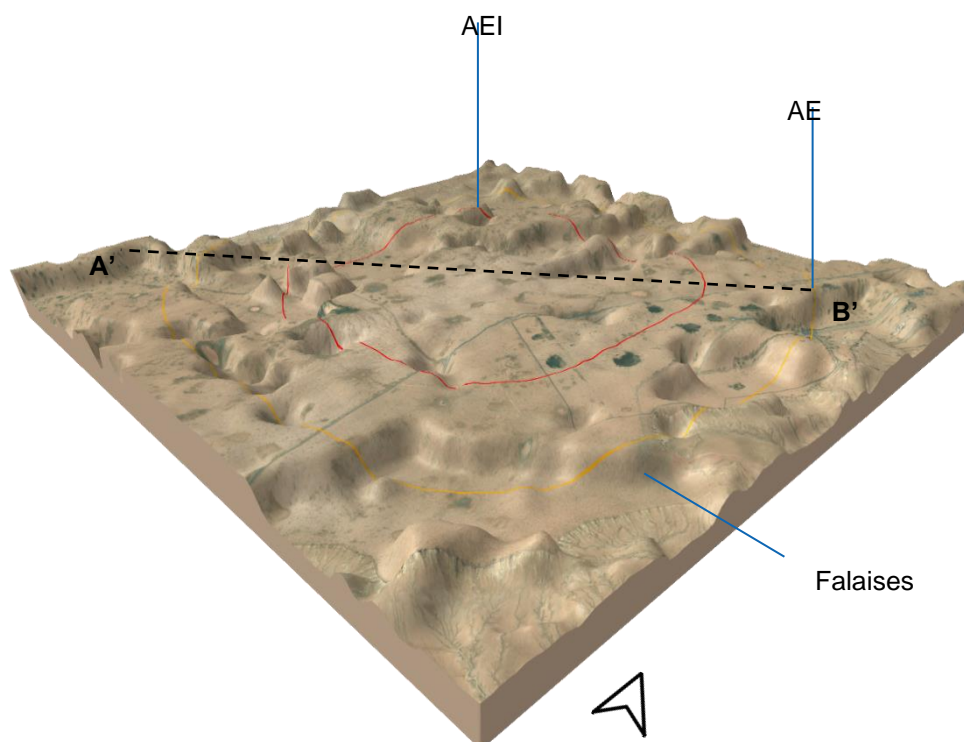


Figure 43 : Bloc-diagramme à l'échelle du paysage rapproché.

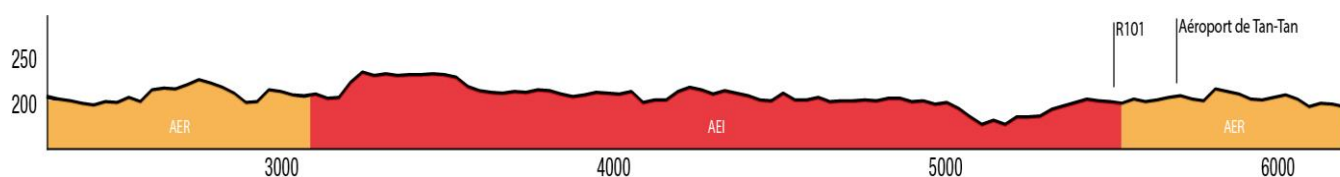


Figure 42 : Coupe transversale A'B' (cf trait de coupe sur bloc-diagramme) – Echelle verticale x2

Ainsi les principales sensibilités paysagères tiennent ici surtout aux visibilitées potentielles des usagers de la N1 et de la R101, ainsi qu'aux habitants de Beni Khalil et aux utilisateurs de l'aéroport de Tan-Tan.

Le reportage photographique permet une meilleure appréciation des types de visibilitées existantes sur l'ensemble de l'AER. Il permet également d'affiner les sensibilités paysagères du projet suivant le positionnement de l'observateur vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate indiqué sur la carte de localisation des points de prise de vue présentée en page suivante.

#### 4.4.2.2 Reportage photographique

La carte suivante précise les lieux des différentes prises de vues proposées pour l'analyse des perceptions visuelles en paysage rapproché.

Ces points de vue s'organisent :

- par secteur géographique (des extrémités de l'aire d'étude rapprochée au centre de celle-ci) tout autour du site du projet pour illustrer le cas échéant sa perception selon différents angles de vue représentatifs ;
- par secteur à enjeux représentés ici par les routes et l'habitat proche

Les prises de vue ont été réalisées en période estivale (Juillet 2019).



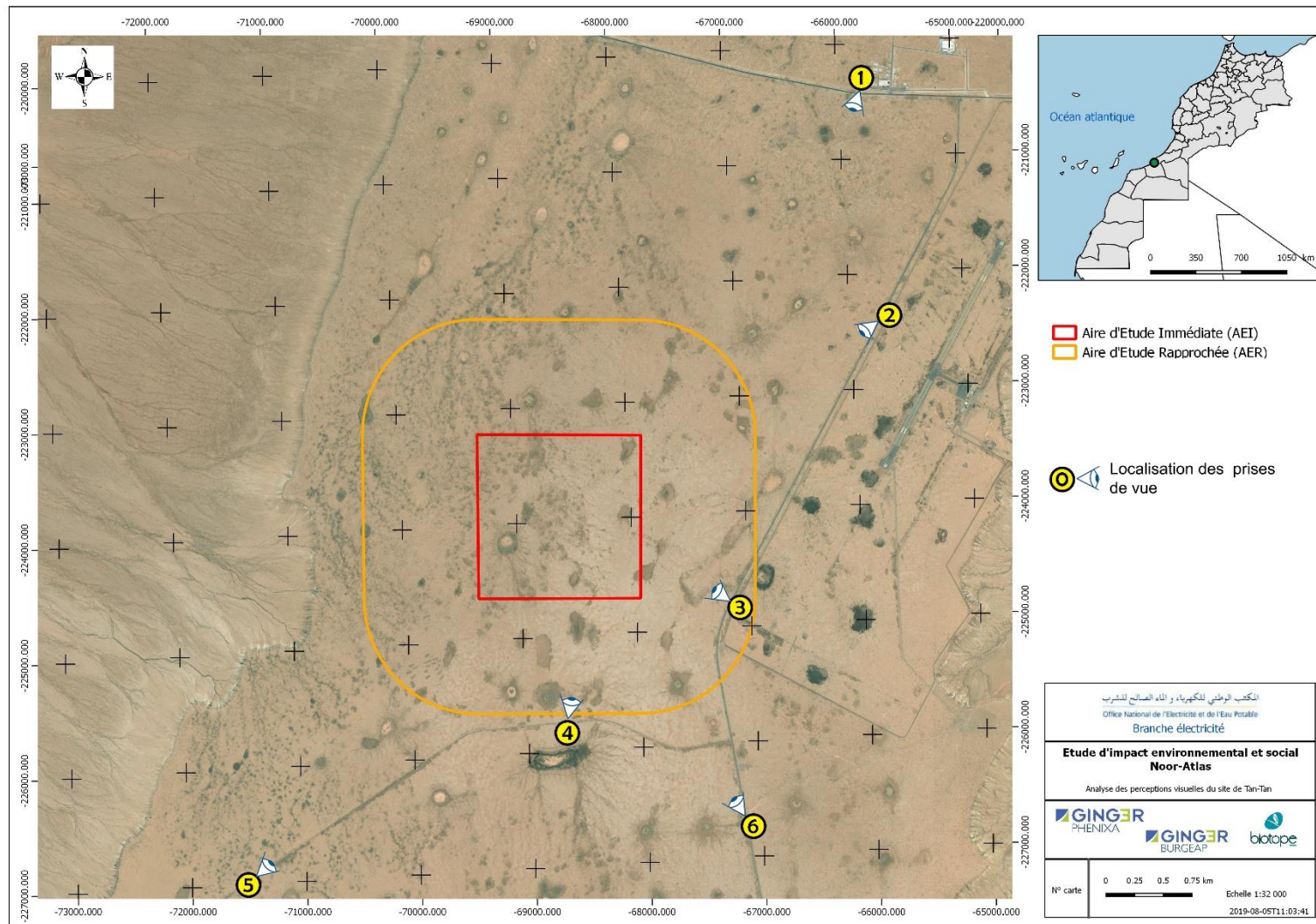
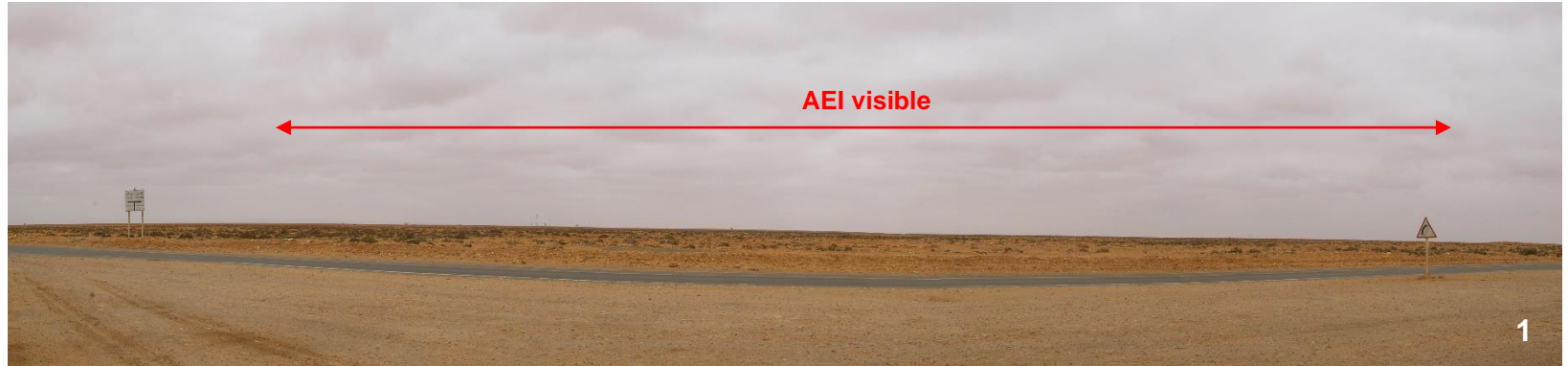


Figure 44: carte des prises de vues (1 à 6) présentées dans le reportage photographique pour l'analyse des perceptions visuelles en paysage rapproché

► Depuis le nord et l'est de l'aire d'étude rapprochée

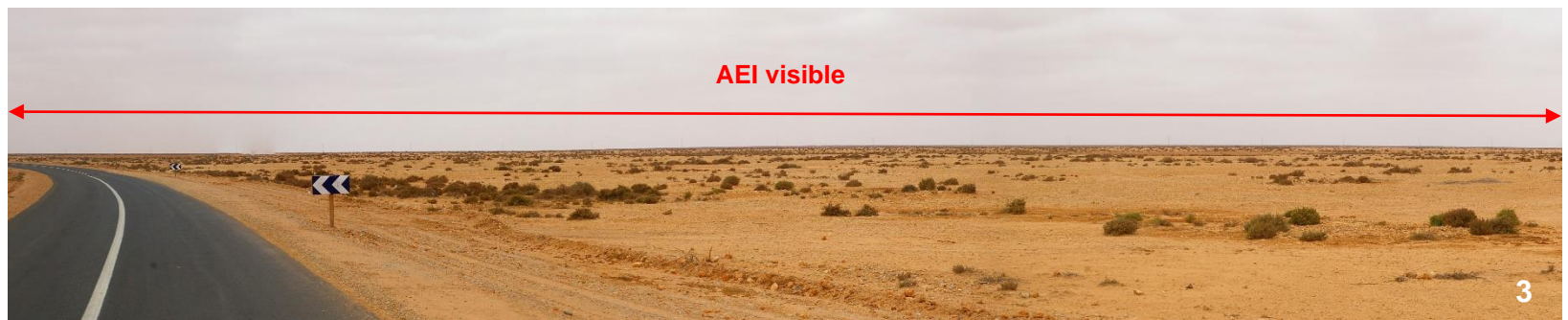
Depuis la N1, au niveau de Beni Khalil, le projet apparaît potentiellement lointain et sur toute son emprise.



Entre l'aéroport et le projet, l'aire d'étude immédiate est pleinement visible depuis la R101. Le mur d'enceinte de l'aéroport de Tant-Tan limite les vues depuis son intérieur.



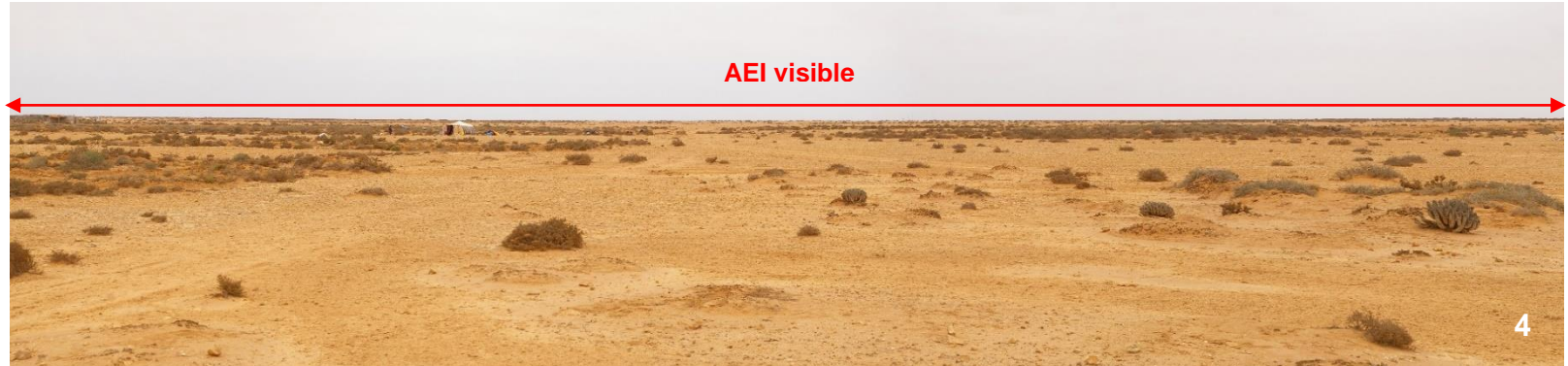
Ce point de vue offre une large vue ouverte vers le lointain où l'aire d'étude immédiate est observable dès les premiers mètres.





► Depuis le sud de l'aire d'étude rapprochée

Depuis l'intérieur de l'AEI au sud, le long d'une piste, le projet apparaît logiquement pleinement sur la totalité du champ visuel.



Au bout de la piste au sud-ouest de l'aire d'étude, le projet apparaît lointain mais est facilement observable dans ce paysage plan où les vastes vues lointaines sont possibles.



Depuis le sud de la R101, l'aire d'étude immédiate est potentiellement observable de façon lointaine et partielle, étant donné le léger relief en contre-plongée limitant les vues.



### 4.4.3 Conclusion

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur le relief situé à l'ouest de Tan-Tan. Plus précisément elle se situe le long de la R101, à l'ouest de l'aéroport de Tan-Tan.

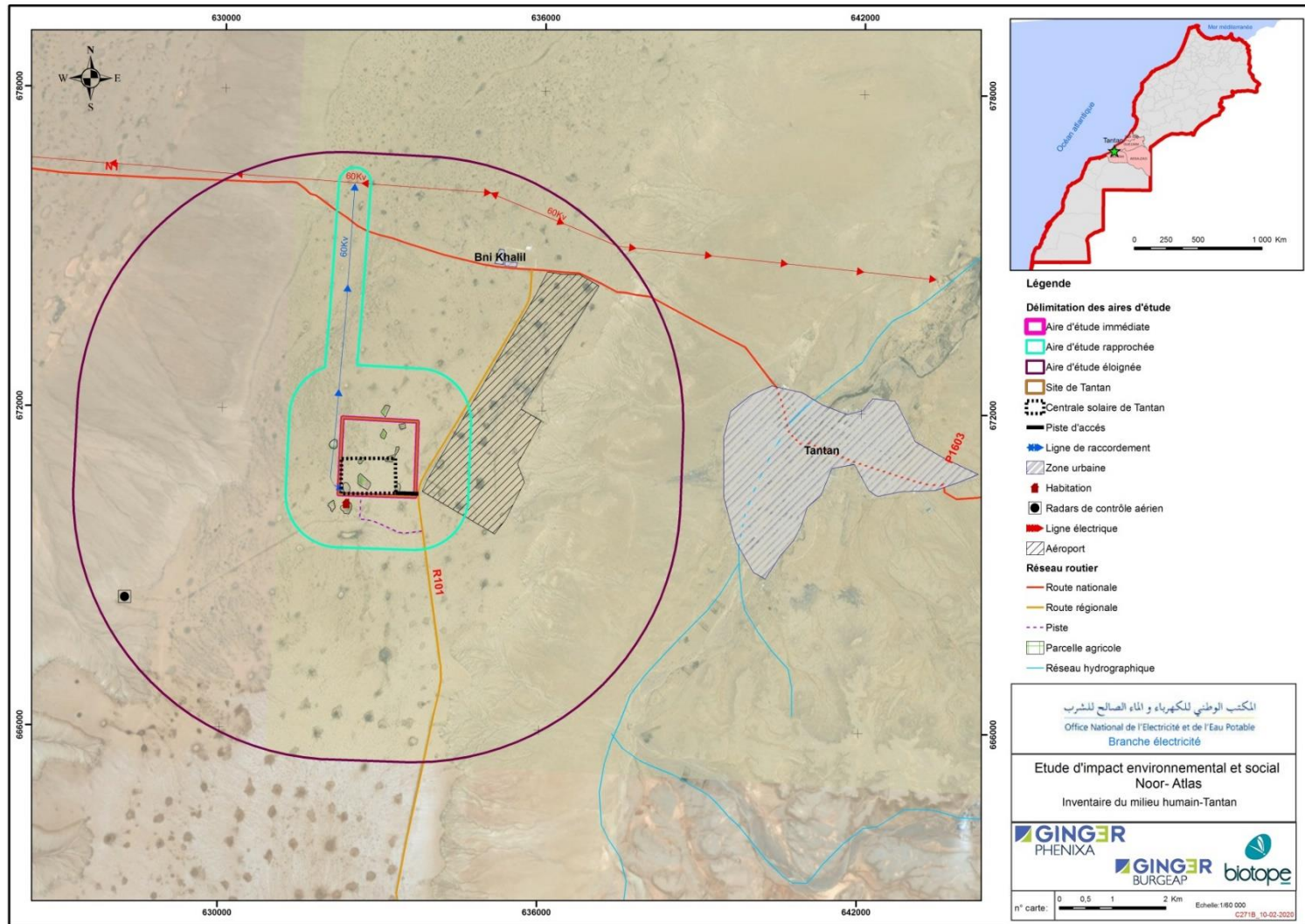
L'aire d'étude immédiate du projet s'implante dans un paysage plan où les vues sont potentiellement nombreuses depuis le site vers le paysage éloigné. Cela est notamment possible sur sa partie est étant donné sa situation en bordure de la R101, ainsi qu'au nord avec la N1 et la commune territoriale de Beni Khalil où les masques visuels sont quasiment absents. L'autre enjeu principal de l'aire d'étude est sa proximité avec l'aéroport de Tan-Tan à l'est. Toutefois celui-ci est à modéré par la présence d'un mur d'enceinte sur toute sa frange ouest.

Les relevés de terrain et les reportages photographiques ont montré que les visibilitées potentielles sur l'aire d'étude immédiate tiennent ici surtout aux visibilitées potentielles des usagers de la N1 et de la R101, ainsi qu'aux habitants de Beni Khalil et aux utilisateurs de l'aéroport de Tan-Tan.

Au niveau patrimonial, aucune sensibilité n'est retenue.

Concernant l'habitat proche, les sensibilités riveraines sont considérées comme faibles avec la commune territoriale de Beni Khalil et l'aéroport de Tan-Tan.

Les préconisations paysagères qui se dégagent de cette synthèse concernent donc principalement le traitement des lisières est (le long de la R101) et nord (le long de la N1) de l'aire d'étude immédiate.



Carte 11: Inventaire du milieu humain du site de TanTan

## 4.5 Enjeux environnementaux et sensibilité du milieu

### 4.5.1 Synthèse générale des enjeux environnementaux

#### 4.5.1.1 Méthodologie

Cette phase permet d'appréhender la valeur environnementale de chacun des éléments du milieu. Pour cela, les éléments du milieu peuvent être classés sur la base de leur sensibilité vis-à-vis du projet. Plus un élément est sensible, plus il sera susceptible de voir ses composantes modifiées par la réalisation du projet.

Dans le cadre de la présente étude, la synthèse des enjeux repose sur le croisement dans les tableaux ci-dessous, les caractéristiques de l'aire d'étude et le niveau de la sensibilité ou d'incompatibilité vis-à-vis du projet.

Les niveaux d'enjeux sont classés au moyen du code de couleur ci-dessous.

<b>Enjeu Fort</b>	<b>Enjeu Modéré</b>	<b>Faible</b>	<b>Très faible</b>	<b>Positif</b>
-------------------	---------------------	---------------	--------------------	----------------

Le niveau d'enjeu permet de déterminer si des incompatibilités ou contraintes rédhibitoires sont présentes vis-à-vis du projet. Selon le niveau d'enjeux, des précautions ou mesures spécifiques devront être prises lors de la définition des projets. Ces mesures interviendront en phase de conception, en phase de travaux et en phase d'exploitation. Ces recommandations sont précisées dans la dernière colonne des tableaux.

Les caractéristiques du secteur d'étude et les compatibilités ou sensibilités vis-à-vis du projet sont listées dans les tableaux suivants:

**AE= Aire d'étude éloignée, AR= Aire d'étude rapprochée, AI= Aire d'étude immédiate**



**Tableau 19 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu physique**

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AR	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
Climat	Centrale PV et voie d'accès	Le climat de la zone est saharien; mais la proximité de l'océan atlantique temporise l'effet de la continentalité. la moyenne des précipitations est de 109mm. La moyenne des températures est 20°C. Les vents parfois sont responsables de la génération du phénomène d'ensablement.		Modéré	Modéré	Les conditions climatiques sont moyennement compatibles avec le projet, surtout avec les vents violents générant parfois des tempêtes de sables.
	Lignes électriques			Faible	Faible	Les conditions climatiques sont compatibles avec la ligne électrique.
Topographie et géomorphologie	Centrale PV et voie d'accès	L'ensemble de la zone d'étude est localisé au niveau d'une structure géomorphologique stable et sub-tabulaire, nommée Hmeidia ou hamada.		Faible	Faible	Les conditions topographiques sont compatibles avec le projet : Bon orientation.
	Lignes électriques					
Géologie	Centrale PV et voie d'accès	La grande partie de l'aire d'étude est sise au niveau d'un Hmaidia constitué par une alternance marno-calcaire et des niveaux gréseux et sableux.	L'AR et AI de la centrale et de la ligne sont au-dessus d'un Hmaidia, constitué par une alternance marno-calcaire et des niveaux gréseux et sableux.	Faible	Faible	Les conditions géologiques sont compatibles avec le projet (centrale et ligne).
	Lignes électriques			Faible	Faible	
Pédologie et sol	Centrale PV et voie d'accès	Pour l'ensemble de l'aire d'étude, les sols sont moyennement fragiles, sableux et sablo-pierreux, souvent salinisés.		Faible	Modéré	Les conditions pédologiques et (fragilité du sol) sont moyennement compatibles avec le projet
	Lignes électriques			Faible	Modéré	
Ressources en eaux/inondation	Centrale PV et voie d'accès	Le seul cours d'eau qui draine la zone est celui d'oued Benkheilil, situé à 4 km à l'est du site.	Le risque d'inondation est faible, des aménagements pour la protection contre les inondations sont prévus au niveau du projet	Faible	Faible	Les conditions hydrographiques locales ne présentent pas de sensibilités vis-à-vis du projet.
	Lignes électriques			Pas de risque d'inondation	Faible	
Les risques naturels	Centrale PV et voie d'accès	L'ensemble de la zone d'étude est soumis à 2 risques naturels :		Modéré	Modéré	Deux risques naturels existent pour le projet, l'ensablement et
	Lignes électriques			Modéré	Modéré	



Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AR	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dégradation du sol et risque d'érosion et,</li> <li>- phénomène d'ensablement.</li> </ul>				dans un degré moindre la dégradation du sol)

**Tableau 20 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu naturel**

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AR	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
Faune	Centrale PV et voie d'accès	Présence de reptiles à très forte valeur patrimoniale (vipère heurtante)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence avérée du Chat ganté (espèce patrimoniale) à 1 km du site</li> <li>Présence potentielle de quelques espèces d'oiseaux patrimoniaux</li> <li>Présence potentielle de 2 reptiles patrimoniaux (Vipère heurtante et Cobra)</li> </ul>	Fort	Modéré	La zone globale d'étude comprend de nombreuses espèces faunistiques patrimoniales. Mission de printemps 2017 a permis d'identifier des espèces de grandes valeurs patrimoniales. La zone immédiate du site a une valeur très faible sur le plan patrimonial.
	Lignes électriques					
Habit naturel et Flore	Centrale PV et voie d'accès	Le site est situé sur le plateau de la Hamaïdya Ettelia, entre l'Anti-Atlas et la côte atlantique	Plateau particulièrement plat à végétation steppique et présentant des zones de graras le plus souvent cultivées.  Pas d'oued sur le site Présence de quelques espèces végétales patrimoniales	Faible	Modéré	Sous condition de préservation des espèces végétales patrimoniales, le projet peut alors être compatible avec les milieux en présence. A travailler en phase de conception du projet sur la base d'investigations botaniques détaillées <i>in situ</i> .
	Lignes électriques					
Aire protégée	Centrale PV et voie d'accès	Présence de 3 SIBE à moins de 50 km de la zone d'implantation : - Le SIBE de l'embouchure du Draa, à	Aucune aire protégée dans ce périmètre	Faible	Faible	Aucune interaction n'est à attendre entre le projet et ces 3 sites. Compatibilité.
	Lignes électriques					

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AR	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
		environ 20 km au nord du site du projet ; - Le SIBE littoral de Chbeïka, à environ 30 km à l'ouest- sud-ouest ; - Le SIBE terrestre de Msseyed, à environ 45 km au sud-est.				

**Tableau 21 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu humain**

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
Situation et Statut foncier du site	Centrale PV et voie d'accès	Le site du projet solaire photovoltaïque de TanTan est situé sur un terrain domanial en cours d'acquisition par MASEN.		Aucun	Aucun	Les ayant droit sont indemnisés
	Lignes électriques					
Evolution démographique et structure de la population	Centrale PV et voie d'accès	La commune de Chbika compte 324habitants et 94 ménages (données 2014).		Aucun	Aucun	Le projet est situé au sein d'une zone à faible densité de population.
	Lignes électriques					
Habitats	Centrale PV et voie d'accès	Le douar de la commune de Chbika le plus proche du site se trouve à une distance de 70km. le Centre de la commune de Beni Khalil se trouve au Nord à 3.5 km.	une aazab non habitée est recensée à proximité du site à environ 200 m au sud. Des nomades utilisent de temps à autre le site.  Aucune habitation n'est recensée au niveau de l'emprise de la ligne électrique	Faible	Moyen	Le projet ne présente aucun enjeu par rapport à l'habitat Le tracé de la ligne électrique est situé loin des habitations.
	Lignes électriques					
Activités économiques	Centrale PV et voie d'accès	La population est entièrement rurale, et l'activité principale est l'élevage et la pêche traditionnelle.	Aucune activité économique n'est à proximité du site ni la ligne électrique. Les gararas présentent sur le site du projet ne sont pas exploitées actuellement.	Faible	Faible	Le projet ne vient pas en concurrence avec une autre activité économique sur le site. La centrale photovoltaïque s'ajoutera aux activités économiques locales et pourra créer des emplois, notamment en phase travaux
	Lignes électriques					

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
Equipements socio-économiques	Centrale PV et voie d'accès	<p>Le site est proche de l'aéroport. Ainsi, des servitudes et contraintes peuvent éventuellement exister:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servitudes liées au fonctionnement de l'aéroport</li> <li>• Radar pour les avions est situé au SSW à 4.5 km.</li> </ul>		Faible	Moyen	La mise en place de la centrale solaire PV de TanTan participera pleinement dans l'amélioration de la qualité du service de distribution de l'électricité au niveau de la commune de Chbika
	Lignes électriques			Aucun	Aucun	
Infrastructures AEP, assainissement et électricité	Centrale PV et voie d'accès	<p>Deux routes principales autour du site sont la route régionale RR101 à l'Est et la route nationale RN1.</p> <p>Une ligne électrique HT de 60 kV au Nord à 4.6km. La commune Chbika ne dispose que d'un dispensaire.</p>	<p>Le site est accessible depuis la route régionale RR101, puis par une piste à aménager d'une longueur de 400m.</p>	Faible	Faible	Aucune incompatibilité avec le projet
	Lignes électriques	<p>Le taux d'alimentation en eau potable atteint 100%.</p> <p>Le taux d'électrification au niveau du centre de Chbika est de l'ordre de 100%.</p> <p>La commune de Chbika ne dispose pas de raccordement au réseau d'assainissement. Le système d'assainissement le plus utilisé est le puits perdu et la fosse septique.</p>				



Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
Qualité de l'air	Centrale PV et voie d'accès	Le périmètre éloigné pourrait être exposé à une pollution routière liée aux activités de l'aéroport et au trafic de la RR 101 reliant TanTan et Semara.	Le périmètre rapproché au site du projet correspond à un milieu rural isolé, loin de toute activité industrielle polluante, la qualité de l'air peut être considérée localement bonne.	Faible	Faible	Qualité de l'air compatible avec le projet
	Lignes électriques					
Ambiance sonore	Centrale PV et voie d'accès	La source de nuisances la plus proche est la route régionale RN1, à 4km	L'aire d'étude immédiate du projet ne contient aucune activité génératrice de bruit. Cependant, La seule source de bruit est issue de l'activité de l'aéroport situé au voisinage du site	Faible	Faible	L'ambiance sonore du site est calme. Le projet sera émetteur de bruit uniquement en phase travaux. Les habitations étant éloignées, elles ne seront pas impactées.
	Lignes électriques					

**Tableau 22 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet pour le paysage**

Thématique	Etat initial	Caractérisation des enjeux liés à l'aire d'étude immédiate	Hiérarchisation des enjeux par rapport au projet
Unités paysagères	<p>« Le plateau calcaire de Tan-Tan »</p> <p>La sensibilité visuelle de l'unité paysagère du plateau calcaire de Tan-Tan vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate est nulle. Le paysage ouvert et plan induit potentiellement de nombreuses vues lointaines vers le projet, néanmoins cette unité paysagère se voit scindée en deux par un haut relief (200 m de dénivelé en quelques mètres) sur lequel se situe justement le projet. Ainsi les falaises de ce relief empêchent toute vue possible vers l'aire d'étude immédiate.</p>	Les enjeux sont nuls étant donné les falaises du relief à l'ouest de Tan-Tan qui empêche les vues lointaines	Enjeu nul
	<p>« Le relief à l'ouest de Tan-Tan »</p> <p>L'unité paysagère du relief à l'ouest de Tan-Tan présente une infrastructure marquante : l'aéroport de Tan-Tan. Celui-ci est très proche de l'aire d'étude immédiate et constitue ainsi un enjeu important. Le projet est susceptible d'être perçu depuis la N1 et la R101 étant donné l'aspect plan à l'intérieur de l'unité paysagère offrant de nombreuses et vastes vues lointaines</p>	Depuis ce relief, le paysage est plan et les vues lointaines nombreuses. Seul le mur d'enceinte de l'aéroport de Tan-Tan constitue un masque visuel important.	Enjeu modéré
Patrimoine	Aucun site patrimonial n'a été relevé au sein du territoire d'étude.	/	Enjeu nul
Habitat	Les vues depuis Tan-Tan sont impossibles du fait de la présence de la falaise sur laquelle s'implante le projet, captant les vues. Toutefois depuis la commune territoriale de Beni Khalil, les vues sur l'AEI sont tout à fait envisageables. Depuis l'intérieur de l'aéroport, les vues sont limitées par son mur d'enceinte.	L'enjeu est ainsi de limiter les vues depuis la commune territoriale de Beni Khalil.	Enjeu faible
Axe de communication	La N1, très fréquentée, et la R101 entretiennent des relations visuelles avec l'AEI.	L'enjeu est ainsi de limiter les vues depuis ces deux axes de communication.	Enjeu modéré

## 4.6 Classification des milieux récepteurs sensible

### ➤ Les éléments fortement sensibles

De point de vue milieu physique, les volets étudiés ne présentent aucun enjeu fort vis-à-vis du projet.

### ➤ Les éléments modérément sensibles

De point de vue milieu physique, deux volets présentent un enjeu modéré vis-à-vis du projet. Les conditions climatiques sont relativement incompatibles avec le projet, notamment lors des vents violents qui provoquent le phénomène d'ensablement. Les conditions pédologiques sont aussi moyennement compatibles avec le projet avec éventuellement d'érosions lors des périodes de fortes pluies.

### ➤ Les éléments faiblement sensibles

De point de vue milieu physique, le reste des volets étudiés présentent un enjeu faible vis-à-vis du projet. La nature géologique du terrain est compatible avec le projet, le réseau hydrographique drainant le périmètre d'étude est très lâche et ne représente pas de sensibilité importante vis-à-vis du projet, et enfin, l'éloignement de la nappe au site du projet minimise le risque de sa contamination, notamment lors de la phase des travaux.

## 5. Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et mesures

### 5.1 Méthodologie

#### Evaluation des impacts

Afin d'obtenir une évaluation crédible des impacts environnementaux, l'appréciation de «l'importance de l'impact» pour chaque impact identifié doit s'inscrire dans un processus transparent, rigoureux et objectif. La méthodologie permettant d'évaluer «l'importance de l'impact» est décrite ci-dessous et suit les meilleures pratiques internationales fondées sur l'hypothèse que l'importance d'un impact sur les ressources ou les récepteurs résulte d'une interaction entre trois facteurs :

- La nature et l'ampleur de l'impact ou du changement ;
- Les caractéristiques des ressources ou des récepteurs affectés ;
- La sensibilité environnementale de ces ressources ou des récepteurs au changement.

Une approche en trois étapes a été utilisée pour déterminer l'importance des effets environnementaux, et se déroule comme suit :

Étape 1 – Identification et évaluation de la sensibilité de la ressource ou du récepteur ;

Étape 2 - Évaluation de l'intensité de l'impact sur la ressource ou le récepteur; et

Étape 3 - Détermination de l'importance des impacts.

La valeur environnementale (ou sensibilité) de la ressource ou du récepteur a été définie selon les critères énumérés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 23 : Valeur environnementale du récepteur ou de la ressource**

Valeur (sensibilité)	Description de la valeur
Très élevée	<p>Importance très élevée et rareté à l'échelle internationale et peu ou pas de potentiel de substitution.</p> <p>Le récepteur a déjà atteint sa capacité de charge, de sorte que tout autre impact est susceptible de conduire à un dommage excessif au système qu'il supporte.</p> <p>Lieux ou communautés qui sont très vulnérables à l'impact environnemental étudié ou essentiels pour la société (exemple : les peuples autochtones, les hôpitaux, les écoles).</p>
Élevée	<p>Importance élevée et rareté à l'échelle nationale, et potentiel limité de substitution.</p> <p>Le récepteur est sur le point d'atteindre sa capacité de charge, de telle sorte qu'un autre impact peut conduire à un dommage important au système qu'il supporte.</p> <p>Lieux ou communautés qui sont particulièrement vulnérables à l'impact environnemental étudié (exemple : les zones résidentielles, les groupes vulnérables / marginalisés).</p>
Moyenne	<p>Importance élevée ou moyenne et rareté à l'échelle régionale, potentiel limité de substitution.</p> <p>Le récepteur est déjà fortement affecté, mais il n'est pas près d'atteindre sa capacité de charge. D'autres impacts augmentent les contraintes pour le système sous-jacent, mais les preuves ne suggèrent pas que celui-ci est sur le point d'atteindre un point critique.</p> <p>Lieux ou groupes qui sont relativement vulnérables à l'impact environnemental étudié (exemple : les zones commerciales).</p>

Valeur (sensibilité)	Description de la valeur
Faible (ou inférieure)	<p>Importance faible ou moyenne et rareté à l'échelle locale.</p> <p>Le récepteur n'est pas significativement affecté et fait preuve d'une très grande capacité de charge. Les impacts ne sont pas susceptibles de générer de contraintes notables dans le système sous-jacent.</p> <p>Lieux ou groupes qui font preuve d'une faible vulnérabilité à l'impact environnemental étudié (exemple : les zones industrielles).</p>
Très faible	<p>Très faible importance et rareté à l'échelle locale.</p> <p>Le récepteur n'a pas été affecté et fait preuve d'une très grande capacité de charge. Les impacts sont très peu susceptibles de générer des contraintes notables dans le système sous-jacent.</p> <p>Lieux ou groupes qui font preuve d'une très faible vulnérabilité à l'impact environnemental étudié (exemple : les zones industrielles).</p>

L'existence de récepteurs qui sont protégés par la loi (exemple : des espaces dédiés, des habitats ou des espèces protégé (e)s) sera prise en considération lors de l'évaluation de la sensibilité des récepteurs.

L'intensité de l'impact est définie si possible en termes quantitatifs. L'intensité d'un impact comprend un certain nombre de composantes différentes, par exemple : l'importance des changements physiques, le niveau de changement dans une condition environnementale, son empreinte spatiale, sa durée, sa fréquence et sa probabilité d'occurrence lorsque l'impact n'est pas prévisible.

Le critère utilisé pour évaluer l'intensité des impacts comprend l'échelle géographique de l'impact, la permanence de l'impact et la réversibilité de la condition affectée par l'impact. Une brève description de l'importance des impacts est fournie dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 24 : Critères de l'intensité de l'impact**

Importance de l'intensité	Description de l'intensité
Forte	<p>Négatif : perte de ressources et / ou de la qualité et de l'intégrité ; graves dommages aux principales caractéristiques, fonctions ou éléments. Un impact fort est généralement de grandes échelles, permanentes et irréversibles.</p> <p>Positif : à grande échelle ou amélioration importante de la qualité des ressources ; vaste réhabilitation ou amélioration ; amélioration importante de la qualité de l'attribut.</p>
Moyenne	<p>Négatif : impact important sur la ressource, mais ne porte pas préjudice à l'intégrité ; perte partielle des / dommages aux caractéristiques clés, fonctions ou éléments. Les impacts moyens s'étendent généralement au-delà de la limite du site, et sont généralement permanents, irréversibles ou cumulatifs.</p> <p>Positif : bénéficie aux, ou ajoute des, caractéristiques clés, fonctions ou éléments ; amélioration de la qualité de l'attribut.</p>
Faible	<p>Négatif : certains changements mesurables de la qualité ou de la vulnérabilité des attributs ; perte mineure, ou modification, d'une (ou peut-être plus) caractéristique (s) clé (s), fonction (s) ou élément (s). Les impacts faibles ne sont généralement visibles que sur le site et sont temporaires et réversibles.</p> <p>Positif : bénéfice mineur, ou ajout d'une (peut-être plus) caractéristique (s) clé (s), fonction (s) ou élément (s) ; un impact bénéfique sur l'attribut ou un risque réduit d'impact négatif.</p>



Importance de l'intensité	Description de l'intensité
Aucun changement	Aucune perte ou altération des caractéristiques, fonctions ou éléments ; aucun impact observable dans un sens ou dans l'autre.

En plus des facteurs décrits dans le tableau ci-dessus, le non-respect éventuel de toute norme sera pris en considération dans la détermination de l'importance de l'impact.

L'importance des impacts environnementaux est une combinaison de la valeur environnementale (ou sensibilité) d'un récepteur ou d'une ressource et de l'intensité de la valeur de l'impact du projet (changement).

**Mesures d'atténuation**

L'identification des mesures d'atténuation appliquent le principe de la hiérarchie : éviter, réduire compenser :

**Eviter** : Développer le projet de sorte que les caractéristiques à l'origine d'un impact soient éliminées au stade de l'avant-projet. Cela passe par le choix du site, les principes du process, etc..

**Réduction** : Modifier l'avant-projet ou les procédures d'exploitation pour réduire l'impact. Par exemple, les mesures utilisées pour traiter les effluents et déchets rentrent dans cette catégorie. Si un impact ne peut être réduit sur-site, des mesures peuvent être appliquées hors-site (ex : installations de clôtures pour prévenir la divagation de la faune sur le site)

**Réparation/compensation** : Certains impacts induisent des dégradations inévitables sur une ressource (ex : disparition de terres agricoles et espaces forestiers lors de l'aménagement de voies d'accès, bases-vie de chantier ou aires de stockage). Les réparations impliquent principalement des mesures de type restauration et rétablissement.

Quand aucune autre mesure d'atténuation n'est possible ou n'est totalement efficace, une compensation des pertes peut s'avérer adaptée, dans une certaine mesure (ex : plantation pour remplacer la végétation endommagée, indemnisation financière pour la mobilisation foncière)

**Impacts résiduels**

Les impacts résiduels sont ceux qui subsistent après la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées. Ces impacts seront identifiés pour chacun des éléments de l'environnement en examinant les impacts prévus par rapport à la mesure d'atténuation proposée, puis en identifiant tout impact résiduel. L'impact résiduel sera défini selon le même processus que celui appliqué à l'évaluation des impacts.

## 5.2 Impacts positifs

### 5.2.1 Lutte contre les changements climatiques

Les changements climatiques est un défi générationnel affectant la terre. Afin de lutter contre ce phénomène qui ne cesse de s'aggraver, le Maroc s'est engagé lors des différentes négociations internationales de réduire les émissions des gaz à effet de serres par le fait de gérer durablement des ressources naturelles, faire face à une demande croissante d'énergie et générer des ressources humaines qualifiées pour la mise en place de projets de développement des énergies renouvelables.

Le Maroc a déjà montré une volonté absolue en matière de lutte contre les changements climatiques et les émissions de gaz à effet de serre par la mise en place des mécanismes de l'utilisation durable de toutes les formes de l'énergie renouvelable.

Le projet de la centrale solaire photovoltaïque de Tantan s'intègre dans le programme PV NOOR Atlas de MASEN . Ce programme s'inscrit parfaitement dans les objectifs de la politique énergétique du pays, dont les énergies renouvelables constituent une priorité et une composante majeure. L'exploitation de ces énergies permettra de couvrir une part substantielle des besoins croissants du pays en énergie et de contribuer à la protection de l'environnement.

Ce type de projet participera aux objectifs visés par le Maroc en matière de lutte contre les effets des changements climatiques en visant des réductions d'émissions estimées à 1,4 Mt par année.

Le projet de la centrale solaire photovoltaïque de TanTan va s'ajouter à l'infrastructure hydroélectrique existante dans la région du sud et participera à la production de l'électricité par l'utilisation de l'énergie solaire d'où son rôle majeur dans la lutte contre les changements climatiques et la réduction des gaz à effet de serres. **Ce projet participera à la réduction de 36 434 T/an de CO<sub>2</sub>.**

### 5.2.2 Réduction de la dépendance énergétique du pays

Le projet s'intègre au niveau du programme solaire de MASEN qui 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.

Le projet participera également à la réduction de la dépendance énergétique du royaume aux combustibles fossiles qui expose le Royaume à la volatilité et à la tendance à la hausse des prix des combustibles fossiles, ainsi qu'aux risques liés à la sécurité d'approvisionnement à moyen et long termes. Comme pour l'ensemble des centrales solaires du projet NOOR.

### 5.2.3 Amélioration de la qualité du service

La production de la centrale photovoltaïque de TanTan est destinée à sécuriser l'approvisionnement et améliorer la qualité de service pour cette région située en bout de ligne.

### 5.2.4 Projet produisant de l'énergie verte

Du point de vue environnemental, l'énergie solaire est une énergie propre, illimitée et locale. Elle utilise une ressource inépuisable, prévisible, qui a un immense potentiel. C'est une énergie propre qui n'émet quasiment aucune pollution durant son utilisation : ni gaz à effet de serre, ni déchets puisque les composants des panneaux solaires peuvent être largement recyclés. Lors de leur fonctionnement, les panneaux ne provoquent que de très faibles nuisances : peu de bruit, pas de mouvement, ni de vibration. La durée de vie des panneaux solaires photovoltaïques étant estimée à 30 ans, ils peuvent produire de 10 à 30 fois l'énergie consommée lors de leur fabrication.

### 5.2.5 Création de l'emploi et amélioration du cadre de vie

De point de vue social, autre que les offres d'emplois directs et indirects, l'amélioration de la qualité et de la disponibilité de l'électricité entrainera la réduction des coupures d'électricité et les fluctuations dues aux chutes de tension dans ces localités situées en bout de ligne. Ce qui impactera positivement la qualité de vie des populations locales, notamment des femmes, en matière de santé,

d'amélioration des activités génératrices de revenus, d'accès à l'électricité. Les retombées socio-économiques induites par la réalisation de ce projet concernent aussi la formation et le transfert de technologie dans le domaine de l'énergie solaire, indispensable au vu des objectifs ambitieux que s'est fixé le Maroc dans le domaine des énergies solaires.

### **5.3 Identification des mesures d'atténuation**

Les mesures d'atténuation et de compensation sont identifiées en conformité avec la stratégie : éviter, réduire et compenser en conformité avec les exigences de la norme environnementale et sociale 1 de la SFI et de la BEI.

Toutes les mesures identifiées sont appliquées par l'EPC et ses différents sous-traitants en conformité avec les standards de performances environnementaux de la SFI et de la BEI.

## 6. Impacts et mesures en phase de travaux

### 6.1 Qualité de l'air – impacts et mesures en phase de travaux

#### 6.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

##### 6.1.1.1 Impacts

Les travaux de construction du projet solaire photovoltaïque de TanTan et la voie d'accès induiront temporairement une production de gaz d'échappement supplémentaire et de poussières soulevées par les véhicules circulant au niveau du chantier.

Les travaux de terrassement sont également des sources d'émissions de poussières.

L'effet de ces impacts dépend essentiellement de la période des travaux et de la vitesse du vent qui sont parfois le générateur des tempêtes de sables.

Suite à la délimitation de la zone d'étude seulement l'aéroport de TanTan qui se trouve à l'Est du site et une seule habitation de son côté sud pourront être impactés.

En tenant compte de la durée prévue des travaux qui ne durera que quelques mois et la très faible densité de la population et des infrastructures dans l'environnement immédiat du site et le long de la voie d'accès, cet impact est considéré modéré.

**Tableau 25 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – centrale solaire**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Emission de la poussière provenant des véhicules et des engins/ travaux de terrassement Intensité moyenne	Air	Modéré	Modérée
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatils dangereux. Intensité moyenne	Air	Modéré	Modérée

### 6.1.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 26 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – centrale solaire

Impact Source /	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Production de la poussière lors des terrassements et des activités sur site.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matériaux pulvérulents seront couverts dans la mesure du possible ;</li> <li>• Les stocks de matériel poussiéreux seront uniquement situés sur place et à distance des limites du site ;</li> <li>• Lorsque du sable et d'autres matériaux poussiéreux seront transportés sur le site ou en dehors de celui-ci, les camions ne seront pas surchargés et seront couverts / bâchés correctement pour éviter toute perte lors du transport ;</li> <li>• Un arrosage sur les lieux de terrassement et la piste d'accès est aussi recommandé en cas de forte production de poussières ;</li> <li>• Les matériaux poussiéreux (exemple : ciments) seront entreposés et transportés dans des conteneurs scellés ;</li> <li>• Aucune combustion de déchets ou d'autres matériaux ne sera autorisée sur le site pendant la phase de construction ;</li> <li>• Évaluation visuelle quotidienne des niveaux de poussière et mesures (suppression de la poussière) de réduction des émissions, quand celles-ci sont identifiées comme étant excessives ;</li> <li>• Le transport de charges non couvertes (matériaux pulvérulents) est strictement interdit ;</li> <li>• Limiter la vitesse de circulation sur site et sur la voie d'accès.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les véhicules, légers et poids lourds, utilisés pour le chantier seront conformes aux normes en vigueur,</li> <li>• Minimiser les gaz d'échappement et les particules émises par les camions et les véhicules en veillant à l'utilisation de véhicules en bon état.</li> <li>• Les substances dangereuses stockées et utilisées sur le site et susceptibles d'émettre des gaz (exemple : les composés organiques volatiles) seront situées dans des zones construites bien ventilées, sécurisées et à faible risque.</li> <li>• Les limites de vitesse sur site / hors site contribueront à réduire les gaz d'échappement résultant des mouvements de circulation.</li> <li>• L'équipement de protection individuelle sera fourni à tous les employés conformément à la réglementation en vigueur.. Une attention particulière sera accordée pendant la préparation du site et d'autres activités susceptibles de provoquer des niveaux de poussière importants.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux



### 6.1.1.3 Impact résiduel

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

## 6.1.2 Lignes électriques

### 6.1.2.1 Impacts

Les travaux de mise en place des lignes électriques du projet solaire photovoltaïque de TanTan induiront temporairement une production de gaz d'échappement supplémentaire et de poussières soulevées par les véhicules circulant au niveau du tracé de la ligne et dans ses environs immédiats.

Les travaux de terrassements même s'ils sont réduits sont susceptibles de produire des poussières.

L'effet de ces impacts dépend essentiellement de la période des travaux et de la vitesse du vent qui sont parfois le générateur des tempêtes de sables

Suite à la délimitation de la zone d'étude, seulement l'aéroport de TanTan qui se trouve à l'Est de la ligne électrique et une seule habitation qui se trouve dans son côté sud pourront être impactés.

En tenant compte de la durée prévue des travaux qui ne durera que quelques mois et la très faible densité de la population et des infrastructures dans l'environ immédiat de la ligne électrique, cet impact est considéré modéré.

**Tableau 27 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – Lignes électriques**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Emission de la poussière provenant des véhicules et des engins et des travaux de terrassement. Intensité moyenne	Air	Faible	Faible
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux. Intensité moyenne	Air	Faible	Faible

### 6.1.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 28 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – Lignes électriques**

Impact / Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Production de la poussière lors des terrassements et des activités sur site.	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC	Travaux
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC	Travaux

### 6.1.2.3 Impact résiduel

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

## 6.2 Sol, eaux souterraines – Impacts et mesures en phase des travaux

### 6.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.2.1.1 Impacts

Le site de la centrale solaire et la voie d'accès peut avoir des incidences sur les sols et sur les eaux souterraines, notamment durant la phase de travaux. Lors de cette phase, les sols subiront des travaux superficiels pour la création des voiries internes, pour l'installation des locaux techniques et des bureaux et pour la mise en place des câbles électriques (tranchées). Les impacts potentiels sur le sol et les eaux souterraines sont les suivants :

##### **L'imperméabilisation du sol :**

Une piste venant de la RR 101 est déjà existante pour accéder au site de la centrale solaire. Cette piste n'est pas goudronnée mais la création de la centrale solaire ne nécessite pas l'imperméabilisation des voiries d'accès ni des voiries internes. Il ne sera pas nécessaire de créer d'autres pistes d'accès pour la construction ou l'exploitation du site.

Du point de vue géotechnique, les sols présentent une stabilité géotechnique suffisante pour supporter la circulation des véhicules et les engins lors des travaux.

D'autre part, les terrains au niveau du site sont plats et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin en terrassement pour la mise en place du projet.

Les ancrages des panneaux se feront à l'aide de pieux battus ou vissés ou sous forme des piliers en béton. L'imperméabilisation sera donc beaucoup plus faible et localisée.

Les autres zones imperméabilisées seront liées aux locaux techniques et au poste de livraison.

Des tranchées d'une profondeur de 80 cm environ seront creusées afin d'accueillir les câbles électriques. La tranchée sera rebouchée par des matériaux locaux venant du site. Le drainage naturel ne sera ainsi pas perturbé.

##### **Le tassement du sol :**

La circulation des véhicules de chantier et la mise en place des différents équipements de la centrale solaire engendreront un tassement du sol. Cependant, les sols des sites sont porteurs, seule la couche superficielle des sols est par endroit meuble sur le site.

Ainsi, les travaux liés au projet pourront entraîner des fluctuations du sol avec des tassements par endroit. Cependant, notons qu'au vu de la topographie du site (très faibles pentes), aucun nivellement ou remblaiement d'importance ne sera nécessaire.

Selon l'étude géotechnique le sol d'assise est sous forme d'une roche calcaire fracturée suffisamment consolidée, ce qui implique un tassement négligeable lors des travaux.

##### **Erosion du sol :**

Au vu de l'occupation actuelle du sol (sols nus caillouteux), aucun défrichage ne sera nécessaire. Seul un débroussaillage pourra s'avérer nécessaire. Le sol étant déjà à nu, le projet n'aura qu'un impact très faible sur les phénomènes d'érosion.

##### **Pollution du sol et des eaux souterraines :**

Une série d'activités programmées en phase des travaux de construction des différents ouvrages pourra constituer une menace et entraîner des changements dans les propriétés chimiques du sol et du sous-sol et entraîner une contamination de ceux-ci. Cette contamination peut toucher également les eaux souterraines notamment avec la présence d'une imperméabilité en surface relativement suffisante. Cependant, lors des investigations du terrain, aucun puits n'a été recensé au droit du site, la nappe la plus proche est celle d'oued Ben Khelil qui se trouve hors périmètre de l'étude.

Concernant le sol et le sous-sol, les impacts peuvent se produire suite aux déversements de matières liquides utilisés lors des travaux de construction, par déversement accidentel et de fuites de divers

produits chimiques utilisés (par ex. carburants), par les eaux usées sanitaires des employés et suite à une mauvaise gestion des déchets solides sur le site.

Les impacts peuvent avoir lieu dans les zones de stockage du chantier ainsi que sur le circuit du transport de ces matières sur le site et dans son environ immédiat.

Le risque d'altération de la qualité des eaux souterraines est faible compte tenu de l'éloignement de la nappe et l'absence de points d'eau productifs proches au site. Les eaux souterraines ne pourraient être impactées suite à une pollution accidentelle (fuites d'hydrocarbures d'un engin défectueux, épandage de substances dangereuses pour l'environnement, etc.). L'absence d'une nappe au-dessous du site ne pose pas de problèmes techniques pour les fondations enterrées.

**Consommation en eau et conflit d'usage**

Les ressources en eaux souterraines et superficielles au niveau de la zone l'implantation du projet sont fortement influencées par les changements climatiques. Durant la phase des travaux, les besoins en eaux sont limités dans le temps avec des volumes réduits, aucun captage ou creusement du puits pour alimenter le chantier en eau ne sera effectué. L'approvisionnement en eaux sera effectué par des camions citernes dont la source sera décidée en commun accord avec les responsables de la commune.

**Tableau 29 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Imperméabilisation du sol <i>Intensité faible</i>	Sol	Faible	Faible
Tassement du sol <i>Intensité faible</i>	Sol et sous-sol	Faible	Faible
Erosion du sol <i>Intensité faible</i>	Sol	Moyen	Faible
Pollution du sol et des eaux souterraines <i>Intensité faible</i>	Eaux souterraines et puits riverains	Faible	Faible

### 6.2.1.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 30 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Centrale solaire**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Imperméabilisation du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau du site et la voie d'accès, les caractéristiques géotechniques locales semblent propices à la mise en place des structures du champ solaire ; les terrains au niveau du site sont plats et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin de terrassement pour la mise en place d'autres pistes.</li> <li>• Ainsi, les ancrages des panneaux seront très locaux et se feront à l'aide de pieux enfoncés dans le sol. Une solution qui a un impact moindre de l'imperméabilisation du sol contrairement aux plots bétons.</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Travaux
Tassement du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones circuits de circulation à autoriser seront minimisées au maximum et situés uniquement à l'intérieur de l'emprise du projet</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Travaux
Erosion du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le site sera clôturé pour veiller à ce qu'aucune perturbation du sol ne se produise en dehors de la zone du site et de la voie d'accès. Les zones nécessitant une excavation / un remplissage doivent être clairement délimitées pour veiller à ce que le sol ne soit pas perturbé en dehors de cette zone</li> <li>• Dès le début des travaux, planifier, sélectionner et définir des zones de compensation, de décapage et des voies d'accès afin de minimiser le décapage inutile.</li> <li>• Réduire les déblais dans la mesure du possible (le volume des déblais/remblais devrait être équilibré dans la mesure du possible).</li> <li>• Les voies seront adaptées à la topographie existante afin de faciliter le drainage de la surface au moyen de gouttières.</li> <li>• Le cas échéant la hauteur des remblais et des pentes sera réduite.</li> <li>• Les terres qui ont été enlevées et stockées pour une utilisation ultérieure doivent être traitées de manière à réduire l'érosion et le compactage.</li> <li>• Les matériaux excavés seront conservés dans la réserve pour une période</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<p>aussi courte que possible et, une fois qu'une zone aura été remblayée avec des matériaux du sol, elle sera compactée dans un court laps de temps.</p>		
<p>Pollution du sol et des eaux souterraines</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les produits chimiques, carburants, lubrifiants et peintures seront stockés dans des endroits dédiés sur des surfaces imperméables pour éviter les fuites sur le sol.</li> <li>• La conception et le lieu des zones de stockage permanentes / temporaires prendront en considération les risques potentiels de contamination du sol.</li> <li>• Le ruissellement ne pourra pas pénétrer dans les zones où des matières dangereuses sont entreposées, manipulées ou transférées.</li> <li>• Les zones de stockage de matières dangereuses seront positionnées loin des grands axes de transport et des activités de construction, afin d'éviter d'éventuelles collisions de véhicules ou d'autres machines.</li> <li>• Tous les produits chimiques seront traités conformément aux instructions pertinentes (FDS). Tous les produits chimiques disposeront de leur fiche FDS sur site.</li> <li>• Réduire la quantité de produits chimiques et de carburants sur le site à des niveaux pratiques minimum</li> <li>• Inspecter régulièrement les zones de stockage et les containers pour détecter les déversements et les fuites.</li> <li>• S'assurer de la disponibilité de trousse de nettoyage dans toutes les zones où des liquides dangereux sont stockés.</li> <li>• Élaborer et mettre en œuvre un Plan de préparation aux situations d'urgence et d'intervention, pour intervenir immédiatement sur la zone affectée en cas de déversement ou de fuite de produits chimiques, carburants, peintures et matières dangereuses.</li> <li>• Le lavage des équipements, machines et véhicules sera réalisé sur des plateformes étanches avec un système d'assainissement permettant d'envoyer les eaux de lavage vers un déshuileur avant transfert dans la station de traitement des eaux industrielles</li> <li>• Les zones d'entretien des véhicules seront équipées de manière à ce qu'il</li> </ul>	<p>EPC et Sous-traitants</p>	<p>Travaux</p>



Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<p>n'y ait pas de déversement vers l'extérieur d'eaux polluées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ouvriers de construction participeront à des programmes de formation et des séances d'initiation à la sécurité en ce qui concerne le transport et la manutention des matières dangereuses.</li> <li>• En cas de pollution avérée, les terres contaminées seront décapées et stockées dans des conteneurs étanches avant d'être évacuées en dehors du site.</li> </ul>		

### 6.2.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

## 6.2.2 Lignes électriques

### 6.2.2.1 Impacts

La mise en place de la ligne électrique peut avoir aussi des incidences sur les sols et sur les eaux souterraines. En tenant compte de la nature et de la zone des travaux ces incidences seront inférieures par rapport à celles que peut avoir le site de la centrale solaire.

Lors de cette phase, et le long du tracé des pylônes électriques les sols subiront des travaux superficiels pour la création de la piste de circulation des engins et des véhicules. Les impacts potentiels sur le sol et les eaux souterraines seront les mêmes que celles de du site de la centrale solaire, mais avec une importance inférieure.

#### Consommation en eau et conflit d'usage

Les ressources en eaux souterraines et superficielles au niveau de la zone l'implantation du projet sont fortement influencées par les changements climatiques. Durant la phase des travaux, les besoins en eaux sont limités dans le temps avec des volumes réduits, aucun captage ou creusement du puits pour alimenter le chantier en eau ne sera effectué. L'approvisionnement en eaux sera effectué par des camions citernes dont la source sera décidée en commun accord avec les responsables de la commune.

**Tableau 31 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Imperméabilisation du sol <i>Intensité faible</i>	Sol	Faible	Faible
Tassement du sol <i>Intensité faible</i>	Sol et sous-sol	Faible	Faible
Erosion du sol <i>Intensité faible</i>	Sol	Faible	Faible
Pollution du sol et des eaux souterraines <i>Intensité faible</i>	Eaux souterraines et puits riverains	Faible	Faible

### 6.2.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 32 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Imperméabilisation du sol	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Tassement du sol	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Erosion du sol	Les mesures appliquées ci-dessous sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Pollution du sol et des eaux souterraines	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux

### 6.2.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

### 6.3 Eaux superficielles et eaux pluviales – Impact et mesures en phase des travaux

Le développement du projet modifiera la topographie du site. De fortes pluies peu fréquentes se traduiront par une érosion accrue et une évacuation de ruissellements chargés en sédiment.

L'un des principaux problèmes environnementaux des eaux pluviales concerne la contamination potentielle provenant des eaux usées ou des déversements de fluides dangereux ou des sols contaminés. Cet impact est pris en compte dans le chapitre portant sur la gestion des eaux usées. Et les mesures incluses dans cette section permettent de veiller à ce que les eaux pluviales ne contiennent que les particules du sol et non ses contaminants.

#### 6.3.1 Centrale solaire et voie d'accès

##### 6.3.1.1 Impacts

Le site de projet ne contient aucun réseau hydrographique ou bassin exogène. L'eau de la pluie est infiltrée ou reste stagnante par endroit dans les zones saturées en eau.

Le site n'est pas réellement affecté par des cours d'eau. Toutefois, on note, l'existence d'une légère pente de l'ordre 0.1%, qui caractérise le plateau abritant le site. Ainsi et pour se prémunir contre les écoulements diffus en provenance du sud, il est prévu de ceinturer la partie basse de la limite sud et la limite Ouest par une digue protégée en enrochement.

Les travaux de terrassement et de remblaiement risquent d'introduire une modification des ravinements naturels avec comme conséquences des modifications dans les ruissellements.

La phase chantier peut donc avoir des impacts directs importants vis-à-vis des eaux superficielles du fait :

- de la mise en suspension de particules fines qui peuvent participer à la dégradation de la qualité des milieux récepteurs compte tenu d'une sédimentation et d'un colmatage ;
- du relargage de polluants chimiques issus de produits stockés dans l'emprise des travaux, de fuites accidentelles ; des rejets directs des eaux de lavage des engins, des coulis de béton, etc.;
- des hydrocarbures stockés pour l'alimentation des machines et des engins de chantier ;
- de produits divers tels que des huiles, des adjuvants, des peintures, etc.

L'impact sur le réseau hydrographique est donc très faible.

Durant la phase des travaux, bien que les besoins en eaux soient limités dans le temps avec des volumes réduits, aucun captage l'eau de d'Oued Daraa ou ses affluents pour alimenter le chantier en eau ne sera effectué. L'approvisionnement en eaux sera effectué par des camions citernes dont la source sera décidée en commun accord avec les responsables de la commune.

**Tableau 33: Eaux pluviales - Importance des impacts - Centrale solaire**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Eaux de surface / inondation Intensité faible	Le site	Faible	Faible

### 6.3.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 34 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Eaux de surface	Le système de drainage des eaux pluviales permettra de minimiser et de contrôler le ruissellement et l'érosion de la surface.	EPC	Travaux
	<p>Pour éviter et réduire les risques de pollutions accidentelles des ressources en eaux superficielles et souterraines, des mesures préventives seront mises en œuvre en phase chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pendant la durée des travaux, les opérations d'entretien (vidanges, nettoyages, réparation...) et le stationnement des engins de chantier se feront au niveau de zones de stockage préalablement définies. Il en sera de même pour les déchets et excédents de toute nature (enrobés, hydrocarbures, graves...) qui devront être stockés sur ces zones et exportés de manière régulière durant la réalisation des travaux et vers des lieux spécifiques de traitement à la fin du chantier. Ces aires étanches permettent de collecter les eaux qui y ruissellent seront équipées de déshuileurs..</li> </ul> <p>Ces aires de chantier seront implantées le plus en amont des parties basses du site, à bonne distance des cours d'eau</p>	EPC	Travaux
	<p>Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système de rétention de sédiment nécessaire pour veiller à ce que l'écoulement ne comporte pas de sédiments en excès et d'autres constituants au point de décharge. Dans ce but, les mesures suivantes seront implémentées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisation des sols rapidement : Les sols doivent être stabilisés là où les activités de construction ont cessé temporairement ou définitivement et des mesures de stabilisation doivent être mises en place après la cessation des activités de nivellement.</li> <li>Protection des entrées d'égout pluvial. Établissement des sorties de construction stabilisées. Les emplacements où les véhicules de construction entreront et sortiront du site doivent être clairement marqués et les mesures de stabilisation doivent être axées sur ces emplacements.</li> </ul> <p>Inspections et maintien des contrôles. Les mesures de contrôle de</p>	EPC	Travaux



Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	l'érosion et des sédiments doivent être régulièrement inspectées et entretenues, y compris les inspections régulières et ponctuelles.  respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation de moulles pouvant gêner l'exécution des tâches durant le chantier.		
	Les zones de stockage des matières dangereuses seront couvertes pour éviter que les précipitations entrent dans ces zones et éviter la contamination des eaux pluviales. L'entretien des véhicules sera entrepris uniquement dans les zones dédiées équipées de déshuileur.	EPC	Travaux
	La conception et le lieu des zones de stockage permanentes / temporaires prendront en considération les risques potentiels de contamination du sol. Le ruissellement ne pourra pas pénétrer dans les zones où des matières dangereuses sont entreposées, manipulées ou transférées. Si le ruissellement peut pénétrer dans les zones potentiellement contaminées, un système de drainage dédié dirigera le ruissellement vers des réservoirs dédiés afin d'éviter les impacts sur les sols et les eaux souterraines. Les fluides contenus dans ces réservoirs seront collectés par les opérateurs agréés et traités comme eaux usées dangereuses.	EPC	Travaux
	Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système pour retenir les ordures transportées par les eaux de ruissellement. Le système sera situé à la limite du projet et permettra un accès facile à la collecte des matériaux retenus.	EPC	Travaux
Inondation	Le système de drainage des eaux pluviales sera en mesure d'accueillir et d'évacuer les eaux de ruissellement afin de protéger l'équipement dans les situations les plus défavorables selon les conditions locales de pluies et la zone du site et selon les conditions de couverture du sol et de végétation.	EPC	Travaux

### 6.3.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

### 6.3.2 Lignes électriques

#### 6.3.2.1 Impacts

La zone du projet est située dans une zone désertique, où les débits de surface sont limités et les cours d'eau ne sont pas pérennes. Aussi, Il n'y a pas de réservoirs d'eau de surface frais et permanents dans la région, ce qui minimise les risques de pollution des eaux de surfaces.

Les graras présentent au niveau de la zone d'étude se présentent sous forme de dépression qui se remplissent d'eau de pluie durant la saison pluviale (généralement courte au niveau de la zone). Ces eaux servent pour irriguer les cultures cultivées au niveau de ces graras ou bien d'abreuvement des cheptels traversant la zone d'étude avant qu'elles ne s'évaporent.

L'occupation de terrains et le compactage des sols à proximité des graras peuvent produire des modifications localisées de la structure naturelle du drainage et une diminution de l'infiltration des eaux dans le sol.

Les impacts potentiels concernent principalement les risques de pollution des eaux des graras dus à des déversements accidentels de matériaux polluants durant la phase de construction tels que les hydrocarbures, les huiles, les dégraissants etc. qui sont utilisés pour le fonctionnement de la machinerie. Les opérations concernées sont les suivantes :

- La vidange des engins du chantier, hors des zones imperméabilisées et spécialement aménagées à cette fin
- L'approvisionnement des engins en gasoil dans des conditions ne permettant pas d'éviter ou de contenir les fuites et déversements accidentels de ces hydrocarbures ;
- Les eaux de ruissellement peuvent alors lessiver les zones contenant des matières dangereuses, s'infiltrer dans le sol ou transporter les matières dangereuses hors site, ce qui pourrait contaminer les cours d'eau.

Ces impacts sont faibles et localisés. Une atténuation des impacts potentiels sur le réseau hydrique superficiel devra se faire lors de la phase planification afin d'éviter les zones les plus sensibles le long de la route nationale 1 pour implanter les pylônes. (Implantation à plus de 50 m).

Toutefois, durant la phase des travaux, bien que les besoins en eaux soient limités dans le temps avec des volumes réduits, aucun captage l'eau de l'Oued Daraa ou ses affluents pour alimenter le chantier en eau ne sera effectué. L'approvisionnement en eaux sera effectué par des camions citernes dont la source sera décidée en commun accord avec les responsables de la commune.

**Tableau 35: Eaux pluviales - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Eaux de surface / inondation Intensité faible	Drainage superficiel	Faible	Faible

#### 6.3.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 36 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Eaux de surface / inondation	En cours de travaux, l'entrepreneur devra respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation d'étangs.	EPC	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Impacts sur les graras	Il est préférable de mener les travaux durant la saison où les graras sont plus secs, Limiter l'empreinte du chantier et éviter les zones de graras.	EPC	Travaux

### 6.3.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

## 6.4 Gestion des eaux usées – Impacts et mesures en phase des travaux

### 6.4.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.4.1.1 Impacts

Pendant les phases de montage et de mise en service, les effluents liquides suivants peuvent être générés:

- Eaux usées domestiques et / ou assimilée ;
- Les effluents provenant de la maintenance et du nettoyage des véhicules et des machines du site ;
- L'eau de pluie (généralement propre, bien qu'elle puisse transporter des contaminants provenant de fuites, etc., dans les zones présentant un risque de fuite) ;
- Eaux usées avec des substances huileuses (fuites, purges, etc.).

Un déversement direct dans le milieu naturel sera une source de nuisance potentielle pour les sols et les eaux de surface si ces eaux polluées sont drainées par des eaux de ruissellement de pluies vers la chaâba la plus proche en particulier, ou vers l'océan par la suite.

**Tableau 37 : Eaux usées- Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Eaux usées domestiques Intensité moyenne	Sol	Moyenne	Moyenne
	Chaâba proche	Moyenne	Moyenne
Eaux de ruissellement polluées Intensité faible	Sol	Moyenne	Faible
	Chaâba proche	Moyenne	Faible

### 6.4.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 38 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Eaux usées sanitaires	Des toilettes chimiques seront disponibles en différents endroits sur le chantier en nombre suffisant pour assister au nombre d'employés attendus (au moins un pour 20 travailleurs) et seront vidangées régulièrement en fonction de leur remplissage. Les toilettes chimiques devront être vérifiées fréquemment pour les fuites.  Un monoblock sera mis en place pour les eaux sanitaires (douches, et cantines)	EPC et sous-traitants	Travaux
	Aucune eau usée domestique ne sera rejetée en dehors des toilettes pour éviter les rejets d'eaux usées dans les sols et dans le système de drainage des eaux pluviales.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les eaux usées des toilettes chimiques seront collectées par les opérateurs agréés. Toutes les toilettes chimiques seront généralement recueillies et vidées avant que leur contenu n'ait atteint 80 % de sa capacité. Les autorisations et contrats requis doivent être obtenus par le constructeur avant le début des travaux de construction.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les toilettes chimiques doivent être complètement vidées avant la démobilisation pour éviter la contamination de la zone du site. La procédure de démobilisation permettra de veiller à ce que les réservoirs ne soient pas détruits ou endommagés pendant le processus de retrait.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Développer un plan de gestion des eaux usées	EPC et sous-traitants	Travaux
Effluents liquides du nettoyage	Le nettoyage, des véhicules et des machines, le ravitaillement en carburant et les opérations de maintenance seront effectuées sur des plateformes étanches avec récupération des eaux contaminées, pour un passage dans un déshuileur avant d'être envoyées dans un bassin de stockage ou dans le milieu naturel.  La plateforme sera aménagée de la manière suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plancher étanche (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens).</li> <li>• Système d'évacuation et de collecte des effluents.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux



Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un déshuileur</li> <li>Réservoir ou puisard adéquat pour le stockage des effluents générés.</li> </ul>		
Effluents liquides issus des zones de stockages et de placement des déchets	Zones de stockage des matières dangereuses : Les zones de stockage des matières dangereuses et / ou contaminants doivent également être convenablement conditionnées au moyen de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens).</li> <li>Couverture pour éviter tout contact toxique et / ou dangereux avec la pluie et / ou d'autres agents météorologiques.</li> <li>Système de rétention d'une capacité de 110% de la capacité de stockage des déversements possible.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	Zones de placement temporaire des déchets : Les zones de stockage temporaire des déchets doivent être dûment conditionnées par: <ul style="list-style-type: none"> <li>Des conteneurs de déchets adaptés à chaque type spécifique de résidu généré. Les récipients doivent toujours être fermés pour éviter tout contact avec les eaux pluviales et doivent être en bon état de fonctionnement, sans bosses ni fuites ...</li> <li>Les effluents générés doivent être amenés à un gestionnaire autorisé pour leur traitement approprié.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
Effluents liquides issus de la mise en service	Phase de mise en service : Lors de la mise en service, les effluents huileux et les effluents contenant des produits chimiques provenant des installations seront recueillis dans des conteneurs adéquats et gérés par un gestionnaire autorisé.	EPC et sous-traitants	Travaux

### 6.4.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour la gestion des eaux usées, les impacts résiduels sont faibles à nuls.

## 6.4.2 Lignes électriques

### 6.4.2.1 Impacts

Pendant les phases de montage de la ligne électrique, les effluents liquides suivants peuvent être générés mais restent de quantité et d'intensité plus faible :

- Les effluents provenant de la maintenance et du nettoyage des véhicules et des machines du site ;
- Eaux usées avec des substances huileuses (fuites, purges, etc.).
- L'eau de pluie contaminée par les polluants provenant de fuites (dans les zones présentant un risque de fuite) ;

Concernant les autres polluants tel que les eaux usées domestiques et / ou assimilée et les eaux de pluie contaminées, les ouvriers utiliseront les mêmes équipements sanitaires mis en place dans le site de la centrale. :

Un déversement direct dans le milieu naturel ou les graras sera une source de nuisance potentielle pour les sols et les eaux de surface si ces eaux polluées sont drainées par des eaux de ruissellement de pluies vers la chaâba la plus proche en particulier, ou vers l'océan par la suite.

**Tableau 39 : Eaux usées- Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Eaux de ruissellement polluées Intensité faible	Sol/ Graras	Moyenne	Faible
	Chaâba proche	Moyenne	Faible

### 6.4.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 40 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Lignes électrique**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Effluents liquides issues du nettoyage	Les mesures appliquées ci-dessus sont applicables ici.	EPC et sous-traitants	Travaux
Effluents liquides issus des zones de stockages et de placement des déchets	Les mesures appliquées ci-dessus sont applicables ici	EPC et sous-traitants	Travaux
Effluents liquides issus de la mise en service	Les mesures appliquées ci-dessus sont applicables ici	EPC et sous-traitants	Travaux

### 6.4.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour la gestion des eaux usées, les impacts résiduels sont faibles à nuls

## 6.5 Déchets solides et matières dangereuses – Impacts et mesures en phase des travaux

### 6.5.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.5.1.1 Impacts

Pendant la construction de la centrale et de la voie d'accès, les déchets seront générés pendant les travaux de terrassement, la construction de la clôture, des chemins, des bâtiments. Les déchets doivent être correctement gérés pour limiter la contamination des sols et les eaux marines.

La plupart des déchets de construction sont souvent encombrants et lourds et ne sont le plus souvent pas adaptés pour être éliminés par incinération ou compostage. Les déchets de construction prévus sont inertes et ne constituent pas une menace pour la santé humaine ou l'environnement. Cependant, une bonne gestion est nécessaire afin de réduire les impacts secondaires associés tels que l'utilisation des ressources, les émissions de poussières, la perturbation du paysage et les infrastructures avoisinantes. Une pression accrue peut impacter les installations/services locaux et aboutir à une capacité réduite du traitement des déchets de la part des sources municipales.

#### Matières dangereuses

Les matières dangereuses susceptibles d'être entreposées sur le site du projet pendant la phase de construction doivent être entreposées de manière à réduire les impacts.

Les impacts sont liés à une mauvaise manipulation éventuelle, aux fuites et déversements accidentels et potentiellement aux conditions de transport.

D'autres impacts environnementaux et sociaux qui pourraient découler des activités de construction sont associés à l'élimination des déchets dans les décharges non autorisées ou à une pression accrue sur les décharges autorisées locales qui entraînent une réduction de la capacité de traitement des déchets de la part des sources municipales.

Il peut y avoir des panneaux endommagés au cours de la phase de construction qui devront être gérés comme des déchets dangereux.

**Tableau 41: Déchets solides importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Déchets non dangereux <i>Intensité moyenne</i>	Infrastructure locale de traitement de déchets	Faible	Faible
	Sol et chaâba	Moyenne	Moyenne
Déchets dangereux <i>Intensité moyenne</i>	Sol et chaâba	Moyenne	Moyenne
Matières dangereuses <i>Intensité moyenne</i>	Infrastructure de traitement de déchets (locale – déchets dangereux non acceptés)	Forte	Forte
	Sol et chaâba	Moyenne	Moyenne

### 6.5.1.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 42 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	Elaboration d'un plan de gestion des déchets. Le plan de gestion sera élaboré sur la base de la nature et des quantités de déchets du projet.	EPC et sous-traitants	Travaux
Entreposage des déchets	Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les déchets légers comme le papier, le carton, les matières plastiques seront entreposés dans une benne étanche avec une bâche ou un treillis sécurisé suffisant pour empêcher leur dispersion.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les déchets lourds peuvent être contenus dans une benne ouverte, à condition que leur ségrégation soit effectuée de manière suffisamment efficace pour éliminer tout matériau léger qui pourrait être emporté.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris	EPC et sous-traitants	Travaux
	Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les conteneurs de déchets seront clairement identifiés avec des étiquettes appropriées décrivant avec précision leur contenu et les consignes de sécurité détaillées. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la mesure du possible, les produits chimiques seront conservés dans leur contenant d'origine	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à	EPC et sous-	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	intervalles réguliers.	traitants	
	L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Travaux
Matières dangereuses et déchets dangereux	Les contrats de fournisseurs des panneaux incluront une clause de récupération en cas de panneaux endommagés. Le fournisseur devra indiquer la filière d'élimination afin de s'assurer qu'elle soit conforme aux meilleures pratiques de gestion environnementale.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Mise en œuvre des procédures des meilleurs pratiques et de la réglementation en ce qui concerne la manipulation adéquate, la mise en place de zones sécurisées d'entreposage temporaire, et l'élimination des déchets par des entreprises agréées.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les déchets dangereux seront éliminés d'une manière respectueuse de l'environnement et par l'opérateur de déchets dangereux agréé.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les matériaux seront séparés selon qu'ils soient combustibles ou non, et toutes les substances inflammables devront être tenues à l'écart de toute source d'inflammation.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Aucun conteneur de matières dangereuses souterrain ne sera mis en place. Les stockages de matières dangereuses seront situés dans une zone dédiée clôturée avec un système de drainage des eaux pluies séparé et couvert pour empêcher l'eau de pluie d'entrer dans la zone. Cette zone d'entreposage de matières dangereuses sera située en tenant compte des risques potentiels (par exemple, les accidents de la circulation/collisions, les chutes d'objets, le système de drainage, etc.).	EPC et sous-traitants	Travaux
	Mise en place de bacs de rétention pour l'entreposage de matières dangereuses. Les zones de rétention auront la capacité de contenir 110 % du volume total des matières entreposées et seront protégées de la circulation des véhicules et des autres risques. Cette zone doit être placée à l'écart de toute source d'inflammation. Les bacs de rétention pour les citernes de stockage de gasoil seront testés régulièrement avec des eaux recyclées ou des eaux usées traitées (par ex. Eau non dangereuse déjà utilisée pour une activité qui ne risque pas d'être contaminée ou des eaux usées traitées). Les zones de stockages seront imperméabilisées à la base (cela nécessite au besoin de couvrir une large zone pour éviter la contamination des sols par exemple les zones de ravitaillement devront inclure une base imperméable qui protégé le sol où les véhicules	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	sont stationnés), devront être couvertes et équipée de kits- de déversement.		
	Les conteneurs de matières dangereuses seront clairement identifiés avec des étiquettes d'avertissement appropriées décrivant avec précision leur contenu, les spécifications techniques détaillées et les consignes de sécurité. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la mesure du possible, les matières dangereuses seront conservées dans leur contenant d'origine	EPC et sous-traitants	Travaux
	Les matières dangereuses ne seront transportées vers le site, hors de celui-ci, que par un opérateur agréé. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour veiller à ce que toutes les matières dangereuses soient transportées et transférées conformément aux réglementations environnementales en vigueur. Un registre de toutes les matières dangereuses sera conservé sur place.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Seul le personnel qualifié est autorisé à manipuler les matières dangereuses.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Le contrat d'achat des panneaux photovoltaïques comprendra une clause de reprise pour tout panneau endommagé. Le fournisseur de panneaux décrira la filière de recyclage des panneaux qu'il mettra en place.	EPC et sous-traitants	Travaux

### 6.5.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour la gestion des eaux usées, les impacts résiduels sont faibles à nuls.



## 6.5.2 Lignes électriques

### 6.5.2.1 Impacts

Pendant la construction de la ligne électrique, divers types de déchets solides peuvent être générés.

- Déchets ménagers,
- Les déchets de construction des fondations des pylônes souvent inertes,
- Les chutes de fer et des câbles métalliques aériens,
- Les emballages des produits chimiques et de la peinture.

La mauvaise gestion de ces déchets peut causer une contamination du sol et du sous-sol ainsi que le réseau hydrographique avoisinant.

**Tableau 43 : Types de déchets solides – Lignes électriques**

Déchets Inertes (DI)	Déchets industriels Banals (DIB)	Déchets Dangereux (DD)
Déchets de construction (bois, chutes de fers et câbles, carton, ciment, ....)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'info</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emballages des produits chimiques et de la peinture</li> <li>•</li> </ul>

**Tableau 44: Déchets solides importance des impacts – Lignes électriques**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Génération des effluents liquides issus des zones de stockages des déchets <i>Intensité faible</i>	Sol et chaâba avoisinants	Faible	Faible

## 6.5.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 45 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboration d'un plan de gestion des déchets. Le plan de gestion sera élaboré sur la base de la nature et des quantités de déchets du projet.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
Entreposage des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets légers comme le papier, le carton, les matières plastiques seront entreposés dans une benne étanche avec une bâche ou un treillis sécurisé suffisant pour empêcher leur dispersion.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets lourds peuvent être contenus dans une benne ouverte, à condition que leur ségrégation soit effectuée de manière suffisamment efficace pour éliminer tout matériau léger qui pourrait être emporté.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les conteneurs de déchets seront clairement identifiés avec des étiquettes appropriées décrivant avec précision leur contenu et les consignes de sécurité détaillées. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la mesure du possible, les produits chimiques seront conservés dans leur contenant d'origine</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
Elimination des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation correctes sera dispensée à intervalles réguliers.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le recyclage des déchets métalliques sera privilégié en fonction des filières potentielles de valorisation.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des contenants réutilisables seront utilisés, si possible, pour la collecte des déchets solides et liquides</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	sera conservé sur le site.		

### 6.5.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour la gestion des eaux usées, les impacts résiduels sont faibles à nuls.

## 6.6 Développement urbain et infrastructures – Impact et mesures en phase des travaux

### 6.6.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.6.1.1 Impacts

Pour le site de TanTan, et la piste d'accès, l'accès depuis les voiries principales doit être créé, et améliorées par endroit afin de supporter la circulation des camions. Cela nécessitera des terrassements, mais qui n'engendreront pas de création de surfaces imperméabilisées.

L'impact pour les riverains sera présent durant la phase de travaux avec le passage de camions sur les routes principales et des traversées à proximité de l'aéroport.

Durant la phase de construction, le projet de la centrale solaire de Tantan n'aura aucun impact sur l'aéroport de TanTan.

**Tableau 46 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Accroissement du trafic sur les différentes voies Intensité Modérée	RR101	Faible	Faible

### 6.6.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 47 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	programme
Augmentation de la charge de circulation sur la régionale RR101	Déterminer les voies d'accès désignées pour la livraison de l'équipement, la capacité routière, les points d'entrée / sortie du site, etc	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Assurer une bonne maintenance des véhicules	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Mouvement des véhicules sur le site	La route d'accès sera clairement signalée et compacte (au minimum) ou goudronnée.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Déterminer les voies d'accès désignées pour la livraison du matériel, des points d'entrée du site, des aires de dépôt et des aires de stationnement, etc	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux

### 6.6.1.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entrainera des impacts résiduels faibles.



## 6.6.2 Lignes électriques

### 6.6.2.1 Impacts

Les lignes électriques d'évacuation de l'énergie produite par la centrale peuvent être raccordées directement à la ligne électrique située au nord à environ 730 m de la RN1 en allant vers El Ouatia. Le tracé de ces lignes évitera au maximum le passage à proximité des habitations.

La proximité d'un aéroport impose des servitudes de dégagement (limitation de la hauteur des constructions) notamment dans le cas des lignes hautes tension.

Le tracé de la ligne électrique entre la centrale PV de TanTan, traverse et croise la route nationale n°1. Les travaux de construction de la ligne pourront impacter le trafic et l'état de ces routes.

La ligne pourra également passer à proximité des lignes de télécommunication s'ils ont lieu le long de la RN1.

Le respect des distances de servitudes suivante est nécessaire afin d'éviter les impacts prévus sur ces réseaux et infrastructures :

**Tableau 48: Les servitudes réglementaire pour la construction de la ligne électrique**

Type de réseau	Distance à respecter
Lignes électriques	Distance minimum entre les câbles = 2 m Dans le cas de lignes de tension différente : Distance = 1+0,015 U mètre (U étant la valeur en kV de la tension entre phases de la ligne à la plus haute tension) si le croisement a lieu au milieu d'une portée inférieure à 300m Si le croisement a lieu au milieu d'une portée supérieure à 300 m : la distance doit être majorée à raison de 0,10 m par 15 m d'excès
Lignes de télécommunication	2/3 de l'écartement des conducteurs d'énergie Distance minimum = 2m Parties saillantes de poteaux ou pylônes : distance minimum de 1,5 m (bois) ou 3 m (métalliques) par rapport plan vertical des fils de télécommunication les plus proches
Voies accessibles à la circulation publique (routes, chemins...)	Hauteur minimum des câbles = 6 m le long des voies et 8 m en traversée des voies

Source : Arrêté du ministre des travaux publics n°127-63 du 15 mars 1968

**Tableau 49 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Accroissement du trafic sur les différentes voies Intensité Modérée	RN1	Faible	Faible
Hauteur dans le cas des lignes	Aéroport de	Faible	Faible

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
haute tension Intensité Modérée	TanTan		

### 6.6.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 50 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	programme
Augmentation de la charge de circulation sur la régionale RN1	Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Mettre des signalisations pour indiquer le début des travaux au niveau de la route RN1.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Les infrastructures de base	Respecter les zones de servitudes réglementaires pour la mise en place des pylônes	EPC et Sous-traitants	Travaux
Hauteur dans le cas des lignes haute tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures à mettre en place ;</li> <li>• La limitation de hauteur des pylônes ;</li> <li>• Le balisage des pylônes (couleur blanche et rouge) ;</li> <li>• Le balisage des câbles (sphères).</li> </ul>	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux

### 6.6.2.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entrainera des impacts résiduels faibles.

## 6.7 impacts socio-économiques - Impacts et mesures en phase des travaux

### 6.7.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.7.1.1 Impacts

##### ► Danger, santé sécurité

Pendant la construction, une augmentation du trafic routier notamment au niveau de la RN1 est à envisager afin de livrer le matériel technique et les engins de chantier. Pendant quelques mois de construction intensive, le trafic augmentera également en raison du déplacement des véhicules des équipes techniques nécessaires pour la construction du site.

Ce trafic peut engendrer une gêne temporaire en raison du bruit et des émissions de poussières liées aux déplacements. L'augmentation du trafic du poids lourds peut également engendrer des risques d'accident.

##### Nuisances sonores, olfactives et respiratoires

Les travaux de construction de la centrale, conduiront à une intensification du trafic du poids lourds transportant le matériel nécessaire pour la réalisation des travaux divers (terrassment, voirie, etc). Bruit et poussières (Cf. § 6.1 et 6.8) seront à l'origine des nuisances sonores et respiratoires.

Ces nuisances seront significatives uniquement pour les employés du chantier et éventuellement pour le passage de quelques usagers.

Cependant, la densité de population au niveau de la zone d'étude étant faible et aucune habitation n'étant présente au niveau de la zone d'implantation du projet, les nuisances seront limitées.

##### ► Déplacement de la population

Le projet est situé au niveau des domaines privés de l'état. Le terrain de 200 ha est en cours d'acquisition selon la réglementation en vigueur. L'emprise du projet n'abrite aucune habitation. La mise en place du projet ne nécessitera pas le déplacement de la population.

##### ► Occupation du sol

Comme décrit au niveau de l'inventaire de l'état initial, le projet est situé au niveau d'une zone de garas moins denses qui sont occasionnellement exploitées par la population avoisinante selon les conditions pluviométrique (voir Figure 26 : Zone d'indentification des garas). Empreinte du projet ne couvre que 2 garas soit 10 % de l'empreinte immédiates du projet qui ne sont pas exploitées depuis 2016.

Quant au pâturage, selon les investigations du terrain, les chemins préférés des troupeaux des camelins se trouvent essentiellement vers au nord de la route national 1 en s'approchant d'embouchure d' Oued Daraa ou vers le sud en allant vers Abteh où les zone de Garas sont plus développées.

##### ► Retombées locales

Le projet va créer de nouvelles opportunités génératrices de revenu à deux niveaux : la création de postes de travail (directs et indirects) pendant la réalisation des travaux. Ce type de chantier pourra employer directement 180 à 240 personnes par centrale.

Ces emplois indirects sont notamment liés à l'augmentation de l'activité des entreprises locales existantes pour la fourniture de matériaux et d'équipements nécessaires à l'activité, ainsi que pour l'entretien quotidien des travailleurs, et à la création sur place d'une entreprise pour l'assemblage du champ solaire.

La construction des différentes composantes du projet (centrale solaire, lignes électriques, piste d'accès) nécessitera en plus d'une main d'œuvre qualifiée, des compétences techniques dans plusieurs domaines : génie civil, génie électriques, logistiques et transports, conduite et manipulation des engins du chantier (grue, niveleuse, benne, ...).

La construction d'une centrale photovoltaïque fait appel aux compétences suivantes : génie civil, électricité, transport, grutage, pose de clôture,...

► **Condition de travail**

La phase de construction pourra exiger le cas échéant, la mise en place d'une base vie si les logements dans la zone du projet ne sont pas accessibles. Cette base vie devra être dimensionnée de façon à garantir des conditions de vie convenables pour tous les travailleurs. Les conditions de vie des travailleurs seront conformes à la réglementation marocaine et aux exigences de performance des bailleurs de fonds (Normes de performance 2 de la SFI relatives aux conditions de travail, santé et sécurité et aux « Workers' accommodation : processes and standards », publié en 2009 par la SFI). Ces conditions de vie permettent une gestion adéquate des sanitaires et des déchets et l'approvisionnement en eau potable. Une gestion inadéquate du camp peut entraîner de mauvais risques pour la santé et la sécurité ainsi que des interactions négatives avec les résidents locaux.

En effet, des conflits pourraient survenir entre les communautés et la main-d'œuvre du projet en raison de différences culturelle ou religieuses, la méfiance envers les étrangers, la mauvaise conduite de la main-d'œuvre du projet, etc. De plus, l'interaction entre la main-d'œuvre et la population locale peut entraîner la prolifération des maladies, les maladies sexuellement transmissibles (MST) étant un risque spécifique.

Les afflux de la main d'œuvre, surtout si les employés ne sont pas des quartiers environnant la zone du projet, peut conduire à des comportements contraires aux traditions de la zone d'intervention, dont les abus tels que les VSBG (des Violences Sexuelles et Basées sur le Genre) sur les femmes, jeunes filles ou jeunes garçons vulnérables.

Les travailleurs doivent être suffisamment informés des différentes conditions du travail dont lesquelles ils seront confrontés. Ces informations seront étayées par des documents, claires et faciles à comprendre sur leurs droits en vertu du code de travail et de l'emploi et de toute convention collective applicable, y compris sur leurs droits en matière d'horaire de travail, de salaire, d'heures supplémentaires, de rémunération et de prestations sociales au début de la relation de travail et lorsqu'un changement important survient.

Un mécanisme de gestion des doléances des travailleurs devra être mis en place au niveau du chantier. Ce mécanisme permettra aux travailleurs de s'exprimer librement. Le mécanisme doit faire intervenir la direction à un niveau approprié et répondre rapidement aux préoccupations par un processus compréhensible et transparent qui prévoit un retour d'informations aux intéressés sans représailles. Afin d'encourager les travailleurs à s'exprimer et à déposer leurs doléances, ces dernières peuvent être anonymes.

Les femmes pourront également être présentes afin d'assurer des tâches ménagères (propreté des locaux, cuisine, ...) ces dernières pourront également être exposées à des situations pouvant impacter leurs conditions du travail (discrimination, harcèlement, travail forcé, ...).

► **Conflits**

Les ouvriers peuvent être confrontés à des conditions du travail ou à des situations difficiles (conflits avec le supérieur, travail forcé, discrimination, paiement sur les heures supplémentaires, ...). Une communication permanente devra être faite avec les travailleurs quel que soit leurs statuts.

**Tableau 51 : Socio économie - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi	Population locale		Positif
Dangers, santé, sécurité de la population et des travailleurs : Nuisances respiratoire et olfactives, Risques d'accident	Population locale et travailleurs	Modéré	Moyen – Temporaire

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Activité économique et occupation des sols	Population exploitant des Graras / nomades (pâturage des camelins)	Modéré	Faible

### 6.7.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 52 : Socio-économie - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Activité économiques et occupation des sols	Eviter l'entreposage des matériaux au niveau des zones de garas	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Limiter l'enceinte du chantier afin de préserver au mieux les zones du garas à proximité du site	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création des postes de travail directes et indirectes</li> <li>Accompagner le développement économique de la région (notamment le tourisme)</li> </ul>	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Dangers, santé, sécurité de la population et des travailleurs : Nuisances respiratoire et olfactives, Risques d'accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser, dans la mesure du possible, des équipements électriques au lieu d'équipements pneumatiques ou hydrauliques</li> <li>Equiper les travailleurs par des protections Acoustiques Limiter le nombre et la vitesse de circulation des véhicules lourds et légers</li> <li>Dispositifs antibruit pour outil à percussion, silencieux sur les moteurs des engins de terrassement</li> <li>Mettre en place une signalisation suffisante et appropriés notamment à l'extérieur et à l'extérieur du chantier</li> <li>S'assurer que la circulation des poids lourds est programmée en dehors des heures de pointes</li> <li>Maintenir les véhicules et engins des chantiers en bon état</li> </ul>	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Activité du pâturage	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de passage des troupeaux, proposer de nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ;</li> <li>Informers la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ;</li> <li>Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux



Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Santé sécurité de la communauté locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veiller à clôturer l'enceinte du chantier afin d'éviter l'accès du public et son exposition aux différents risques du chantier (chute des matériaux, inhalation des produits chimiques, brûlures, ...)</li> <li>Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les personnes étrangères aux travaux ne devraient être admises à pénétrer sur le chantier que si elles sont accompagnées ou en ont reçu l'autorisation d'une personne compétente et sont munies d'un équipement de protection approprié</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas d'urgence, où la population locale court un risque, des moyens de communication et de notification devront être mise en place afin de prévenir la population locale.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des impacts hors site des déversements, à travers des mesures conçues pour : contenir explosions et incendies ; alerter le public ; prévoir l'évacuation des zones environnantes ; établir des zones de sécurité autour du site ; et prévoir la prestation de services médicaux d'urgence pour le public.</li> </ul>	EPC	Travaux
Santé sécurité de la communauté locale/ Violence et harcèlement sexuel	Sensibilité des travailleurs sur le contexte culturel de la région ainsi que la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibiliser les travailleurs sur les aspects VSBG.</li> </ul>	EPC	Travaux
Propagation des maladies	La prévention des maladies (y compris les MST) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.	EPC	Travaux
Prolifération d'habitats informels et	Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités compétentes.	EPC	Travaux
	Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui	EPC	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Empiètement	s'installent selon les exigences nationales.		
Conditions du travail / santé sécurité des travailleurs	Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances pour les travailleurs locaux ainsi que ceux migrants ;	MASEN / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;	MASEN/ entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail	MASEN/ entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables (analphabète notamment)	MASEN/ entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Promouvoir la sécurité et la santé des travailleurs en mettant en place des dispositions nécessaires ;	MASEN/ entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants (ceci est également applicable pour la chaîne d'approvisionnement primaire y compris la fourniture des panneaux photovoltaïques). La chaîne d'approvisionnement devra être en conformité avec le respect des droits humains. MASEN procédera à la vérification de cet aspect auprès des fournisseurs avant leur engagement.	MASEN/ entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Mettre en place un mécanisme de gestion des griefs des travailleurs.	MASEN / entreprises des travaux et sous-	Phase de construction

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
		traitants	
	L'hébergement des travailleurs notamment ceux chargés du gardiennage se fera des locaux offrant toutes les conditions d'hygiène et de salubrité.	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction
	Prévoir des installations sanitaires (toilettes, douches) en nombre suffisant sur site. Prévoir des installations spécifiques pour les femmes.	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction
	Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction
	Informers les travailleurs sur leurs droits en vertu du code de travail et de l'emploi et de toute convention collective applicable, y compris sur leurs droits en matière d'horaire de travail, de salaire, d'heures supplémentaires, de rémunération et de prestations sociales au début de la relation de travail et lorsqu'un changement important survient	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction
Conflit du personnel	La formation initiale des employés étrangers comprendra des informations sur le contexte culturel des habitants les plus proches	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction
	Le fournisseur de sécurité et son personnel respecteront le code de conduite international en matière de droits de l'homme.	MASEN/ entreprises des travaux et sous- traitants	Phase de construction

### 6.7.1.3 Impacts résiduels

Suite à mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

## 6.7.2 Lignes électriques

### 6.7.2.1 Impacts

La construction de la ligne électrique fait appel aux compétences suivantes : génie civil, électricité, etc.

La mise en place des pylônes nécessite une autorisation d'occupation temporaire.

Les travaux de construction de la ligne électrique sur une longueur de 6km vers le nord de la centrale pourront impacter les deux services éco-systémiques identifiées lors de l'état initial, il s'agit notamment des zone de Graras et le pâturage des camelin mené par les nomades dans la zone des travaux de la ligne électrique.

Outre que ces impacts, la population locale notamment les usagers de la route nationale 1 pourront être impactés par les travaux de construction de la ligne électrique qui traverse cette route.

Ces impacts sont limités dans le temps et dans l'espace. En vue de l'ampleur des travaux prévus pour la construction, ces impacts sont temporaires et faible à modéré.

La construction de la ligne électrique sur plus de 6 km aura également des impacts sur la santé et la sécurité des travailleurs. Le projet sera réalisé en respectant des normes fondamentales du droit du travail définies par l'organisation internationale du travail (OIT) pour la santé et la sécurité sur le lieu de travail.

Les risques pour les ouvriers d'installations électriques sont similaires à ceux des grandes installations industrielles et les mesures préventives sont décrites dans les directives EHS générales. Les risques principaux pendant les phases de construction et d'exploitation concernent l'utilisation de matériel lourd, le travail en hauteur sur grues avec risque de chutes, l'exposition à la poussière et au bruit, le travail dans des espaces confinés, la chute d'objets, l'exposition à des matières dangereuses, et bien sûr les risques électriques liés au travail avec des lignes sous tension et des postes de transformation ainsi que l'exposition aux champs électromagnétiques.

Outre le respect des normes fixées par la loi n°65-99 relative au Code du Travail et celles fixées par l'Organisation Internationale du Travail (Convention n°62 : port de casque, gants, chaussures isolants agréés...), il faudra veiller à appliquer les mesures de prévention des risques électriques présentées au niveau des tableaux des mesures ci-dessous.

**Tableau 53 : Socio économie - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi	Population locale		Positif
Dangers, santé, sécurité de la population et des travailleurs : Nuisances respiratoire et olfactives, Risques d'accident	Population locale et travailleurs	Modéré	Moyen – Temporaire
Activité économique et occupation des sols (impacts sur les services éco-systémiques).	Population exploitant des Graras / DPE pour l'occupation temporaire des emprises/ nomade	Modéré	Moyen

### 6.7.2.2 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation proposées pour les centrales solaires sont également applicables pour les lignes électriques.

**Tableau 54: Population, activité économique - Mesure d'atténuation – Ligne électrique**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Changement d'usage de sol	Tous les ayants droit doivent être indemnisés/ la procédure d'occupation temporaire doit être réalisée selon la réglementation en vigueur.	Exploitant	Exploitant
Dangers, santé, sécurité de la population et des travailleurs : Nuisances respiratoire et olfactives, Risques d'accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser, dans la mesure du possible, des équipements électriques au lieu d'équipements pneumatiques ou hydrauliques</li> <li>Equiper les travailleurs par des protections Acoustiques Limiter le nombre et la vitesse de circulation des véhicules lourds et légers</li> <li>Dispositifs antibruit pour outil à percussion, silencieux sur les moteurs des engins de terrassement</li> <li>Mettre en place une signalisation suffisante et appropriés notamment à l'extérieur et à l'extérieur du chantier</li> <li>S'assurer que la circulation des poids lourds est programmée en dehors des heures de pointes</li> </ul> <p>Maintenir les véhicules et engins des chantiers en bon état</p>	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Activité du pâturage	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de passage des troupeaux, proposer de nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ;</li> <li>Informers la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ;</li> <li>Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux
Activité agricole au niveau des Graras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eviter la mise en place des pylônes au niveau des Graras ;</li> <li>La réalisation des travaux après la période de récoltes et par temps sec ;</li> <li>L'évaluation de l'impact de la proximité de la ligne sur la valeur des biens fonciers;</li> <li>En cas de perte de récolte par les exploitants des Graras suite aux travaux, une indemnisation des pertes sera préconisée ;</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le positionnement des pylônes sur des lieux de moindre gêne pour les récoltes et a proximités des routes ou chemins déjà existants et des limites parcellaires si elles sont identifiables.</li> <li> limiter l'enceinte du chantier et nettoyer les chantiers des débris engendrés par les travaux ;</li> </ul>		
Santé sécurité de la communauté locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veiller à clôturer l'enceinte du chantier afin d'éviter l'accès du public et son exposition aux différents risques du chantier (chute des matériaux, inhalation des produits chimiques, brûlures, ...)</li> <li>Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les personnes étrangères aux travaux ne devraient être admises à pénétrer sur le chantier que si elles sont accompagnées ou en ont reçu l'autorisation d'une personne compétente et sont munies d'un équipement de protection approprié</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En cas d'urgence, où la population locale court un risque, des moyens de communication et de notification devront être mise en place afin de prévenir la population locale.</li> </ul>	EPC	Travaux
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des impacts hors site des déversements, à travers des mesures conçues pour : contenir explosions et incendies ; alerter le public ; prévoir l'évacuation des zones environnantes ; établir des zones de sécurité autour du site ; et prévoir la prestation de services médicaux d'urgence pour le public.</li> </ul>	EPC	Travaux
Santé sécurité de la communauté locale/ Violence et harcèlement sexuel	Sensibilité des travailleurs sur le contexte culturel de la région ainsi que la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales. Sensibiliser les travailleurs sur les aspects VSBG.	EPC	Travaux
Propagation des maladies	La prévention des maladies (y compris les MST) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.	EPC	Travaux



Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Prolifération informels et	d'habitats Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités compétentes.	EPC	Travaux
Empiètement	Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	EPC	Travaux

### 6.7.2.3 Impacts résiduels

Etant donné qu'aucun impact négatif du projet n'est prévu sur les activités économiques, aucune mesure spécifique n'est proposée.

## 6.8 Bruit et vibration – Impacts et mesures – Centrale solaire et voie d'accès

### 6.8.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.8.1.1 Impacts

Les activités de construction se traduisent normalement par des augmentations de durée temporaire et courte des niveaux de bruit et de vibrations d'un site.

##### ► Bruit

Les nuisances sonores pourront provenir du trafic généré par l'approvisionnement des matériaux pour la construction de la centrale photovoltaïque et la piste d'accès et du bruit engendré par la mise en place des équipements. La construction de la centrale impliquera un trafic important de camions pour l'approvisionnement en équipements et matériaux.

La fréquence du trafic sera variable selon les phases du chantier et selon la technologie choisie.

La construction du projet impliquera l'utilisation temporaire d'équipements de construction durant la préparation du site, les activités de terrassement, la construction des bâtiments d'activités, l'assemblage des modules du champ solaire et la mise en place des structures, avec d'éventuelles fondations selon la technologie retenue.

Pour le photovoltaïque, la première source de bruit durant la construction sera l'enfoncement de pieux de support de fondations. Au cours des tests d'enfoncement des pieux sur un site de construction d'un parc photovoltaïque, un jour de grand vent, les lectures de mesures de bruit furent approximativement de 55 décibels (dB) à une distance d'environ 200 mètres.

Actuellement les sites et leur voisinage sont un peu impactés par des nuisances sonores et vibratoires, il s'agit du passage d'avions de l'aéroport de TanTan pour le site de TanTan).

##### ► Vibration

Certains procédés de construction, en particulier ceux qui impliquent la préparation du site et les travaux de génie civil, par exemple les terrassements sont le potentiel de créer des vibrations à proximité des travaux. Des vibrations se produiront également irrégulièrement autour du site de construction en raison de la circulation des matériaux et de l'équipement. Toutefois, il convient de noter que les vibrations se dissipent rapidement lorsqu'elles se propagent en raison des pertes d'énergie de rayonnement de 360 degrés par rapport à la source.

Au sein même du projet, seules les structures temporaires de petite taille, les bureaux et le stockage, sont susceptibles d'être sensibles aux vibrations des activités de construction.

**Tableau 55 : Bruit et Vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Bruit et vibration de construction Intensité Faible	Ouvriers de la construction	Modérée	Faible
Bruit et Vibration de véhicule Intensité faible	Ouvriers de la construction	Modérée	Faible

### 6.8.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 56 : Bruit - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Bruit de la construction et vibrations	Les équipements pneumatiques seront dotés de silencieux efficaces au besoin.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Un équipement électrique sera préférable, si possible, aux solutions alternatives motorisées.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Le cas échéant supprimer le compresseur à moteur thermique et utiliser un compresseur d'air avec cuve tampon)	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Prendre des dispositions organisationnelles pour limiter les nuisances acoustiques (exemple : Planifier les tâches bruyantes afin d'éviter leur simultanéité et leur durée).	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Les employés de la construction effectueront, en tout temps, tous les travaux de façon à maintenir les niveaux de perturbation due au bruit et aux vibrations à leur minimum dans la limite des bonnes pratiques des chantiers.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Lorsque le niveau de bruit dépasse 85dB (A) en moyenne pondérée sur 8 heures par jour sans protection auditive contre le bruit, des dispositifs doivent être prévus pour le personnel du site. Aucune oreille non protégée ne doit être exposée à un niveau de pression acoustique de crête (instantané) de plus de 140 dB (C)	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Afficher une information pour les personnes extérieures, en cas de travail bruyant exceptionnel le samedi et dimanche.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Bruit de véhicules	Prévoir le plan d'organisation de chantier pour que les engins puissent faire demi-tour au lieu de reculer, si possible.	Entreprise de travaux et sous-	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
		traitants	
	Respecter et faire respecter les consignes relatives à la circulation et au stationnement, notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et respecter les équipements de sécurité (miroir, feux, ...) mis en place pour la circulation des véhicules du chantier,</li> <li>• Respecter les horaires des allers-venues des camions (livraisons matériaux/ matériels, enlèvement des déchets, etc.)</li> <li>• Les livraisons de carburant et de matériaux et les éliminations de déchets doivent être entreprises pendant la journée.</li> </ul>	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Tous les véhicules seront entretenus de manière adéquate afin de minimiser les émissions sonores	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier et interdire leur usage pour raisons autres que la sécurité	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux	

### 6.8.1.3 Impacts résiduels

Suite à mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

## 6.8.2 Lignes électriques

### 6.8.2.1 Impacts

L'implantation des lignes électriques intègre divers travaux développés avec des équipements spécifiques et donc avec un degré de nuisance sonore propre à chaque matériel. Toutefois, le tracé des lignes électriques passe habituellement par les zones non habitées, en effet, la probabilité de nuire la quiétude de la population est faible.

Les équipements auront les mêmes impacts que ceux de la centrale.

### 6.8.2.2 Mesures d'atténuation

Les mesures à mettre en œuvre seront les mêmes que celle de la centrale

### 6.8.2.3 Impacts résiduels

Suite à mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

## 6.9 Biodiversité – Impacts et mesures en phase travaux

### 6.9.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 6.9.1.1 Impacts

##### ► Habitat naturel et flore

La construction de centrales photovoltaïques au sol nécessite une emprise au sol significative qui, selon les modalités de conception, peuvent être à l'origine d'une altération, dégradation voire une destruction d'habitats naturels. Cet impact, lié à la consommation des milieux, aura un niveau d'intensité dépendant de l'état de conservation des habitats avant les travaux : ainsi, un tel projet aura un impact d'autant plus faible que le site fait déjà l'objet de pressions en lien avec les activités humaines et donc qu'il est dégradé avant même le démarrage des travaux.

Par ailleurs, quelques espèces végétales patrimoniales ont été identifiées sur le site du projet dont leur destruction relève un impact indirect découlant du précédent.

##### ► Faune

En phase de travaux, trois types d'impacts liés à la faune peuvent éventuellement s'observer

- **L'altération, la dégradation ou la destruction d'habitats d'espèces patrimoniales** (impact indirect pouvant être temporaire ou permanent selon l'intensité des travaux et les espèces concernées). Au niveau de la zone spécifique des travaux il a été constaté la présence potentielle de 2 reptiles patrimoniaux (Vipère heurtante et Cobra)

Les autres espèces patrimoniales sont situées à une distance d'environ 1 km du site des travaux.

Dans la zone même du projet, les travaux vont occasionner une destruction de la végétation et des habitats. Les sols seront compactés par le passage d'engins.

Sur le site même, du fait d'une activité intense, la phase de travaux va occasionner un dérangement important pour la faune, ainsi qu'une mortalité pour les espèces peu mobiles (Reptiles en particulier, avifaune en phase de nidification, Rongeurs).

Le personnel en charge des travaux peut également détruire volontairement la faune rencontrée, en particulier les serpents, redoutés globalement par le personnel quel que soit leur niveau de dangerosité.

- Le **risque de destruction des individus** : les travaux en modifiant localement un site (création d'habitats temporaires) ou en étant réalisés à des périodes inadéquates (reproduction pour les reptiles par exemple) sont susceptibles de détruire des individus d'espèces soient attirés par le

chantier soient n'ayant pas eu le temps de s'adapter aux modifications locales du site pour migrer vers d'autres lieux.

► **Aire protégée**

Au voisinage du site d'implantation, il a été identifié la présence de 3 SIBE à moins de 50 km du projet :

- Le SIBE de l'embouchure du Draa, à environ 20 km au nord du site du projet ;
- Le SIBE littoral de Chbeïka, à environ 30 km à l'ouest- sud-ouest ;
- Le SIBE terrestre de Msseyed, à environ 45 km au sud-est.

Cependant, Aucune interaction n'est prévisible entre le projet et ces 3 sites.

**Tableau 57 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Consommation d'habitats naturels	Aire protégée	Faible	Faible
Destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales	Flore	Modéré	Faible
Altération, la dégradation ou la destruction d'habitats d'espèces patrimoniales	Faune	Fort	Faible
Risque de dérangement ou perturbation des individus	Faune	Modéré	Modéré
Risque de destruction des individus (reptiles)	Faune	Modéré	Modéré à forte



### 6.9.1.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 58 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Consommation d'habitats naturels	Le personnel en charge des travaux doit être sensibilisé afin de réduire les risques de destruction de faune.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales	Un plan de circulation strict concernant les engins permettra d'éviter toute circulation hors site. En particulier, dans tout le secteur à l'ouest du site (steppe dense et kreb), il ne doit y avoir aucune circulation d'engins ni de personnel.		
Altération, la dégradation ou la destruction d'habitats d'espèces patrimoniales	Les déchets de toute nature doivent être collectés. En particulier, aucun déblai ni aucun autre déchet ne sera déposé en dehors du site.		
Risque de dérangement ou perturbation des individus	L'avifaune se reproduit de manière très saisonnière dans ce type de milieu : on évitera donc d'effectuer les travaux de décapage en période de nidification concentrée, c.a.d. de février à mai, cette période indicative étant à ajuster en fonction de la pluviométrie de l'année.		
Risque de destruction des individus	Les serpents constituent un objectif patrimonial marqué, du fait de la présence de 2 espèces menacées, ainsi que d'autres espèces : de ce fait, une translocation est fortement recommandée, préalablement au décapage de la végétation. Celle-ci doit être effectuée par un Aissaoui, compétent pour la capture et la manipulation de serpents, et nous recommandons l'emploi d'un Aissaoui basé à El Ouatia, qui connaît déjà bien le site et les espèces présentes. La période de capture doit être de 15 jours, sur l'ensemble du site de la centrale, en période estivale (mai à septembre), où l'activité de ces espèces est marquée, et elle concernera l'ensemble des espèces de serpents du site. Les animaux capturés doivent être photographiés (photographie d'ensemble, et de détail en particulier au niveau de la tête, avec date et géoréférencement), puis relâchés le jour même dans divers sites à végétation homologue à au moins 10 km du site de la centrale, en ne relâchant qu'un individu par site. Les moyens du projet (photographie et leur stockage, véhicule pour la translocation) doivent être mis à disposition.		

### 6.9.1.3 Impacts résiduels

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation

## 6.9.2 Lignes électriques

### 6.9.2.1 Impacts

Au cours de la construction, la biodiversité sur le chemin des lignes électriques et des zones avoisinantes pourrait être affectée par l'enlèvement de la couverture végétale qui se localise notamment dans les zones de Graras. Cependant, la perte d'habitat sera minimale et réduite au couloir de construction des pylônes et à la création éventuelle de nouvelles voies temporaires.

D'une manière plus précise, lors de la phase de travaux, les impacts majeurs suivants sont prévisibles :

- Destruction de milieux
- Dérangement de la faune
- Mortalité ponctuelle pour la faune peu mobile

**Tableau 59 : Biodiversité - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Perte d'habitat naturel <i>Intensité modérée</i>	Flore	Moyenne	Modéré
Dérangement et mortalité ponctuelle <i>Intensité modérée</i>	Faune/ faune peu mobile	Moyenne	Modéré

### 6.9.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 60 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Perte d'habitat naturel	L'évitement de l'élimination des espèces végétales patrimoniales sera entrepris dans la mesure du possible. Un ajustement des pylônes ou des pistes proposés sera envisagé si les espèces végétales patrimoniales sont affectées par le dégagement de la végétation.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
Faune : Mortalité ponctuelle et dérangement	<b>Limitation et balisage des zones d'emprise :</b> L'exploitant s'engage à s'assurer que l'emprise au sol du chantier soit minimale, que ce soit pour les plateformes, les pistes d'accès ainsi que pour le stockage des engins et des équipements du chantier. Dans la mesure du possible, la piste principale doit éviter les steppes denses, milieu le plus productif et le plus riche en biodiversité.	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux
	<b>Sensibilisation du personnel :</b> Le personnel sera sensibilisé, pour que, lors des travaux, les individus de faune découverts et donc menacés (en particulier les serpents) soient collectés et transportés à plusieurs centaines	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	de mètres du chantier, hors emprise, et en milieu naturel. L'emploi d'un Aïssaoui <sup>6</sup> permettrait d'assurer une capture et un transport correct, avec supervision du lâcher en steppe dense.		

### 6.9.2.3 Impacts résiduels

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation

<sup>6</sup> Une personne de la population locale ayant l'habilité de manipuler les reptiles notamment les serpents (voir Photo Aïssaoui dans le chapitre Etat initial)

## 6.10 Analyse des impacts sur le patrimoine et le paysage – impacts et mesures en phase de construction

### 6.10.1 Centrale solaire, voie d'accès, et la ligne électrique

#### 6.10.1.1 Impacts

Les incidences paysagères en phase chantier sont liées à la préparation du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures) et à la mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques) comme des éléments annexes (transformateurs, onduleurs et poste de livraison).

Les engins de travaux qui travailleront à la constitution des plateformes ou des terrassements seront également visibles, au même titre que les engins circulant sur les routes d'accès au chantier. Ces effets paysagers en phase de construction et de démantèlement seront temporaires et impacteront surtout les habitants de Beni Khalil et les usagers de l'aéroport de Tan-Tan.

Les incidences sur le patrimoine en phase chantier concernent dans le cas présent uniquement le patrimoine archéologique puisque les sensibilités patrimoniales vis-à-vis du projet sont nulles (cf état initial) : aucune visibilité sur l'aire d'étude immédiate. Par ailleurs, il est rappelé par la loi n° 22-80 relative à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquité, à l'article 46 : « Si, au cours d'un travail quelconque, une fouille entreprise dans un but non archéologique met au jour des monuments, monnaies ou objets d'art et d'antiquité, la personne qui exécute ou fait exécuter cette fouille doit aviser immédiatement de sa découverte l'autorité communale compétente qui en informe sans délai l'administration et remet à l'intéressé un récépissé de sa déclaration en indiquant qu'il ne doit dégrader en aucune manière ni déplacer, sauf pour les mettre à l'abri, les monuments ou objets découverts. A défaut, la fouille est réputée faite en violation de l'article précédent. »

**Les impacts sur le patrimoine archéologique, culturel et le paysage en phase de chantier et de démantèlement sont donc faibles, selon les potentielles trouvailles archéologiques ponctuelles et opportunistes.**

**Tableau 61 : Paysage et patrimoine - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Changement du paysage par les différents travaux (dégagement des poussières, mise en place des clôtures, ...)	Paysage naturel et population	Faible	Faible
Découverte archéologique	Patrimoine archéologique national	Faible	Faible

#### 6.10.1.2 Mesures d'atténuations

##### ► Mesures prévues lors de la conception

La séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC) concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment le paysage. Elle s'applique de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre notamment des études d'impact. La mise en œuvre de la séquence ERC a pour objectif de maintenir les qualités paysagères du territoire concerné par l'étude. Les projets doivent d'abord éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, les minimiser et, en dernier lieu, compenser les impacts résiduels.

Concernant le paysage, le principal travail de la séquence ERC sera de trouver les solutions pour éviter les principaux impacts. Une fois la solution de plus petit impact définie, des mesures de réduction ou de compensation peuvent intervenir ponctuellement pour accompagner le projet.

Une mesure à mettre en place afin de limiter l'impact du projet sur le paysage alentour serait de peindre les clôtures et les postes de conversions et de livraisons de couleur beige sable, similaire au milieu environnant, dans un souci d'insertion et d'unité du projet.

**Coût estimé : dépend de la surface des murs des bâtiments (information actuellement manquante)**

► **Mesures en phase chantier**

Une mesure en phase chantier pourrait être d'entreposer les matériaux du projet dans l'aire d'étude immédiate mais le plus éloignée de la N1 et de la R101 (à l'ouest de celle-ci) qui constituent un enjeu modéré de la zone d'étude.

Aussi, les matériaux de déblais non réutilisés pour le projet, pourront être utilisés pour créer à plus long terme une petite butte de quelques mètres le long de la R101 et sur la lisière nord de l'AEI afin de limiter les vues depuis la N1.

Enfin, il s'agit de baliser les chemins d'accès afin de ne pas empiéter sur une surface plus large où les impacts n'auront pas été évalués.

**Tableau 62 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Modification du paysage naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peindre les clôtures et les postes de conversions et de livraisons de couleur beige sable, similaire au milieu environnant, dans un souci d'insertion et d'unité du projet.</li> <li>• Assurer une bonne gestion des remblais / déblais</li> <li>• baliser les chemins d'accès afin de ne pas empiéter sur une surface plus large où les impacts n'auront pas été évalués.</li> </ul>	Entreprise des travaux	Phase conception / travaux
Découverte archéologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de découverte archéologique, il faut arrêter les travaux et respecter les consignes de la loi n° 22-80 relative à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquité, notamment l'article 46. En cas de découverte, arrêt des travaux et procéder à la saisie du Ministère de la culture.</li> <li>• Mise en place d'une procédure de découverte fortuite : Une procédure devra être établie « chance find procedure » ou « procédure de découverte fortuite » avant le démarrage des travaux</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Avant le démarrage des travaux et pendant la phase travaux

### **6.10.1.3 Impacts résiduels**

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entrainera des impacts résiduels faibles à nulles



## 7. Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 7.1 Qualité de l'air et changement climatique – Impacts et mesures en phase d'exploitation

#### 7.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

##### 7.1.1.1 Impacts

Le central solaire photovoltaïque de par son fonctionnement n'est à l'origine d'aucune émission de poussières, gazeuse ou de dégagement d'odeur, hormis :

- Les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules de maintenance au niveau du site et le long de la voie d'accès (faible fréquence) ;
- Les émissions des véhicules dues aux mouvements de / vers et autour du site produiront des polluants limités. Les émissions atmosphériques typiques résultant de ces activités comprennent : les matières particulaires (PM10 et PM2,5), oxydes d'azote, dioxyde de soufre et BTEX. Des mesures de protection adéquates doivent être mises en place.

Ainsi, Il est susceptible que la centrale solaire génère des modifications très locales des températures (limitées aux abords immédiats des modules). La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures à l'échelle du site

De par sa nature et son objectif de production d'électricité à partir d'une énergie propre et renouvelable : l'énergie solaire de la centrale photovoltaïque de Tantan ne sera pas une source d'émissions atmosphérique considérable.

En effet, le projet participera aux objectifs visés par le Maroc en matière de lutte contre les effets des changements climatiques en visant des réductions d'émissions estimées à 1,4 Mt par année. Il évitera la production de 36 434 T/an de CO2.

**Tableau 63 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Émissions atmosphériques issues des véhicules <i>Intensité très faible</i>	Qualité de l'air (gazeux et particulaire)	Faible	Insignifiante
	Aéroport de TanTan/ RR101 et la RN1	Faible	Insignifiante
	Employés chargés de l'exploitation et de l'entretien de la centrale	Faible	Insignifiante
Génération de la poussière <i>Intensité très faible</i>	Qualité de l'air (gazeux et particulaire)	Faible	Positif
	Aéroport de TanTan, RR101	Faible	Insignifiante
	Employés chargés de l'exploitation et de l'entretien de la centrale	Faible	Insignifiante
Réchauffement climatique/ création du microclimat	Centrale solaire	Moyen	Faible / positif

### 7.1.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 64 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Émissions atmosphériques issues des véhicules Intensité très faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins des véhicules ;</li> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Génération de la poussière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum ;</li> <li>• Contrôle de la vitesse de circulation des véhicules ;</li> <li>• Un arrosage léger des pistes pour limiter les soulèvements de poussières.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Réchauffement climatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'une distance entre les modules et le sol afin de favoriser le passage de l'air, ce qui garantira le brassage de l'air chaud formé afin d'éviter la création de micro-climat.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

### 7.1.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles à positifs.

## 7.1.2 Lignes électriques

### 7.1.2.1 Impacts

Il n'y a pas d'impacts attendus sur le volet qualité de l'aire en phase d'exploitation de la ligne électrique.

**Tableau 65 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

### Mesures d'atténuation

**Tableau 66 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.1.2.2 Impacts résiduels

Aucun impact résiduel.

## 7.2 Sol, eaux souterraines– impacts et mesures en phase d'exploitation

### 7.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 7.2.1.1 Impacts

##### ► Sols

Lors de la phase d'exploitation, les sols, superficiels ou profonds, seront peu impactés par l'activité sur le site et le long de la voie d'accès.

En effet, aucun travail de terrassement (compactage ou apport de terre) n'aura lieu durant cette phase. Seule la circulation de véhicules des employés pourra impacter le sol. Des tassements sont à prévoir, notamment au niveau des pistes de circulation entre panneaux, et des pollutions accidentelles peuvent survenir lors de la maintenance. L'impact diffère donc en fonction du nombre d'employés et des véhicules circulant sur site. Concernant l'imperméabilisation du sol dans les autres endroits du site, l'impact est considéré minime, notamment avec un type d'ancrage localisé (piliers en béton, pieux battus ou pieux vissés)

De plus, comme vu précédemment, il n'y a pas de risque d'augmentation de l'érosion éolienne sur le site du projet, le sol étant déjà à nu, et à fortiori si la végétation spontanée reprend ses droits ; L'installation du projet peut permettre de favoriser l'infiltration des eaux dans le sol que l'érosion, en concentrant les écoulements des eaux au pied des panneaux, ce qui limitera l'érosion.

Lors de la phase d'exploitation, l'impact d'une centrale Photovoltaïque sur le sol et le sous-sol est considéré minime.

##### ► Eaux souterraines

Le projet consommera une quantité d'eau faible, pour la maîtrise des émissions de poussières (arrosages) et les installations sanitaires.

Les besoins en eau pendant la phase opérationnelle dépendent aussi de la fréquence de nettoyage des modules photovoltaïques. Il est prévu une quantité d'environ 6m<sup>3</sup>/semaine. Des camions citernes garantiront l'alimentation du réservoir d'eau mis sur le site par MASEN, éventuellement depuis la nappe de Ben Khelil.

Ainsi, les besoins en eau pour le sanitaire, est considéré très faible, vu le nombre très limités d'employés en permanence sur site.

Aucune vulnérabilité spécifique n'a été identifiée pour les ressources en eaux souterraines au niveau du site. L'impact sur les eaux souterraines est donc très faible.

**Tableau 67 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Imperméabilisation du sol	Sol	Faible	Faible
Erosion du sol	Sol	Faible	Faible
Surexploitation des ressources en eaux locales	Nappe d'eau souterraine proche (nappe d'oued Ben Khelil)	Faible	Faible

### 7.2.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 68 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Imperméabilisation du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter la circulation par les véhicules à l'intérieur du site ou réduire leur nombre au minimum.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Erosion du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système de collecte des eaux de ruissellement sera inspecté au début d'un épisode de pluie pour vérifier les fines dans les eaux de ruissellement (trace d'érosion).</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Surexploitation des ressources en eaux locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le point d'approvisionnement en eaux avant la phase exploitation ;</li> <li>• Coordination avec l'agence du bassin pour éviter tout impact négatif sur les ressources en eaux de la région déjà en état de souffrance ;</li> <li>• Approvisionnement en eaux d'une source propre qui est n'est pas pollué.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

### 7.2.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'atténuation sont faibles à nuls.

## 7.2.2 Lignes électriques

### 7.2.2.1 Impacts

#### ► Sols

Absence d'impacts considérables.

#### ► Eaux souterraines

Absence d'impacts importants.

**Tableau 69 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.2.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 70 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.2.2.3 Impacts résiduels

Absence d'impacts résiduels.



### 7.3 Eaux superficielles et eaux pluviales – Impacts et mesures en phase d'exploitation

#### 7.3.1 Centrale solaire et voie d'accès

##### 7.3.1.1 Impacts

Le drainage des eaux pluviales sera mis en place et ne devrait pas avoir des impacts importants pour le site et les voies d'accès.

Des études sur une structure photovoltaïque ont montré que « les précipitations tombant sur les panneaux inclinés rebondiront hors des panneaux, ou couleront vers le bas de chaque panneau, et se déposeront sur la végétation en contrebas. Cela pourrait modifier le taux d'écoulement des eaux à une très petite échelle, mais en fait, une fois sur le sol, l'eau s'écoulera exactement dans la même direction que dans les conditions préexistantes. L'eau s'écoulera sous et autour des panneaux, de telle sorte que le site disponible pour l'infiltration et les précipitations ne sera pas sensiblement différent de ce qui existe sous les conditions actuelles.»

De plus, des panneaux non jointifs permettront de faciliter les écoulements.

**Ainsi, les espacements entre les modules permettent en grande partie l'écoulement des eaux de pluies.**

L'impact sera différent selon le type de panneaux :

- Les panneaux fixes engendrent des écoulements au même endroit (pied des panneaux de manière générale),
- Les trackers, de par leur mouvement de rotation ont tendance à mieux répartir les écoulements au cours de la journée (surtout pour les trackers 2 axes).

**Les surfaces imperméabilisées** auront par contre une influence sur les écoulements pluviaux.

Cependant, la surface imperméabilisée restera faible au regard de la surface totale du site (surface plus importante dans le cas d'ancrages avec plots béton). De plus, ces surfaces ne sont pas d'un seul tenant, ce qui permettra l'infiltration des eaux sur l'ensemble du site.

Le drainage des eaux pluviales au niveau du site et des voies d'accès sera mis en place en respectant l'écoulement naturel et ne devrait pas avoir des impacts importants

Les points d'évacuation du système de drainage seront protégés contre l'érosion.

**Tableau 71 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Inondation Intensité faible	Site de la centrale	Faible	Faible à nul

### 7.3.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 72 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Inondation	Le système de collecte des eaux de ruissellement sera inspecté au début d'un épisode de pluie pour veiller à ce qu'aucune obstruction n'entraîne des débordements.	Exploitant	Exploitation
	L'efficacité des mesures d'atténuation et de prévention de l'érosion aux points d'évacuation d'eau de pluie sera vérifiée après les fortes pluies pour veiller à l'adéquation des mesures de conception. Dans le cas contraire, celles-ci devraient être mises à niveau pour faire face aux débits d'eaux pluviales	Exploitant	Exploitation
Drainage des eaux pluviales	Le site sera inspecté régulièrement pour veiller à ce qu'aucun des déversements n'aient lieu dans les zones qui peuvent être sensibles au ruissellement des eaux pluviales. Tous les déversements doivent être immédiatement délimités et nettoyés, afin d'éviter toute contamination directe et indirecte sur les sols et les sources d'eau	Exploitant	Exploitation
	Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système pour retenir les embâcles. Le système sera situé avant la limite du projet et permettra un accès facile à la collecte des matériaux retenus.	Exploitant	Exploitation

### 7.3.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'atténuation sont faibles à nuls.

## 7.3.2 Lignes électriques

### 7.3.2.1 Impacts

Il n'y a pas de risque identifié pour la ligne électrique.

## 7.4 Gestion des eaux usées – impact et mesures en phase d’exploitation

### 7.4.1 Centrale solaire et voie d’accès

#### 7.4.1.1 Impacts

Lors de la phase exploitation divers types de rejets liquides peuvent produire et sans gestion approprié sera un impact vers le milieu environnant.

Les eaux usées sanitaires sont considérées comme source d’impact vis-à-vis le sol et le sous-sol.

Pour le bon fonctionnement de la centrale solaire, les miroirs et les panneaux solaires seront régulièrement nettoyées, si l’eau de nettoyage n’est pas propre ou en cas d’usage d’additifs il pourra avoir une contamination du sol et du sous-sol par ces eaux chargées.

**Tableau 73 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d’accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l’impact
Production d’eaux usées sanitaires	Sol et sous-sol	Faible	Faible
Eaux usées issues de nettoyage des panneaux	Sol et sous-sol	Moyen	Faible

#### 7.4.1.2 Mesures d’atténuation

**Tableau 74 : Gestion des eaux usées - Mesure d’atténuation – Centrale solaire et voie d’accès**

Impact/ Source	Mesures d’atténuation	Responsabilité	Calendrier
Production d’eaux usées sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des toilettes chimiques seront disponibles en nombre suffisant pour assister au nombre d’employés attendus, et seront vidangées et entretenues régulièrement ;</li> <li>Les boues produites devront être évacuées par un opérateur agréé ;</li> <li>Développer un plan de gestion des eaux usées.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Eaux usées issues de nettoyage des panneaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prévoir un système de drainage séparatif pour les différentes eaux;</li> <li>Mise en place d’un système de traitement des effluents si nécessaire.</li> <li>Préconiser le nettoyage à sec afin d’optimiser les ressources en eau.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

#### 7.4.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels concernant la gestion des eaux usées en phase d’exploitation sont mineurs.

## 7.4.2 Lignes électriques

### 7.4.2.1 Impacts

Aucun impact n'est jugé significatif pour le fonctionnement de la ligne électrique.

**Tableau 75 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.4.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 76 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.4.2.3 Impacts résiduels

Absence d'impacts résiduels.

## 7.5 Déchets solides et matières dangereuses – impact et mesures en phase d'exploitation

### 7.5.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 7.5.1.1 Impacts

Pour la phase d'exploitation du projet, les déchets susceptibles d'être générés sont : Les déchets ménagers et les déchets industriels non dangereux et dangereux (éventuelle dégradation des panneaux, huile diélectrique).

Les impacts de la mauvaise gestion de ces déchets est identique que la phase de construction cependant le niveau d'intensité est différent car les quantités de déchets produits sont plus réduites.

**Tableau 77 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Déchets non dangereux <i>Intensité faible</i>	Population locale	Moyen	Mineure
	Sol et eaux	Moyen	Mineure
Déchets ménagers <i>Intensité faible</i>	Population locale	Moyen	Mineure
	Sol et eaux	Moyen	Mineure
Déchets dangereux <i>Intensité faible</i>	Sol et eaux	Moyen	Mineure

### 7.5.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 78 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	Elaboration d'un plan de gestion des déchets. Le plan de gestion des déchets sera élaboré sur la base de la nature et quantités de déchets du projet.	Exploitant	Exploitation
Déchets non dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des éventuels recyclages vers des filières spécialistes peuvent être le cas.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Déchets ménagers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites</li> <li>Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.</li> <li>Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le contrat de fournisseurs de panneaux devra intégrer une clause de récupération des panneaux endommagés et devra identifier la filière d'élimination et de recyclage.</li> <li>Les panneaux endommagés seront stockés dans un endroit sécurisé avant d'être récupéré par le fournisseur de l'O&amp;M.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

### 7.5.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.



## 7.5.2 Lignes électriques

### 7.5.2.1 Impacts

Aucun impact n'est jugé significatif pour le fonctionnement de la ligne électrique.

**Tableau 79 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

### 7.5.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 80 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	-	-

### 7.5.2.3 Impacts résiduels

Vu l'absence d'impacts significatifs lors du fonctionnement de la ligne électrique, les impacts résiduels sont absents.

## 7.6 Infrastructures et équipements – impact et mesures en phase d'exploitation

### 7.6.1 Centrale solaire

#### 7.6.1.1 Impacts

##### ► Infrastructure routière

Le nombre d'employés en phase exploitation étant estimé à une dizaine, leur déplacement sur la RN1 ou la RR101 menant de TanTan vers le site du projet n'aura qu'un impact limité sur la circulation sur cet axe routier.

En phase d'exploitation, le projet comprenant la centrale, la ligne électrique et la route d'accès n'aura pas d'impact significatif sur les servitudes légales et techniques à côté du projet à savoir l'aéroport et le Radar, vue que la technologie utilisée n'est pas très réfléchissante de lumière et que les panneaux solaires sont fixes, d'une teinte bleue (Pas d'effet miroir) et orientés vers le sud (en parallèle avec la piste de l'aéroport) ce qui limite très fortement les risques d'éblouissement et de luminosité.

##### ► Navigation aérienne

En phase d'exploitation, le parc pourrait engendrer un risque éventuel lié à l'éblouissement par les panneaux photovoltaïques ou les supports.

Les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine de divers effets optiques :

- ✓ miroitements par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques),
- ✓ reflets, les éléments du paysage se reflétant sur les surfaces réfléchissantes,
- ✓ formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes.

##### ► Miroitements

Les miroitements sont liés aux modules et aux supports métalliques.

Les phénomènes de réflexion au niveau des modules pénalisent les performances techniques de l'installation. Ainsi, la pose d'une couche antireflet sur les cellules et l'utilisation de verres frontaux spéciaux permet de diminuer ce phénomène, qui reste de toute façon marginal.

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément. Les réflexions sur les éléments de construction peuvent être facilement évitées en utilisant des éléments de couleur mate.

##### ► Reflets

Les installations photovoltaïques peuvent engendrer des reflets créés par miroitement sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes (voir l'encadré ci-après). Les éléments du paysage peuvent alors se réfléchir sur ces surfaces.

Cet effet se produit uniquement dans certaines conditions lumineuses.

#### Phénomènes de réflexion

Les verres de haute qualité laissent passer environ 90% de la lumière. Sur les 10% restants, environ 2% sont diffusés et 8% seulement sont réfléchis. Les couches antireflets modernes peuvent augmenter la transmission solaire jusqu'à plus de 95% et ramener la réflexion à moins de 5%. Donc, le coefficient de réflexion est de 8% voire 5% en incidence normale,

De manière similaire aux surfaces aquatiques, les réflexions augmentent en incidence rasante (angle d'incidence inférieur à 40°). Dans le cadre des installations fixes, orientées au Sud, ce phénomène se produit lorsque le soleil est bas (matin et soir). Ces perturbations sont à relativiser puisque la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, l'observateur devra

regarder en direction du soleil). On notera que la réflexion des rayons du soleil est totale, avec une incidence de 2°.

**Lumière polarisée**

Un parc photovoltaïque au sol peut engendrer une formation de lumière polarisée due à la réflexion. En effet, la réflexion de la lumière sur certains matériaux ou surfaces lisses brillantes (eau, métaux...) transforme sa polarisation.

En termes d'effets d'optiques, souvent, le relief du terrain et la végétation environnante permettent de réduire les gênes dues à la réflexion aux incidences les plus rasantes. Dans le cas contraire, des mesures de réduction simples, telles que la plantation d'une haie, peuvent suffire à éviter tout éblouissement (par exemple si une route longe les installations).

Les modules photovoltaïques sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante (comme un pare-brise de voiture) afin de les protéger des intempéries. Ayant par ailleurs pour vocation première d'assimiler la lumière, aucun réfléchissement et donc aucun éblouissement vis à vis du voisinage, et notamment des voiries, ne sera provoqué par le projet.

Seuls les cadres métalliques des structures porteuses des panneaux peuvent éventuellement être à l'origine d'effets d'optiques. Toutefois, ceux-ci restent très ponctuels car limités aux arrêtes des structures métalliques. De plus, les tables étant inclinés, seule la tranche supérieure de la structure est exposée au soleil.

**Il est à noter qu'un fax a été envoyé à ONDA en 2020 pour s'informer sur les normes et la réglementation en vigueur relative à ce volet. Ce courrier est sans réponse. Une demande pour réaliser une étude de réverbération a été exprimée lors de l'examen du dossier par la commission régionale unifiée d'investissement lors de l'examen le 9 Mars 2022.**

**Tableau 81 : Infrastructures - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Trafic automobile Intensité faible	Route RR101	Faible	Faible à négligeable
Réfraction de lumière Intensité faible	Aéroport	Forte	Modérée (à confirmer)

**7.6.1.2 Mesures d'atténuation**

**Tableau 82 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Accès au site	Afin d'optimiser les conditions de circulation dans le secteur du projet, et de faciliter l'accès au projet, il serait intéressant de tenir compte des points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mètre des signalisations pour indiquer l'accès au site.</li> <li>• Indiqué les panneaux de signalisations routières.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Eblouissement	Prendre en compte les contraintes aéroportuaires , Information des usagers des compagnies aériennes.	Exploitant	Exploitation

### **7.6.1.3 Impacts résiduels**

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles

## 7.6.2 Lignes électriques

### 7.6.2.1 Impacts

Le fonctionnement des lignes électriques n'aura pas d'impacts significatifs sur les infrastructures ni la circulation.

**Tableau 83 : Infrastructures routières - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Hauteur des pylônes Intensité faible	aéroport	faible	négligeable

### 7.6.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 84 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Hauteur dans le cas des lignes haute tension	La ligne électrique devra être signalée aux autorités aéroportuaires et devra faire l'objet d'un balisage aérien.	Exploitant	Exploitation

### 7.6.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel faible

## 7.7 Socio-économie – impact et mesures en phase d'exploitation

### 7.7.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 7.7.1.1 Impacts

##### ► Santé sécurité

##### Risque électriques :

Le risque électrique existe lors de la mise en fonctionnement du parc solaire et pendant des phases de maintenance. Une habilitation électrique est indispensable pour toute intervention dans les locaux électriques (poste de livraison, de transformation...). Le niveau de qualification dépend du type d'intervention et des domaines de tension.

##### Risques d'incendie :

Pour le photovoltaïque, les installations solaires étant des équipements électriques, le risque incendie existe (court-circuit par exemple).

Le projet étant avant tout construit au moyen de verre, béton et acier, les matériaux ne sont dans l'ensemble pas inflammables.

##### **Champs électromagnétiques (CEM):**

Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.

- **Le champ électrique** provient de la tension électrique. Il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500 V/m.
- **Le champ magnétique** provient du courant électrique. Il est mesuré en tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

L'amplitude des champs électriques et magnétiques est **directement liée à l'amplitude de la tension et du courant en jeu** : plus la tension et le courant sont élevés, plus l'amplitude des champs électriques et magnétiques est élevée. L'amplitude des champs électriques et magnétiques dépend également de la nature des tensions et des courants et varie donc d'un appareil à l'autre.

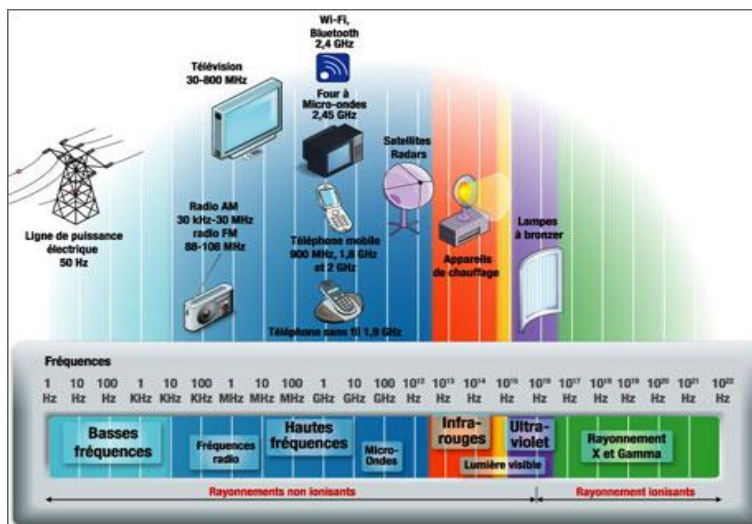
**Pour la centrale solaire** : Les sources émettrices sont les modules photovoltaïques, les lignes de connexion en courant continu, les onduleurs et les transformateurs. Il est à noter que dans le cas d'une installation solaire photovoltaïque, en cas d'absence d'ensoleillement (période nocturne notamment), le courant et la tension sont nuls dans les modules photovoltaïques et les câbles ; ils sont très faibles au niveau de l'onduleur (en veille, alimenté par le réseau).

Il est à noter également que le champ électromagnétique s'atténue fortement avec la distance. Etant donné les niveaux de courant et de tension en jeu dans les modules photovoltaïques, le champ électromagnétique qu'il génère est très faible à **50 cm** ; les niveaux sont plus élevés pour les onduleurs et les valeurs sont nettement plus faibles de **1 à 5 m de distance**. Ainsi, le boîtier métallique de l'onduleur protège du champ électrique ; il est moins efficace pour le champ magnétique.

Le champ électrique des câbles électriques enterrés est nul.

Les figures ci-après montrent l'importance du CEM pour les lignes électriques comparée à d'autres équipements habituels.





Source: MEDDE instruction du 15 Avril 2013 relative à l'urbanisation à proximité des lignes du transport d'électricité.

En conclusion, Les champs électromagnétiques émis par les éléments d'un parc photovoltaïque sont des champs basse fréquence.

### Usage des terres

Le site de Tantan est utilisé pour le pâturage des troupeaux. La mise en place du projet pourra impacter cette activité en modifiant le circuit habituel des troupeaux. Toutefois, durant la phase d'exploitation, les troupeaux auront déjà l'habitude de suivre un autre chemin suite aux travaux qui ont été entrepris sur le site et donc cet impact en phase d'exploitation est négligeable.

### Retombées économiques :

En phase d'exploitation, le nombre d'emplois sera relativement faible. L'estimation du nombre d'emplois créés devra être identifiée dans les études de faisabilité afin de compléter cette partie d'évaluation des impacts. Un mécanisme pour favoriser l'embauche local pourra être mis en place dans la mesure où les profils requis correspondent aux demandeurs d'emploi dans la zone.

**Pour donner un ordre d'idée, une centrale PV sur le site pourrait embaucher une dizaine d'employés à plein temps.**

Les employés permanents seront logés et auront sans doute un impact socio-économique positif sur la région. De plus, pendant cette période, les petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industriel, etc.

Le recrutement de la main d'œuvre, principalement peu qualifiée, se fera essentiellement au niveau local, et des infrastructures seront développées pour assurer le logement et la restauration des travailleurs. Des petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industrielle, etc. Ce qui permettra de développer les activités industrielles dans cette région.

De plus, on observera de nouvelles opportunités de réduire le chômage du fait d'une **plus grande disponibilité d'énergie (création de PME)**.

Le renforcement de la capacité énergétique apportera des garanties nouvelles et un **encouragement aux investisseurs**, qui n'hésiteront plus à délocaliser dans les zones périphériques riches en main d'œuvre sous valorisée.

La centrale solaire de Tantan permettra une meilleure valorisation des ressources naturelles du pays pour le bien être de toute la population et contribuera ainsi à lutter contre la pauvreté.

Le projet facilitera en outre la poursuite des programmes d'électrification des zones rurales et périurbaines et **permettra l'accès à l'énergie électrique à des catégories sociales jusqu'ici exclues, réduisant l'isolement de diverses régions.**

Il permettra dans une certaine mesure de réduire l'isolement de diverses régions et des populations rurales en renforçant la sécurité à travers l'amélioration de l'éclairage public.

Compte tenu du fait que les femmes participent à tous les types d'activités économiques et sociales, **la création de postes de travail nouveaux profitera également à la population féminine.** La sécurisation de l'approvisionnement en énergie permettra aux femmes de développer de nouvelles activités lucratives.

Les retombées socio-économiques induites par la réalisation de ce projet concernent enfin la formation **et le transfert de technologie dans le domaine de l'énergie solaire**, indispensable au vu des objectifs ambitieux que s'est fixé le Maroc dans le domaine des énergies solaires.

La gêne principale durant la phase d'exploitation est liée aux déplacements du personnel, au bruit des installations (au niveau des postes de transformation) et à l'impact visuel du site. Les nuisances seront cependant très limitées car le trafic très faible

**Tableau 85 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi	Employés locaux	Moyenne	Positif
Le renforcement de la capacité énergétique	Population	Forte	Positif
Risques d'incendie/ risque électriques	Population travailleurs et	Faible	Faible à négligeable

### 7.7.1.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 86 : Mesures d'atténuation socio-économie**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Risques électriques et électromagnétique	<p>Bien que le projet soit peu émetteur des radiations électromagnétiques, les mesures suivantes sont à prendre en considération:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre les EPI à chaque opération de maintenance pour éviter tout risque électrique (Equipements de Protection Individuels (EPI))</li> <li>• Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ;</li> <li>• Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ;</li> <li>• Empêcher la plantation ou l'implantation d'une végétation de grande taille dans le corridor, car cela pourrait endommager les lignes ou causer un court-circuit. ; et</li> <li>• Empêcher toute utilisation des terres (résidentielles, commerciales, agricoles) dans le couloir de la ligne électrique.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Risques d'incendies	Entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance du site.	Exploitant	Exploitation
	Réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires	Exploitant	Exploitation
	Un matériel et des consignes spécifiques de sécurité du personnel d'exploitation sont prévus en cas d'accident d'origine électrique ou d'incendie	Exploitant	Exploitation
	Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues dès la phase de conception du projet.	Exploitant	Exploitation
	L'ensemble de l'enceinte du site sera clôturé et une surveillance via des dispositifs anti-intrusion empêchera les personnes extérieures au service de se	Exploitant	Exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	rendre sur site. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installée.		
	Le risque d'incendie fera l'objet d'un plan spécifique dans le cadre des consignes d'exploitation.	Exploitant	Exploitation
	Toutes les mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux	Exploitant	Exploitation
Emploi	Le projet visera dans la mesure du possible à employer des travailleurs locaux là où ceux-ci sont prêts et disponibles ayant les compétences nécessaires pour assurer les tâches. Toutes les offres d'emploi non spécialisées seront offertes aux résidents locaux avant l'embauche d'employés d'autres régions quand c'est possible. L'emploi des femmes et des groupes vulnérables sera spécifiquement ciblé quand c'est possible Les conditions de travail et de travail seront alignées sur les exigences des bailleurs	Exploitant	Exploitation
	Établir et mettre en œuvre une politique de recrutement et s'assurer que les mesures nécessaires pour atténuer les effets négatifs liés aux conditions de travail et à l'emploi sont mises en œuvre (par exemple, travail des enfants et travail forcé, exploitation, heures supplémentaires excessives, salaires insuffisants, harcèlement, conditions de vie et de travail dangereuses /.)	Exploitant	Exploitation
Compétences en gestion environnementale et sociale	Identification d'un plan de renforcement des capacités pour tous les acteurs concernés par la gestion environnementale et sociale.	Exploitant	Exploitation
Achats	L'exploitant ne s'engagera qu'avec des fournisseurs réputés qui n'utilisent pas la force ou le travail des enfants. MASEN procédera à la vérification de cet aspect auprès des fournisseurs avant leur engagement.	Exploitant	Exploitation
	Quand cela est possible, l'achat de biens et de services pour les travailleurs et les produits de l'entretien se fera de manière prioritaire au niveau local / régional	Exploitant	Exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Hygiène et Sécurité au Travail	Les risques E & S et de HST pour les communautés et les travailleurs seront évalués dès les la phase de conception.	Exploitant	Exploitation
	Le site sera clôturé et l'accès au site sera contrôlé par le personnel de sécurité	Exploitant	Exploitation
Mesures de Sécurité	Élaborer et mettre en œuvre une politique de sécurité et un code de conduite pour le personnel de sécurité	Exploitant	Exploitation
	Le fournisseur de sécurité et son personnel respecteront le code de conduite international en matière de droits de l'homme. Seuls les membres du personnel de sécurité et les entreprises sans infractions aux droits de l'homme seront employés	Exploitant	Exploitation
	Le personnel de sécurité se soumettra à un programme de formation spécifique qui comprendra au minimum des informations sur la façon d'exercer les pratiques suivant le GIIP (Principes volontaires des Nations Unies sur la sécurité et les droits de l'Homme), le contexte culturel de la région et les effectifs (principaux groupes), la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales et les travailleurs.	Exploitant	Exploitation
	Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	Exploitant	Exploitation
Propagation des maladies	La prévention des maladies (y compris les MST) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.	Exploitant	Exploitation
Prolifération d'habitats informels et Empiètement	Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités	Exploitant	Exploitation
Condition du travail	Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances pour tous les travailleurs ;	MASEN	Phase d'exploitation
	Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;	MASEN	Phase

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
			d'exploitation
	Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail	MASEN	Phase d'exploitation
	Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables (analphabète notamment) pour les tâches d'entretien et maintenance.	MASEN	Phase d'exploitation
	Promouvoir la sécurité et la santé des travailleurs en mettant en place des dispositions nécessaires ;	MASEN	Phase d'exploitation
	Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants (ceci est également applicable pour la chaîne d'approvisionnement primaire y compris la fourniture des panneaux photovoltaïques). La chaîne d'approvisionnement devra être en conformité avec le respect des droits humains. MASEN procédera à la vérification de cet aspect auprès des fournisseurs avant leur engagement.	MASEN	Phase d'exploitation
	Mettre en place un mécanisme de gestion des griefs des travailleurs.	MASEN	Phase d'exploitation
	Mettre en place tous les services de base aux profits des travailleurs.	MASEN	Phase d'exploitation
	Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints	MASEN	Phase d'exploitation
	Informar les travailleurs sur leurs droits en vertu du code de travail et de l'emploi et de toute convention collective applicable, y compris sur leurs droits en matière d'horaire de travail, de salaire, d'heures supplémentaires, de rémunération et de prestations sociales au début de la relation de travail et lorsqu'un changement important survient	MASEN	Phase d'exploitation



### 7.7.1.3 Impacts résiduels

Impact positif pour les retombées économiques et faibles pour les autres impacts évalués.

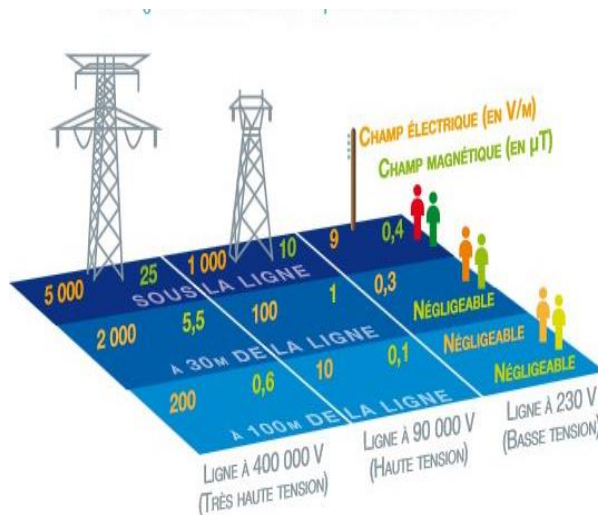
## 7.7.2 Lignes électriques

### 7.7.2.1 Impacts

#### ► Santé sécurité :

**Pour les lignes électriques :** Les lignes électriques génèrent des champs électriques et magnétiques lorsque l'électricité est transmise. Comme précisé précédemment, le champ électromagnétique s'atténue fortement avec la distance, pour le cas des lignes électriques de champs n'est plus ressenti au-delà de 100m à partir de la ligne, ainsi, dans le cas du présent projet, aucune habitation n'est identifiée au voisinage du couloir du tracé de la ligne électrique.

Les figures ci-après montrent l'importance du CEM pour les lignes électriques comparée à d'autres équipements habituels.



Source: MEDDE instruction du 15 Avril 2013 relative à l'urbanisation à proximité des lignes du transport d'électricité.

Durant la phase d'exploitation, la ligne électrique n'aura pas d'impact sur l'usage des sols.

Durant la phase d'exploitation, les travailleurs assurant la maintenance de la ligne électrique sont également soumis à des risques affectant leur santé et leur sécurité. Les principaux risques liés à la santé et sécurité au travail qui sont propres aux installations du transport et de distribution de l'électricité sont comme suit :

- Les lignes électriques sous tension :
- Le travail en hauteur
- Les champs électromagnétiques
- L'exposition aux produits chimiques (manipulation des pesticides ou herbicides servant à l'entretien des emprises (au besoin), et à l'exposition aux BPC dans les transformateurs et autres éléments électriques).

**Tableau 87 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Renforcement du besoin en électricité	Population	Forte	Positif
Risques d'incendie/ risque électriques	Population travailleurs et	Faible	Faible à négligeable
Risque santé et sécurité Intensité forte	Travailleur maintenance /	Moyenne	Modéré

## 7.7.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 88: Population, activités économiques – Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Champs électriques et magnétiques	<p>Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ;</p> <p>Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ;</p> <p>Empêcher la plantation ou l'implantation d'une végétation de grande taille dans le corridor, car cela pourrait endommager les lignes ou causer un court-circuit. ; et</p> <p>Empêcher toute utilisation des terres (résidentielles, commerciales, agricoles) dans le couloir de la ligne électrique.</p>	Exploitant	Exploitation
Risques électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés pour installer, entretenir ou la réparer du matériel électrique</li> <li>• Définir dans un plan d'hygiène et de sécurité la formation requise, les mesures de sécurité, les équipements de sécurité personnels et les autres précautions nécessaires lorsqu'il faut que l'entretien et l'exploitation s'effectuent à une distance inférieure à la distance de sécurité minimale,</li> <li>• Apposer des panneaux avertisseurs sur tous les dispositifs et câbles électriques.</li> <li>• Appliquer une double isolation / mettre à la terre tous les équipements électriques utilisés dans des environnements mouillés ou susceptibles de le devenir ; utiliser des équipements aux circuits protégés par interrupteur différentiel (GFI).</li> <li>• Apposer des étiquettes de signalisation sur les locaux techniques contenant des équipements haute tension (« dangers électriques ») auxquels l'accès est contrôlé ou interdit</li> <li>• Établir des zones d'« Interdiction d'approcher » autour et sous les lignes de haute tension, conformément à la directives EHS de la SFI.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Conditions du travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances ;</li> <li>• Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;</li> <li>• Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail ;</li> <li>• Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables ;</li> <li>• Promouvoir la sécurité et la santé ;</li> <li>• Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants</li> <li>• Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints.</li> <li>• Mettre en place un responsable HSE pour assurer l'assistance à la mise en œuvre et au maintien du processus de l'hygiène, la santé, et la sécurité des travailleurs et de l'environnement.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation

### 7.7.23 Impacts résiduels

Impact positif.

## 7.8 Bruit et vibration – Impacts et mesures en phase exploitation

### 7.8.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 7.8.1.1 Impacts

Les seules sources sonores proviendront des groupes onduleurs/transformateurs et des quelques aller-retours ponctuels nécessaires pour la maintenance et le personnel permanent.

Notons que le bruit engendré par les trackers en mouvement est faible (moteur très peu bruyant et vitesse de rotation très faible).

Si les locaux techniques comprenant les onduleurs/transformateurs sont placés de manière appropriée au centre de chaque bloc photovoltaïque, les nuisances sonores au niveau des limites de propriété du site seront négligeables.

De plus, ils ne fonctionneront que durant les heures de la journée lorsque le projet est en production d'électricité.

Au vu de la distance des premières habitations aux sites, l'impact sonore et vibratoire du site sera négligeable pour les riverains.

Le personnel nécessaire étant peu important pour l'exploitation du site, la source sonore liée au trafic engendrera un impact modéré pour les riverains.

**Tableau 89 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact sonore et vibration négligeable	Population aéroport et	Faible	négligeable

#### 7.8.1.2 Mesures d'atténuation

Etant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation de la centrale dans ce domaine, aucune mesure de maîtrise des impacts n'est prévue.

#### 7.8.1.3 Impacts résiduels

Impact résiduel nul

### 7.8.2 Lignes électriques

#### 7.8.2.1 Impacts

Le fonctionnement de la ligne électrique ne génère pas de bruit ni de vibration sur population ni l'activité économique, la ligne est implantée sur des zones éloignée de la population.

**Tableau 90 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact sonore et vibration négligeable	Population aéroport et	Faible	négligeable

#### 7.8.2.2 Mesures d'atténuation

Dans l'absence de l'impact négatif, aucune mesure n'est à proposer.

### 7.8.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel nul.

## 7.9 Biodiversité– impact et mesures en phase d'exploitation

### 7.9.1 Centrale solaire et voie d'accès

#### 7.9.1.1 Impacts

Une centrale photovoltaïque au sol peut dans certains cas entraîner le remplacement d'habitats naturels par d'autres plus patrimoniaux ou créer de nouveaux habitats (effet lisière pour les reptiles, ...).

Par ailleurs, la clôture de ces sites peut participer à améliorer la représentativité d'espèces (sur le plan qualitatif et parfois quantitatif) en les préservant de pressions extérieures (chasse, pâturage, mise en culture...) et générer ainsi un effet « réserve ».

D'autre part, et selon les modalités d'exploitation, l'impact de consommation d'habitats naturels reste valable en phase exploitation. En effet, procédant à une gestion des milieux (débroussaillage, par exemple) impliquant des actions à fréquence régulière ; le gestionnaire du site rajeunit ou maintient régulièrement une certaine pression sur les milieux naturels ne leur permettant pas d'exprimer pleinement leurs capacités de résilience ou d'adaptation.

Dans certains cas, l'installation de clôtures peut empêcher l'accès au site à une certaine faune, pouvant générer un risque de rupture dans les déplacements et par voie de conséquence les continuités biologiques.

Dans le cas où les projets de centrale photovoltaïque au sol détruisent des habitats naturels en bon état, il est alors possible d'observer un appauvrissement en diversité d'espèces végétales et par voie de conséquence une déstabilisation de toute la chaîne trophique associée au milieu initial.

**Modification des cortèges d'espèces par le remplacement des habitats naturels** : cet effet indirect découlant de la modification des habitats est difficilement prévisible, le niveau de sensibilité ou d'exigence écologique des espèces d'un même cortège pouvant s'avérer très différent.

**Tableau 91 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Remplacement d'habitats naturels	Flore	Positif	Positif
Consommation d'habitats naturels	Flore	Faible	Faible
Risque de dérangement ou perturbation des individus	Faune	Modéré	Faible



### 7.9.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 92 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Remplacement d'habitats naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>la définition de modalités de gestion de la végétation au sein du périmètre de la centrale photovoltaïque (veiller à l'efficacité des panneaux photovoltaïques ou pour prévenir un risque incendie par exemple) ;</li> <li>dans le cas où le nettoyage des panneaux photovoltaïques s'avérerait nécessaire, cette eau devra être acheminée sur site et ne contenir aucun produit détergent ou ayant la moindre toxicité pour les milieux naturels ; Le décapage régulier de la végétation envisagé ne semble pas nécessaire, car la végétation de type steppe claire, peu dense, ne présente pas de risque d'incendie. L'habitat de steppe claire pourrait ainsi être partiellement préservé, ainsi que sa faune.</li> <li>Dans un tel contexte, la modification prévisible de l'avifaune doit être suivie, pour faire éventuellement l'objet d'une gestion adaptative.</li> <li>Le personnel de maintenance doit être sensibilisé afin d'éviter toute destruction de faune, en particulier au cas où le décapage de la végétation de type reg ne serait pas assuré. Au cas où un serpent de taille conséquente (plus de 0,8m de long) serait trouvé sur le site, la procédure de translocation détaillée précédemment doit être appliquée.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
Consommation d'habitats naturels			
Destruction des habitats naturels			
Risque de dérangement ou perturbation des individus			

### 7.9.1.3 Impacts résiduels

Impact résiduel faible.

## 7.9.2 Lignes électriques

### 7.9.2.1 Impacts

Lors de la phase de fonctionnement, l'impact majeur est un risque de mortalité d'avifaune. La ligne projetée est de 60 kV, soit une ligne à haute tension. Sur ce type d'installation, le risque majeur de mortalité est causé par une collision des oiseaux en vol, en particulier sur les câbles de garde, de diamètre plus réduit, et donc moins visibles que les câbles conducteurs.

Le risque n'a pu être évalué lors de la visite de terrain, effectuée hors migration. D'après des études effectuées sur la même zone, la migration s'effectue généralement parallèlement au tracé prévu. Cependant, au moins lors de conditions météorologiques particulières (forts vents d'ouest, nord-ouest ou d'est, assez fréquentes dans la région), il faut retenir un certain niveau de risque, car la trajectoire des oiseaux migrateurs sera alors déviée latéralement, ce qui peut induire des mortalités.

Du fait de l'éloignement, l'impact sur les aires protégées régionales est considéré comme nul. L'avifaune de zone humide fréquentant les aires protégées littorales tend à se déplacer le long de la côte.

Il est à noter que l'aire d'étude rapprochée du projet, au sens strict, est relativement pauvre en espèces, du fait de la faible productivité du milieu. Par ailleurs, les lignes d'évacuation installées dans le cadre du projet seront des structures légères, de faible hauteur. De ce fait, l'impact des lignes d'évacuation sur les populations animales est considéré comme étant faible

**Tableau 93 : Biodiversité – Importance des impacts – Lignes électriques**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Mortalité directe de l'avifaune due à l'électrocution <i>Intensité moyenne</i>	Faune	Moyenne	Modéré
Mortalité directe de l'avifaune due à une collision <i>Intensité moyenne</i>	Faune	Moyenne	Modéré
Impact sur les aires protégées et les zones humides <i>Intensité faible</i>	Aires protégées et zone humides	Faible	Faible

## 7.9.2.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 94 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Lignes électriques**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
La mortalité directe de l'avifaune due à l'électrocution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'installation de dispositifs empêchant les oiseaux de se poser au-dessus d'isolateurs non suspendus ;</li> <li>• Les pylônes tenseurs avec des lignes d'alimentation en dessous de la traverse avec des chaînes isolantes de plus de 60 cm de longueur</li> <li>• Éviter les pylônes tenseurs avec un conducteur au-dessus de la traverse</li> <li>• Éviter les pylônes de puissance avec des isolateurs verticaux</li> <li>• Les conducteurs d'isolateurs suspendus seront placés à une distance d'au moins 140 cm.</li> <li>• Conception dissuasive des poteaux d'atterrissage des oiseaux (p. Ex., Poteaux en forme canadienne)</li> <li>• Pour les pylônes avec l'isolant central suspendu dans un cadre en triangle ou en voûte, la distance entre le site de perchage et l'isolant central suspendu doit être d'au moins 200 cm afin d'éviter l'électrocution lors du perchage.</li> <li>• Pylônes terminaux et postes de pylône : les réacteurs à surtension à fixer sous la traverse et tous les fils de tête descendants seront isolés avec des tubes.</li> <li>• Un suivi écologique spécifique, concernant la présence des espèces de flore patrimoniale est nécessaire ;</li> <li>• Un suivi écologique des espèces nocturnes (notamment chauve-souris) est conseillé pour être en mesure d'évaluer l'impact de la pollution lumineuse de la centrale sur la durée d'exploitation.</li> <li>• Un suivi de la mortalité des espèces d'oiseaux, associée à la présence de la ligne électrique est préconisé.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation de dispositifs de type « flapper » (figue ci-après) est préconisée sur les câbles de garde.</li> <li>• Lors des passages migratoires (février à avril, et aout à septembre), un suivi de mortalité doit être effectué par le personnel : une fois par semaine, des membres du personnel doivent parcourir la ligne, en récoltant d'éventuels cadavres. Chaque mortalité doit être relevée par GPS, et le cadavre doit être</li> </ul>		

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<p>collecté, étiqueté et conservé au frais. Les données doivent être supervisées et analysées par un ornithologue compétent, avec un rapport annuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au cas où des mortalités répétées seraient constatées, des mesures de correction doivent être proposées par l'ornithologue et mises en œuvre</li> </ul>		
Mortalité directe de la faune	<p>Afin de déterminer si les taux de collision justifient l'installation de balises, un suivi intensif sera entrepris pendant les deux premières années suivant la construction de la ligne électrique. Si la mortalité identifiée au cours d'une seule saison migratoire dépasse 3 carcasses d'espèces menacées (VU, CR ou EN selon l'UICN) ou 10 carcasses au total, des balises seront installées. S'il existe une zone géographique précise de la mortalité des oiseaux, les balises pourraient être installées uniquement dans les zones où les taux de mortalité sont nettement plus élevés.</p> <p>Cette disposition peut réduire les accidents de collision de 50 à 85%.</p>	Exploitant	Exploitation

Selon la publication suivante, réalisée dans le sud de l'Espagne, et qui répond à toutes les normes scientifiques :

Ferrer, M., et al. (2020). "Efficacy of different types of "bird flight diverter" in reducing bird mortality due to collision with transmission power lines." Global Ecology and Conservation **23**.

Le système de visualisation actuellement reconnu comme le plus efficace est un « flapper » (balise réfléchissante et tournante à 3 faces), s'agitant et pivotant au gré du vent.

Selon : Martín Martín, J., et al. (2019). Les oiseaux et les réseaux électriques en Afrique du Nord. Guide pratique pour l'identification et la prévention des lignes électriques dangereuses. Gland (Suisse), Malaga (Espagne), UICN , ce dispositif doit être placé tous les 5m sur câble de garde unique, en alternance tous les 10m s'il y a 2 câbles de garde parallèles.

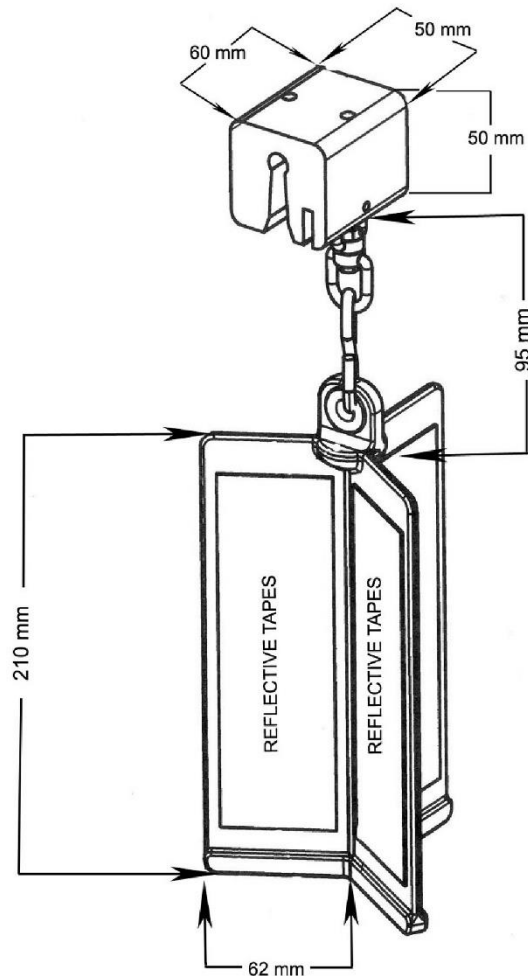


Figure 45: Le dispositif de visualisation de type « Flapper »

### 7.9.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel faible

## 7.10 Analyse des impacts sur le patrimoine et le paysage – Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 7.10.1 Centrale solaire, voie d'accès, et ligne électrique

#### 7.10.1.1 Impacts

L'état initial a démontré que les enjeux paysagers du projet sont modérés (cf tableau de synthèse des enjeux liés au paysage et au patrimoine).

Pour rappel, l'analyse de l'état initial a permis de montrer que le site d'implantation du présent projet est souvent perceptible seulement depuis l'unité paysagère du relief à l'ouest de Tan-Tan avec la N1 et la R101, ainsi que les habitants de Beni Khalil et les usagers de l'aéroport de Tan-Tan.

Les éléments du patrimoine quant à eux ne présentent aucune sensibilité particulière face au projet étant donné leur absence au sein du territoire d'étude.

Rappelons enfin que l'ensemble des composants du projet photovoltaïque et notamment les tables fixes présentent une hauteur maximale de 1,98 m hors sol.

Le parc photovoltaïque comprendra également les aménagements annexes : citerne incendie, postes de livraison et de conversion, ainsi qu'une clôture qui entoure le parc émergera.

**Les zones où le projet (centrale solaire et sa ligne électrique) sera visible se limitent aux lisières est et nord de l'AEI, le long des N1 et R101.**

#### ► Simulations visuelles

Le niveau d'impact est déterminé par l'importance de la visibilité de la centrale et sa ligne électrique par rapport au point de vue (point de vue situé sur les secteurs sensibles repérés dans l'état initial du volet paysager : lieu de vie humain, patrimoine locale, site touristique, axe de circulation, habitat, etc.) sur les éléments du paysage : couleurs, hauteur, effets produits sur le paysage et sur les caractéristiques de l'unité paysagère dans laquelle s'insère le projet.

Des simulations au travers de photomontages ont été réalisées afin de quantifier l'impact visuel depuis les lisières est et nord de l'AEI, le long des N1 et R101. Les prises de vue ont été réalisées avec un appareil reflex numérique (Pentax 18-55) et un objectif 28 mm correspondant à une focale de 48,6 mm en format 24 x 36 mm. Cette focale est proche de celle de la vue humaine. La hauteur de prise de vue était de 1,90m. Les prises de vue ont été géoréférencées à l'aide d'un GPS de randonnée. Elles ont été réalisées sur 180° puis recadrées (à 100°) selon la mise en page choisie ; le montage des panoramiques a été réalisé grâce à un logiciel spécialisé (Autopano 4.4) permettant d'avoir l'angle horizontal de la prise de vue.

Une fois les panoramiques montés, ils ont été importés dans WindPro 3.1, logiciel dédié à l'éolien et plus récemment au photovoltaïque, dont l'éditeur EMD revendique plus de 1200 utilisateurs depuis plus de 10 ans. Un ou des repères (pylônes, arbustes, route, etc.) ont été identifiés pour caler la centrale photovoltaïque dans la prise de vue. La ligne d'horizon a été basée sur le Modèle Numérique de Terrain marocain et également utilisée pour placer au mieux la centrale, notamment en termes de hauteur.

La carte et les photos suivantes représentent respectivement les points de vue utilisés pour les simulations, les photos originales prises sur le terrain et les simulations de l'impact visuel établies grâce à WindPro 3.1.



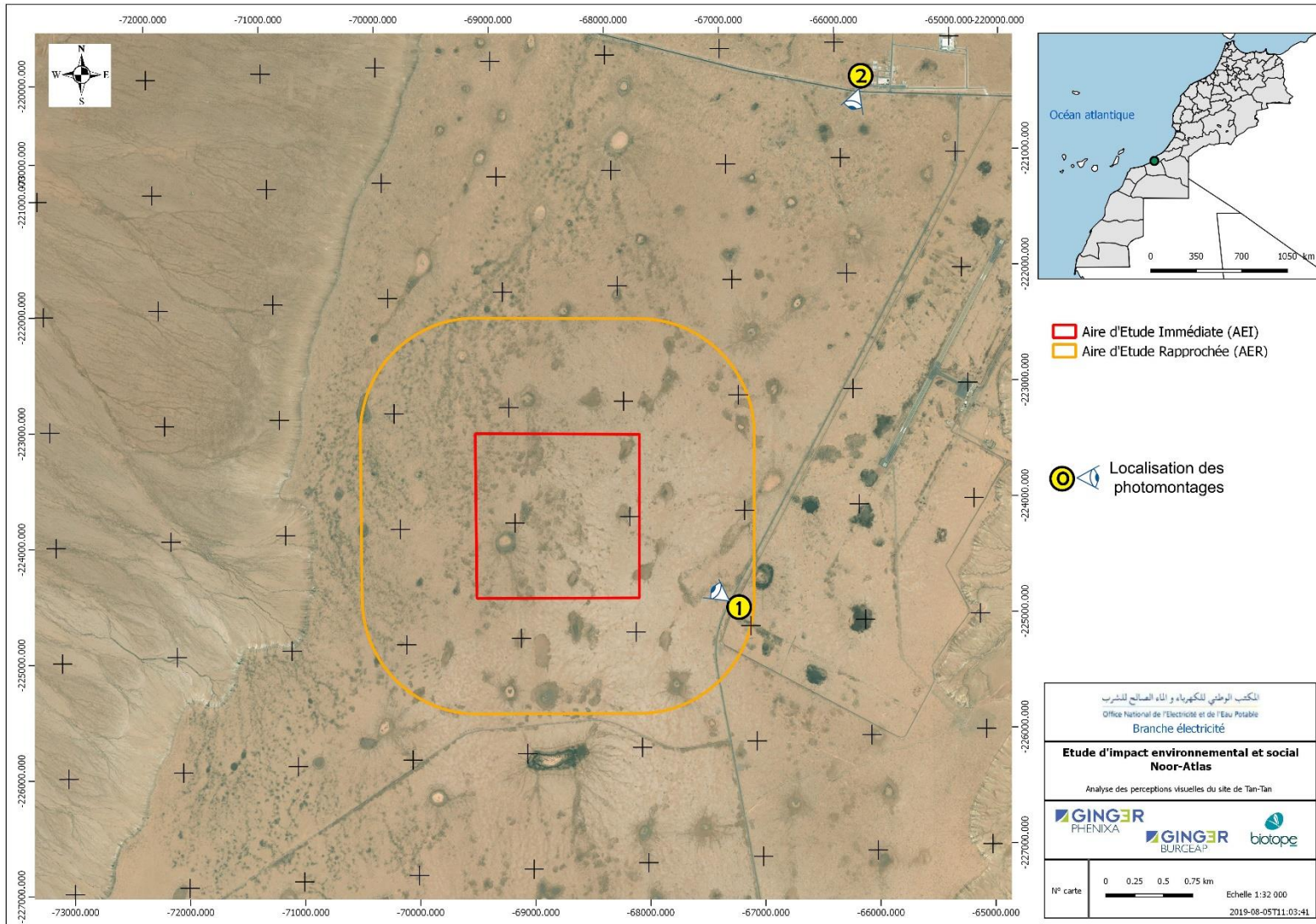


Figure 46: Carte de la localisation des points de vue des simulations de l'impact visuel

► Simulation n°1 : depuis la R101



**Figure 47: Simulation de l'impact paysager du projet. En (1.a) Photo prise depuis la R101: état initial En (1.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue : le projet apparait partiellement sur la droite de la vue étant donné l'absence de masque visuel. L'impact est faible**



► **Simulation n°2 : depuis la N1, au niveau de Beni Khalil**



**Figure 48: Simulation de l'impact paysager du projet. En (2.a) Photo prise depuis la N1: état initial. En (2.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue : le projet apparait très faiblement à l'horizon, étant donné l'éloignement de la prise de vue. L'impact est très faible.**

### 7.10.1.2 Mesures d'atténuation

Les projets de production d'énergie deviennent de plus en plus courants sans qu'un accompagnement soit forcément fait, en amont ou une fois le projet construit, alors que ces projets imposent une autre vision du paysage et de l'énergie.

En effet, les énergies renouvelables sont une illustration de la nécessaire répartition des sites de production d'énergie (en complète opposition avec les sites de production d'énergie fossile ou fissile, très centralisés et localisés) où les efforts réalisés par Royaume du Maroc en matière de développement des énergies renouvelables est notable. Ces projets de production d'énergie renouvelable rendent également visible l'énergie, qui est peu visible avec les productions classiques (moins bien réparties sur le territoire) ; ils peuvent ainsi amener à s'interroger sur les conséquences de la production d'énergie et sur la nécessité de moins/mieux consommer l'énergie.

C'est pourquoi une mesure d'accompagnement du projet pourra consister à mettre en scène ou du moins à informer sur ces nouveaux paysages de l'énergie, par l'insertion d'un panneau indicatif, rendant la lisibilité et l'information de la présence du site, le long de la N1 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone d'étude). Sans parler de visite ou de visualisation de la centrale, ce type d'accompagnement pourrait amener à normaliser la production d'énergie renouvelable et à s'interroger sur le pourquoi de ces productions.

Une enveloppe de 7 500 euros pourrait être retenue pour cette mesure, en supposant qu'il devrait être autorisé par les services en charge de la province.

**Coût estimatif de la mesure : 7 500 euros.**



**Figure 49 : Exemple de panneau indicatif le long de la N1**

Une autre mesure d'intégration paysagère pourrait aussi être proposée. Elle pourra concerner les pistes d'accès (qui devront restées empierrées au maximum, afin de s'intégrer au mieux au paysage local et pour faciliter l'infiltration des eaux dans le sol), les locaux techniques, les citernes d'eau, les aires de parking, etc.

**Tableau 95 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire voie d'accès, et ligne électrique**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Intégration paysagère des projets solaires	<p>Insertion d'un panneau indicatif, rendant la lisibilité et l'information de la présence du site, le long de la N1 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone d'étude.</p> <p>La conception des locaux techniques, piste d'accès, ligne électrique et autres bâtiments ou ouvrage doit être harmonieuse avec le paysage existant et la thématique choisi pour les bâtiments de la ville (le bleu et le blanc pour Tan-Tan)</p>	Exploitant	Conception / exploitation

### 7.10.1.3 Impacts résiduels

L'impact résiduel est faible.

## 7.11 Phase de démantèlement : Impacts et mesures

### 7.11.1.1 Impacts

Le projet à une durée de vie estimée à 25 ans. D'une manière générale, les panneaux solaires ont une durée de vie de 25 ans. Ces derniers peuvent faire l'objet d'un renouvellement ou un démantèlement complet comprenant même des équipements et installations annexes du projet.

Si le démantèlement devait avoir lieu, le coût du démantèlement pourrait être en partie couvert par la vente des matériaux recyclables. Durant cette phase, le démantèlement concernera :

- Démontage des panneaux photovoltaïques
- Destruction des locaux techniques
- Enlèvement des clôtures
- Destruction des fondations et des pieux battus
- La neutralisation du réseau local, démantèlement des lignes de connexion et de raccordement
- Remise en état du site pour permettre à la végétation de prendre place.

Le tableau ci-après donne quelques exemples de méthodes de démantèlement.

**Tableau 96 : Les méthodes de démantèlement des différentes composantes du site**

Équipement	Éléments	Type de fixations	Méthode de démantèlement
<b>Production, transformation et de livraison l'électricité</b>	Panneau photovoltaïque	Plaqués sur la structure métallique par des clips	Dévisage des clips de maintien des modules sur la structure métallique
	Onduleurs	Posés au sol sans fondation	Enlèvement à l'aide d'une grue
<b>Supports des modules</b>	Cadres métalliques	Fixés à la poutre en bois	Dévisage
<b>Ancrage des structures</b>	Pieux battus	Ancrés dans le sol	Arrachage
<b>Câblage électriques</b>	Câbles	Enfouis dans une tranchée protégée	Réouverture des tranchées et enlèvement des câbles
<b>Sécurité</b>	Caméras détecteurs et	Fixés à des poteaux	Dévisage des éléments
	Clôture	Attachée aux poteaux enfoncés dans le sol	Démantèlement classique

Une fois tous les éléments du projet (centrale et ligne) seront démantelés et récupérer, ils peuvent faire l'objet du recyclage. Le tableau ci-après présente les principaux éléments à recycler dans un projet PV.

**Tableau 97: Recyclage des matériaux issus du démantèlement du projet**

	Nature	Provenance	Traitement / recyclage
<b>Filière métaux</b>	Acier galvanisé Aluminium, cuivre et autre métaux	Structures, vis, pieux battus	Récupérateurs de ferraille



<b>Filière plastique</b>	Plastique	Les matières plastiques sont essentiellement utilisées pour l'isolement et la protection mécanique des câbles électriques	Sociétés spécialisées dans le recyclage des câbles
<b>Equipement électriques industriels</b>	Substances potentiellement dangereux (Gaz SF6, huile...)	Cellules, transformateurs, onduleurs	Traitement dans des filières spécialisées
<b>Modules PV</b>	cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent)	Panneaux PV	Société spécialisée dans la fabrication des modules PV ou la fabrication des lingots de silicium

Durant la phase de démantèlement, les impacts sont notamment liés aux transports des différents équipements démantelés du site du projet vers la destination finale pour une éventuelle réutilisation/ recyclage. Cette opération sera assurée par une société spécialisée en démantèlement des centrales solaires.

La prise d'accès ne fera pas l'objet du démantèlement.

#### 7.11.1.1 Mesures d'atténuations

Afin de garantir que les opérations de démantèlement des équipements du site soient menées selon les règles de l'art, un plan de gestion environnemental et social sera mis en place par la société responsable de cette opération. Ce plan détaillera les aspects environnementaux à prendre en compte durant les différentes étapes de démantèlement en prenant en compte les récepteurs sensibles (suivant les conditions futures) et le devenir des équipements démantelés.

Maintenir la communication et l'information des différentes parties prenantes notamment la population locale durant cette phase de démantèlement.

## 8. Synthèse des impacts sur l'environnement et mesures d'atténuation et/ou de compensation

### 8.1 Phase de construction

#### 8.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Emission de la poussière provenant des véhicules et des engins/ travaux de terrassement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matériaux pulvérulents seront couverts dans la mesure du possible ;</li> <li>• Les stocks de matériel poussiéreux seront uniquement situés sur place et à distance des limites du site ;</li> <li>• Lorsque du sable et d'autres matériaux poussiéreux seront transportés sur le site ou en dehors de celui-ci, les camions ne seront pas surchargés et seront couverts / bâchés correctement pour éviter toute perte lors du transport ;</li> <li>• Un arrosage sur les lieux de terrassement et la piste d'accès est aussi recommandé en cas de forte production de poussières ;</li> <li>• Les matériaux poussiéreux (exemple : ciments) seront entreposés et transportés dans des conteneurs scellés ;</li> <li>• Aucune combustion de déchets ou d'autres matériaux ne sera autorisée sur le site pendant la phase de construction ;</li> <li>• Évaluation visuelle quotidienne des niveaux de poussière et mesures (suppression de la poussière) de réduction des émissions, quand celles-ci sont identifiées comme étant excessives ;</li> <li>• Le transport de charges non couvertes (matériaux pulvérulents) est strictement interdit ;</li> <li>• Limiter la vitesse de circulation sur site et sur la voie d'accès.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les véhicules, légers et poids lourds, utilisés pour le chantier seront conformes aux normes en vigueur,</li> <li>Minimiser les gaz d'échappement et les particules émises par les camions et les véhicules en veillant à l'utilisation de véhicules en bon état.</li> <li>Les substances dangereuses stockées et utilisées sur le site et susceptibles d'émettre des gaz (exemple : les composés organiques volatiles) seront situées dans des zones construites bien ventilées, sécurisées et à faible risque.</li> <li>Les limites de vitesse sur site / hors site contribueront à réduire les gaz d'échappement résultant des mouvements de circulation.</li> <li>L'équipement de protection individuelle sera fourni à tous les employés conformément à la réglementation en vigueur.. Une attention particulière sera accordée pendant la préparation du site et d'autres activités susceptibles de provoquer des niveaux de poussière importants..</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Sol et eaux souterraines	Imperméabilisation du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au niveau du site et la voie d'accès, les caractéristiques géotechniques locales semblent propices à la mise en place des structures du champ solaire ; les terrains au niveau du site sont plats et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin de terrassement pour la mise en place d'autres pistes.</li> <li>Ainsi, les ancrages des panneaux seront très locaux et se feront à l'aide de pieux enfoncés dans le sol. Une solution qui a un impact moindre de l'imperméabilisation du sol contrairement aux plots bétons.</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Tassement du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les zones circuits de circulation à autoriser seront minimisées au maximum et situés uniquement à l'intérieur</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		de l'emprise du projet			
	Erosion du sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le site sera clôturé pour veiller à ce qu'aucune perturbation du sol ne se produise en dehors de la zone du site et de la voie d'accès. Les zones nécessitant une excavation / un remplissage doivent être clairement délimitées pour veiller à ce que le sol ne soit pas perturbé en dehors de cette zone</li> <li>Dès le début des travaux, planifier, sélectionner et définir des zones de compensation, de décapage et des voies d'accès afin de minimiser le décapage inutile.</li> <li>Réduire les déblais dans la mesure du possible (le volume des déblais/remblais devrait être équilibré dans la mesure du possible).</li> <li>Les voies seront adaptées à la topographie existante afin de faciliter le drainage de la surface au moyen de gouttières.</li> <li>Le cas échéant la hauteur des remblais et des pentes sera réduite.</li> <li>Les terres qui ont été enlevées et stockées pour une utilisation ultérieure doivent être traitées de manière à réduire l'érosion et le compactage.</li> <li>Les matériaux excavés seront conservés dans la réserve pour une période aussi courte que possible et, une fois qu'une zone aura été remblayée avec des matériaux du sol, elle sera compactée dans un court laps de temps</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les produits chimiques, carburants, lubrifiants et peintures seront stockés dans des endroits dédiés sur des surfaces imperméables pour éviter les fuites sur le sol.</li> <li>La conception et le lieu des zones de stockage</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>permanentes / temporaires prendront en considération les risques potentiels de contamination du sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le ruissellement ne pourra pas pénétrer dans les zones où des matières dangereuses sont entreposées, manipulées ou transférées. Si le ruissellement peut pénétrer dans les zones potentiellement contaminées, le système d'assainissement permettra d'envoyer ces eaux vers un système de traitement afin de ne pas être envoyées dans le milieu naturel sans traitement.</li> <li>• Les produits chimiques, carburants, lubrifiants et peintures seront stockés dans des endroits dédiés sur des surfaces imperméables pour éviter les fuites sur le sol.</li> <li>• La conception et le lieu des zones de stockage permanentes / temporaires prendront en considération les risques potentiels de contamination du sol.</li> <li>• Le ruissellement ne pourra pas pénétrer dans les zones où des matières dangereuses sont entreposées, manipulées ou transférées.</li> <li>• Les zones de stockage de matières dangereuses seront positionnées loin des grands axes de transport et des activités de construction, afin d'éviter d'éventuelles collisions de véhicules ou d'autres machines.</li> <li>• Tous les produits chimiques seront traités conformément aux instructions pertinentes (FDS). Tous les produits chimiques disposeront de leur fiche FDS sur site.</li> <li>• Réduire la quantité de produits chimiques et de carburants sur le site à des niveaux pratiques minimum</li> <li>• Inspecter régulièrement les zones de stockage et les containers pour détecter les déversements et les fuites.</li> <li>• S'assurer de la disponibilité de trousse de nettoyage dans</li> </ul>			

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>toutes les zones où des liquides dangereux sont stockés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer et mettre en œuvre un Plan de préparation aux situations d'urgence et d'intervention, pour intervenir immédiatement sur la zone affectée en cas de déversement ou de fuite de produits chimiques, carburants, peintures et matières dangereuses.</li> <li>• Le lavage des équipements, machines et véhicules sera réalisé sur des plateformes étanches avec un système d'assainissement permettant d'envoyer les eaux de lavage vers un déshuileur avant transfert dans la station de traitement des eaux industrielles</li> <li>• Les zones d'entretien des véhicules seront équipées de manière à ce qu'il n'y ait pas de déversement vers l'extérieur d'eaux polluées</li> <li>• Les ouvriers de construction participeront à des programmes de formation et des séances d'initiation à la sécurité en ce qui concerne le transport et la manutention des matières dangereuses.</li> </ul> <p>En cas de pollution avérée, les terres contaminées seront décapées et stockées dans des conteneurs étanches avant d'être évacuées en dehors du site.</p>			
Eaux superficielles et eaux pluviales	Eaux de surface	<p>Le système de drainage des eaux pluviales permettra de minimiser et de contrôler le ruissellement et l'érosion de la surface.</p>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		<p>Pour éviter et réduire les risques de pollutions accidentelles des ressources en eaux superficielles et souterraines, des mesures préventives seront mises en œuvre en phase chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendant la durée des travaux, les opérations d'entretien (vidanges, nettoyages, réparation...) et le stationnement</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>des engins de chantier se feront au niveau de zones de stockage préalablement définies. Il en sera de même pour les déchets et excédents de toute nature (enrobés, hydrocarbures, graves...) qui devront être stockés sur ces zones et exportés de manière régulière durant la réalisation des travaux et vers des lieux spécifiques de traitement à la fin du chantier. Ces aires étanches permettent de collecter les eaux qui y ruissellent seront équipées de déshuileurs..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces aires de chantier seront implantées le plus en amont des parties basses du site, à bonne distance des cours d'eau</li> </ul>			
		<p>Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système de rétention de sédiment nécessaire pour veiller à ce que l'écoulement ne comporte pas de sédiments en excès et d'autres constituants au point de décharge. Dans ce but, les mesures suivantes seront implémentées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisation des sols rapidement : Les sols doivent être stabilisés là où les activités de construction ont cessé temporairement ou définitivement et des mesures de stabilisation doivent être mises en place après la cessation des activités de nivellement.</li> <li>• Protection des entrées d'égout pluvial. Établissement des sorties de construction stabilisées. Les emplacements où les véhicules de construction entreront et sortiront du site doivent être clairement marqués et les mesures de stabilisation doivent être axées sur ces emplacements.</li> </ul> <p>Inspections et maintien des contrôles. Les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments doivent être régulièrement inspectées et entretenues, y compris les inspections régulières et ponctuelles.</p> <p>respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation de moulins pouvant gêner</p>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		l'exécution des tâches durant le chantier.			
		Les zones de stockage des matières dangereuses seront couvertes pour éviter que les précipitations entrent dans ces zones et éviter la contamination des eaux pluviales. L'entretien des véhicules sera entrepris uniquement dans les zones dédiées équipées de déshuileur.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		La conception et le lieu des zones de stockage permanentes / temporaires prendront en considération les risques potentiels de contamination du sol. Le ruissellement ne pourra pas pénétrer dans les zones où des matières dangereuses sont entreposées, manipulées ou transférées. Si le ruissellement peut pénétrer dans les zones potentiellement contaminées, un système de drainage dédié dirigera le ruissellement vers des réservoirs dédiés afin d'éviter les impacts sur les sols et les eaux souterraines. Les fluides contenus dans ces réservoirs seront collectés par les opérateurs agréés et traités comme eaux usées dangereuses.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système pour retenir les ordures transportées par les eaux de ruissellement. Le système sera situé à la limite du projet et permettra un accès facile à la collecte des matériaux retenus.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Inondation	Le système de drainage des eaux pluviales sera en mesure d'accueillir et d'évacuer les eaux de ruissellement afin de protéger l'équipement dans les situations les plus défavorables selon les conditions locales de pluies et la zone du site et selon les conditions de couverture du sol et de végétation.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Gestions des	Eaux usées sanitaires	Des toilettes chimiques seront disponibles en différents endroits sur le chantier en nombre suffisant pour assister au	EPC et sous-	Intégré au	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
eaux usées		<p>nombre d'employés attendus (au moins un pour 20 travailleurs) et seront vidangées régulièrement en fonction de leur remplissage. Les toilettes chimiques devront être vérifiées fréquemment pour les fuites.</p> <p>Un monoblock sera mis en place pour les eaux sanitaires (douches, et cantines)</p>	traitants	projet	
		Aucune eau usée domestique ne sera rejetée en dehors des toilettes pour éviter les rejets d'eaux usées dans les sols et dans le système de drainage des eaux pluviales.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les eaux usées des toilettes chimiques seront collectées par les opérateurs agréés. Toutes les toilettes chimiques seront généralement recueillies et vidées avant que leur contenu n'ait atteint 80 % de sa capacité. Les autorisations et contrats requis doivent être obtenus par le constructeur avant le début des travaux de construction.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les toilettes chimiques doivent être complètement vidées avant la démobilisation pour éviter la contamination de la zone du site. La procédure de démobilisation permettra de veiller à ce que les réservoirs ne soient pas détruits ou endommagés pendant le processus de retrait.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Développer un plan de gestion des eaux usées	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Effluents liquides issues du nettoyage	<p>Le nettoyage, des véhicules et des machines, le ravitaillement en carburant et les opérations de maintenance seront effectuées sur des plateformes étanches avec récupération des eaux contaminées, pour un passage dans un déshuileur avant d'être envoyées dans un bassin de stockage ou dans le milieu naturel.</p> <p>La plateforme sera aménagée de la manière suivante :</p>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plancher étanche (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens).</li> <li>Système d'évacuation et de collecte des effluents.</li> <li>Mise en place d'un déshuileur</li> </ul> <p>Réservoir ou puisard adéquat pour le stockage des effluents générés.</p>			
	Effluents liquides issus des zones de stockages et de placement des déchets	<p>Zones de stockage des matières dangereuses : Les zones de stockage des matières dangereuses et / ou contaminants doivent également être convenablement conditionnées au moyen de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens).</li> <li>Couverture pour éviter tout contact toxique et / ou dangereux avec la pluie et / ou d'autres agents météorologiques.</li> </ul> <p>Système de rétention d'une capacité de 100% de la capacité de stockage des déversements possible.</p>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		<p>Zones de placement temporaire des déchets : Les zones de stockage temporaire des déchets doivent être dûment conditionnées par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des conteneurs de déchets adaptés à chaque type spécifique de résidu généré. Les récipients doivent toujours être fermés pour éviter tout contact avec les eaux pluviales et doivent être en bon état de fonctionnement, sans bosses ni fuites ...</li> </ul> <p>Les effluents générés doivent être amenés à un gestionnaire autorisé pour leur traitement approprié.</p>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	Effluents liquides issus de la mise en service	Phase de mise en service : Lors de la mise en service, les effluents huileux et les effluents contenant des produits chimiques provenant des installations seront recueillis dans des conteneurs adéquats et gérés par un gestionnaire autorisé.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Déchets solides et matières dangereuses	Entreposage des déchets	Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets légers comme le papier, le carton, les matières plastiques seront entreposés dans une benne étanche avec une bâche ou un treillis sécurisé suffisant pour empêcher leur dispersion.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets lourds peuvent être contenus dans une benne ouverte, à condition que leur ségrégation soit effectuée de manière suffisamment efficace pour éliminer tout matériau léger qui pourrait être emporté.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les conteneurs de déchets seront clairement identifiés avec des étiquettes appropriées décrivant avec précision leur	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		contenu et les consignes de sécurité détaillées. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la mesure du possible, les produits chimiques seront conservés dans leur contenant d'origine			
		Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Matières dangereuses et déchets dangereux	Mise en œuvre des procédures des meilleurs pratiques et de la réglementation en ce qui concerne la manipulation adéquate, la mise en place de zones sécurisées d'entreposage temporaire, et l'élimination des déchets par des entreprises agréées.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets dangereux seront éliminés d'une manière respectueuse de l'environnement et par l'opérateur de déchets dangereux agréé.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les matériaux seront séparés selon qu'ils soient combustibles ou non, et toutes les substances inflammables devront être tenues à l'écart de toute source d'inflammation.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		Aucun conteneur de matières dangereuses souterrain ne sera mis en place. Les stockages de matières dangereuses seront situés dans une zone dédiée clôturée avec un système de drainage des eaux pluies séparé et couvert pour empêcher l'eau de pluie d'entrer dans la zone. Cette zone d'entreposage de matières dangereuses sera située en tenant compte des risques potentiels (par exemple, les accidents de la circulation/collisions, les chutes d'objets, le système de drainage, etc.).	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Mise en place de bacs de rétention pour l'entreposage de matières dangereuses.  Les zones de rétention auront la capacité de contenir 110 % du volume total des matières entreposées et seront protégées de la circulation des véhicules et des autres risques. Cette zone doit être placée à l'écart de toute source d'inflammation.  Les bacs de rétention pour les citernes de stockage de gasoil seront testés régulièrement avec des eaux recyclées ou des eaux usées traitées (par ex. Eau non dangereuse déjà utilisée pour une activité qui ne risque pas d'être contaminée ou des eaux usées traitées).  Les zones de stockages seront imperméabilisées à la base (cela nécessite au besoin de couvrir une large zone pour éviter la contamination des sols par exemple les zones de ravitaillement devront inclure une base imperméable qui protégé le sol où les véhicules sont stationnés), devront être couvertes et équipée de kits- de déversement.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les conteneurs de matières dangereuses seront clairement identifiés avec des étiquettes d'avertissement appropriées décrivant avec précision leur contenu, les spécifications techniques détaillées et les consignes de sécurité. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		mesure du possible, les matières dangereuses seront conservées dans leur contenant d'origine			
		Les matières dangereuses ne seront transportées vers le site, hors de celui-ci, que par un opérateur agréé. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour veiller à ce que toutes les matières dangereuses soient transportées et transférées conformément aux réglementations environnementales en vigueur. Un registre de toutes les matières dangereuses sera conservé sur place.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Seul le personnel qualifié est autorisé à manipuler les matières dangereuses.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Le contrat d'achat des panneaux photovoltaïques comprendra une clause de reprise pour tout panneau endommagé. Le fournisseur de panneaux décrira la filière de recyclage des panneaux qu'il mettra en place.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Développement urbain et infrastructures	Augmentation de la charge de circulation sur la régionale RR101	Déterminer les voies d'accès désignées pour la livraison de l'équipement, la capacité routière, les points d'entrée / sortie du site, etc	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Assurer une bonne maintenance des véhicules	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Mouvement des véhicules sur le site	La route d'accès sera clairement signalée et compacte (au minimum) ou goudronnée.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Déterminer les voies d'accès désignées pour la livraison du matériel, des points d'entrée du site, des aires de dépôt et	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		des aires de stationnement, etc			
Population, activités économiques	Création d'emploi	Aucune mesure à proposée	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Positif
	Activité économiques et occupation des sols	Eviter l'entreposage des matériaux au niveau des zones de garas	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux	Faible
		Limiter l'enceinte du chantier afin de préserver au mieux les zones du garas à proximité du site	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Création des postes de travail directes et indirectes</li> </ul> Accompagner le développement économique de la région (notamment le tourisme)	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux	Faible
	Dangers, santé, sécurité de la population et des travailleurs : Nuisances respiratoire et olfactives, Risques d'accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser, dans la mesure du possible, des équipements électriques au lieu d'équipements pneumatiques ou hydrauliques</li> <li>Equiper les travailleurs par des protections Acoustiques Limiter le nombre et la vitesse de circulation des véhicules lourds et légers</li> <li>Dispositifs antibruit pour outil à percussion, silencieux sur les moteurs des engins de terrassement</li> <li>Mettre en place une signalisation suffisante et appropriés notamment à l'extérieur et à l'extérieur du chantier</li> <li>S'assurer que la circulation des poids lourds est programmée en dehors des heures de pointes</li> </ul> Maintenir les véhicules et engins des chantiers en bon état	Entreprise de travaux et sous-traitants	Travaux	Faible
Activité du pâturage	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de passage des troupeaux, proposer de</li> </ul>	EPC et sous-	Travaux	Faible	

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informer la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ;</li> <li>• Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux.</li> </ul>	traitants		
Santé sécurité de la communauté locale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à clôturer l'enceinte du chantier afin d'éviter l'accès du public et son exposition aux différents risques du chantier (chute des matériaux, inhalation des produits chimiques, brûlures, ...)</li> <li>• Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les personnes étrangères aux travaux ne devraient être admises à pénétrer sur le chantier que si elles sont accompagnées ou en ont reçu l'autorisation d'une personne compétente et sont munies d'un équipement de protection approprié</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas d'urgence, où la population locale court un risque, des moyens de communication et de notification devront être mise en place afin de prévenir la population locale.</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des impacts hors site des déversements, à travers des mesures conçues pour : contenir explosions et incendies ; alerter le public ; prévoir l'évacuation des zones environnantes ; établir des zones de sécurité autour du site ; et prévoir la</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		prestation de services médicaux d'urgence pour le public.			
	Santé sécurité de la communauté locale/ Violence et harcèlement sexuel	Sensibilité des travailleurs sur le contexte culturel de la région ainsi que la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibiliser les travailleurs sur les aspects VSBG.</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
	Propagation des maladies	<ul style="list-style-type: none"> <li>La prévention des maladies (y compris les MST et le COVID 19) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.</li> <li>Toutes les mesures sanitaires préventives du COVID 19 devront être mise en place afin de diminuer les risques de propagation de ce virus.</li> </ul>	EPC	Travaux	Faible
	Prolifération d'habitats informels et Empiètement	Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités compétentes.	EPC	Travaux	Faible
		Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	EPC	Travaux	Faible
Bruit et vibration	Bruit de la construction et vibrations	Les équipements pneumatiques seront dotés de silencieux efficaces au besoin.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Un équipement électrique sera préférable, si possible, aux solutions alternatives motorisées.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Le cas échéant supprimer le compresseur à moteur thermique et utiliser un compresseur d'air avec cuve tampon)	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Prendre des dispositions organisationnelles pour limiter les nuisances acoustiques (exemple : Planifier les tâches	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		broyantes afin d'éviter leur simultanéité et leur durée).			
		Les employés de la construction effectueront, en tout temps, tous les travaux de façon à maintenir les niveaux de perturbation due au bruit et aux vibrations à leur minimum dans la limite des bonnes pratiques des chantiers.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Lorsque le niveau de bruit dépasse 85dB (A) en moyenne pondérée sur 8 heures par jour sans protection auditive contre le bruit, des dispositifs doivent être prévus pour le personnel du site.  Aucune oreille non protégée ne doit être exposée à un niveau de pression acoustique de crête (instantané) de plus de 140 dB (C)	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Afficher une information pour les personnes extérieures, en cas de travail bruyant exceptionnel le samedi et dimanche.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Bruit de véhicules	Prévoir le plan d'organisation de chantier pour que les engins puissent faire demi-tour au lieu de reculer, si possible.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Respecter et faire respecter les consignes relatives à la circulation et au stationnement, notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et respecter les équipements de sécurité (miroir, feux, ...) mis en place pour la circulation des véhicules du chantier,</li> <li>• Respecter les horaires des allers-venues des camions (livraisons matériaux/ matériels, enlèvement des déchets, etc.)</li> </ul> Les livraisons de carburant et de matériaux et les éliminations de déchets doivent être entreprises pendant la journée.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Tous les véhicules seront entretenus de manière adéquate	EPC et Sous-	Intégré au	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		afin de minimiser les émissions sonores	traitants	projet	
		Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier et interdire leur usage pour raisons autres que la sécurité	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement.			
Biodiversité	Consommation d'habitats naturels	Il convient d'adopter une organisation du chantier qui intègre un Coordonnateur Environnement au niveau de l'équipe de coordination et pilotage du chantier. Le Coordonnateur Environnement est destinataire de prescriptions subordonnées à l'autorisation des travaux et de l'étude d'impact lui permettant d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant la préservation du milieu naturel (habitats, station d'espèces végétales à conserver, ...) et facilite le travail de définition de l'installation du chantier. Il est partie prenante dans la direction des entreprises de travaux (validation des étapes de la construction, adapte au besoin les mesures en fonction d'aléas), contrôle le respect des prescriptions environnementales (respect des périodes d'intervention, respect des milieux à conserver et délimités, ...) par les entreprises et sanctionne le cas échéant	EPC et Sous-traitants EPC et Sous-traitants	Intégré au projet Intégré au projet	Faible Faible
	Destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales				
	Altération, la dégradation ou la destruction d'habitats d'espèces patrimoniales				
	Risque de dérangement ou perturbation des individus				
	Risque de destruction des individus				
Paysage et impact visuel	Modification du paysage naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peindre les clôtures et les postes de conversions et de livraisons de couleur beige sable, similaire au milieu environnant, dans un souci d'insertion et d'unité du projet.</li> <li>• Assurer une bonne gestion des remblais / déblais</li> </ul> baliser les chemins d'accès afin de ne pas empiéter sur une surface plus large où les impacts n'auront pas été évalués.	Entreprise des travaux	Phase conception / travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Archéologie et patrimoine	Découverte archéologique	<p>En cas de découverte archéologique, il faut arrêter les travaux et respecter les consignes de la loi n° 22-80 relative à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquité, notamment l'article 46. En cas de découverte, arrêt des travaux et procéder à la saisie du Ministère de la culture.</p> <p>Mise en place d'une procédure de découverte fortuite : Une procédure devra être établie « chance find procedure » ou « procédure de découverte fortuite » avant le démarrage des travaux</p>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet Intégré au projet	Nul

### 8.1.2 Lignes électriques

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Emission de la poussière provenant des véhicules et des engins et des travaux de terrassement..	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Sol et eaux souterraines	Imperméabilisation du sol	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Tassement du sol	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Erosion du sol	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Pollution du sol et des eaux souterraines	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Eaux superficielles et	Eaux de surface / inondation	En cours de travaux, l'entrepreneur devra respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
eaux pluviales		éviter la formation d'étangs.			
		Il est préférable de mener les travaux durant la saison où les graras sont plus sec, Limiter l'empreinte du chantier et éviter les zones de graras.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Gestions des eaux usées	Effluents liquides issues du nettoyage	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Effluents liquides issus des zones de stockages et de placement des déchets	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Effluents liquides issus de la mise en service	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Déchets solides et matières dangereuses	Entreposage des déchets	Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets légers comme le papier, le carton, les matières plastiques seront entreposées dans une benne étanche avec une bâche ou un treillis sécurisé suffisant pour empêcher leur dispersion.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets lourds peuvent être contenus dans une benne ouverte, à condition que leur ségrégation soit effectuée de manière suffisamment efficace pour éliminer tout matériau léger qui pourrait être emporté.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les conteneurs de déchets seront clairement identifiés avec des étiquettes appropriées décrivant avec précision leur contenu et les consignes de sécurité détaillées. Les étiquettes seront hydrofuges et solidement fixées. Dans la mesure du possible, les produits chimiques seront conservés dans leur contenant d'origine	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Elimination des déchets		Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation correctes sera dispensée à intervalles réguliers.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Le recyclage des déchets métalliques sera privilégié en fonction des filières potentielles de valorisation.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Des contenants réutilisables seront utilisés, si possible, pour la collecte des déchets solides et liquides	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Différentes poubelles pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées sur tout le site aux endroits où les ouvriers de la construction et le personnel consomment la nourriture. Celles-ci seront régulièrement collectées et conduites dans la zone principale d'entreposage de déchets. Des poubelles portatives distinctes seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Les déchets générés pendant la construction ne seront transportés hors du site pour élimination que par un fournisseur agréé de manière appropriée. Ce fournisseur de services suivra les protocoles appropriés pour assurer que toutes les manipulations et éliminations de déchets depuis le site sont effectuées conformément aux réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Développement urbain et infrastructures	Augmentation de la charge de circulation sur la	Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	régionale RN1	Mettre des signalisations pour indiquer le début des travaux au niveau de la route RN1.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Les infrastructures de base	Respecter les zones de servitudes réglementaires pour la mise en place des pylônes	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Hauteur dans le cas des lignes haute tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures à mettre en place ;</li> <li>• La limitation de hauteur des pylônes ;</li> <li>• Le balisage des pylônes (couleur blanche et rouge) ;</li> <li>• Le balisage des câbles (sphères).</li> </ul>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Population, activités économiques	Changement d'usage de sol	Tous les ayants droit doivent être indemnisés/ la procédure d'occupation temporaire doit être réalisée selon la réglementation en vigueur.	Exploitant	Intégré au projet	Positif
	Activité du pâturage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de passage des troupeaux, proposer de nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ;</li> <li>• Informer la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ;</li> <li>• Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Moyen
	Activité agricole au niveau des Graras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter la mise en place des pylônes au niveau des Graras ;</li> <li>• La réalisation des travaux après la période de récoltes et par temps sec ;</li> <li>• L'évaluation de l'impact de la proximité de la ligne sur la valeur des biens fonciers ;</li> <li>• En cas de perte de récolte par les exploitants des Graras suite aux travaux, une indemnisation des</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Moyen

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		pertes sera préconisée ; <ul style="list-style-type: none"> <li>Le positionnement des pylônes sur des lieux de moindre gêne pour les récoltes et a proximités des routes ou chemins déjà existants et des limites parcellaires si elles sont identifiables.</li> <li>Limiter l'enceinte du chantier et nettoyer les chantiers des débris engendrés par les travaux ;</li> </ul>			
	Santé sécurité de la communauté locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veiller à clôturer l'enceinte du chantier afin d'éviter l'accès du public et son exposition aux différents risques du chantier (chute des matériaux, inhalation des produits chimiques, brulures, ...)</li> <li>Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.</li> </ul>	EPC	Intégré au projet	Faible
		Les personnes étrangères aux travaux ne devraient être admises à pénétrer sur le chantier que si elles sont accompagnées ou en ont reçu l'autorisation d'une personne compétente et sont munies d'un équipement de protection approprié	EPC	Intégré au projet Intégré au projet	Faible
		Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.	EPC	Intégré au projet	Faible
		En cas d'urgence, où la population locale court un risque, des moyens de communication et de notification devront être mise en place afin de prévenir la population locale.	EPC	Intégré au projet	Faible
		Réduction des impacts hors site des déversements, à travers des mesures conçues pour : contenir explosions et incendies ; alerter le public ; prévoir l'évacuation des zones environnantes ; établir des zones de sécurité autour du site ; et prévoir la prestation de services médicaux d'urgence pour le public.	EPC	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	Santé sécurité de la communauté locale/ Violence et harcèlement sexuel	Sensibilité des travailleurs sur le contexte culturel de la région ainsi que la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales. Sensibiliser les travailleurs sur les aspects VSBG.	EPC	Intégré au projet	Moyen
	Propagation des maladies	<ul style="list-style-type: none"> <li>La prévention des maladies (y compris les MST et le COVID 19) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.</li> <li>Toutes les mesures sanitaires préventives du COVID 19 devront être mise en place afin de diminuer les risques de propagation de ce virus.</li> </ul>	EPC	Intégré au projet	Moyen
	Prolifération d'habitats informels et Empiètement	Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités compétentes.	EPC	Intégré au projet	Moyen
		Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	EPC	Intégré au projet	Moyen
Bruit et vibration	Bruit de la construction et vibrations	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Bruit de véhicules	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Biodiversité	Perte d'habitat naturel	L'évitement de l'élimination des espèces végétales patrimoniales sera entrepris dans la mesure du possible. Un ajustement des pylônes ou des pistes proposés sera envisagé si les espèces végétales patrimoniales sont affectées par le dégagement de la végétation.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	Faune : Mortalité ponctuelle et dérangement	<b>Limitation et balisage des zones d'emprise</b> : L'exploitant s'engage à s'assurer que l'emprise au sol du chantier soit minimale, que ce soit pour les plateformes, les pistes d'accès ainsi que pour le stockage des engins et des équipements du chantier. Dans la mesure du possible, la piste principale doit éviter les steppes denses, milieu le plus productif et le plus riche en biodiversité.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Moyen
		<b>Sensibilisation du personnel</b> : Le personnel sera sensibilisé, pour que, lors des travaux, les individus de faune découverts et donc menacés (en particulier les serpents) soient collectés et transportés à plusieurs centaines de mètres du chantier, hors emprise, et en milieu naturel. L'emploi d'un Aïssaoui <sup>7</sup> permettrait d'assurer une capture et un transport correct, avec supervision du lâcher en steppe dense.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Moyen
Patrimoine et paysage	Modification du paysage naturel	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici	Entreprise des travaux	Phase conception / travaux	Faible
	Découverte archéologique	Les mesures appliquées pour la centrale solaire sont applicables ici	EPC et Sous-traitants	Travaux	Nul

## 8.2 Phase d'exploitation

### 8.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

<sup>7</sup> Une personne de la population locale ayant l'habileté de manipuler les reptiles notamment les serpents (voir Photo Aïssaoui dans le chapitre Etat initial)

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Émissions atmosphériques issues des véhicules Intensité très faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins des véhicules ;</li> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum.</li> </ul>	Exploitant	Intégré au projet	Faible à positif
	Génération de la poussière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum ;</li> <li>• Contrôle de la vitesse de circulation des véhicules ;</li> </ul> Un arrosage léger des pistes pour limiter les soulèvements de poussières.	Exploitant	Intégré au projet	Faible à positif
	Réchauffement climatique	Création d'une distance entre les modules et le sol afin de favoriser le passage de l'air, ce qui garantira le brassage de l'air chaud formé.	Exploitant	Intégré au projet	Faible à positif
Sol, eaux souterraines	Imperméabilisation du sol	Eviter la circulation par les véhicules à l'intérieur du site ou réduire leur nombre au minimum.	Exploitant	Intégré au projet	Faible à nul
	Erosion du sol	Le système de collecte des eaux de ruissellement sera inspecté au début d'un épisode de pluie pour vérifier les fines dans les eaux de ruissellement (trace d'érosion).	Exploitant	Intégré au projet	Faible à nul
	Surexploitation des ressources en eaux locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le point d'approvisionnement en eaux avant la phase exploitation ;</li> <li>• Coordination avec l'agence du bassin pour éviter tout impact négatif sur les ressources en eaux de la région déjà en état de souffrance ;</li> <li>• Approvisionnement en eaux d'une source propre qui est n'est pas pollué.</li> </ul>	Exploitant	Intégré au projet	Faible à nul
Eaux superficielles et	Inondation	Le système de collecte des eaux de ruissellement sera inspecté au début d'un épisode de pluie pour veiller à ce	Exploitation	Intégré au projet	Faible à nul

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
eaux pluviales		qu'aucune obstruction n'entraîne des débordements.			
		L'efficacité des mesures d'atténuation et de prévention de l'érosion aux points d'évacuation d'eau de pluie sera vérifiée après les fortes pluies pour veiller à l'adéquation des mesures de conception. Dans le cas contraire, celles-ci devraient être mises à niveau pour faire face aux débits d'eaux pluviales	Exploitation	Intégré au projet	Faible à nul
	Drainage des eaux pluviales	Le site sera inspecté régulièrement pour veiller à ce qu'aucun des déversements n'aient lieu dans les zones qui peuvent être sensibles au ruissellement des eaux pluviales.  Tous les déversements doivent être immédiatement délimités et nettoyés, afin d'éviter toute contamination directe et indirecte sur les sols et les sources d'eau	Exploitation	Intégré au projet	Faible à nul
		Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système pour retenir les embâcles. Le système sera situé avant la limite du projet et permettra un accès facile à la collecte des matériaux retenus.	Exploitation	Intégré au projet	Faible à nul
Gestion des eaux usées	Production d'eaux usées sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des toilettes chimiques seront mises en place pour le traitement des eaux sanitaires des employés présents sur site ;</li> <li>Les boues produites devront être évacuées par un opérateur agréé ;</li> <li>Développer un plan de gestion des eaux usées.</li> </ul>	Exploitation	Intégré au projet	Faible
Déchets solides et matières dangereuses	Déchets non dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les débris des panneaux endommagés seront stockés dans un endroit sécurisé pour évacuation vers la décharge la plus proche.</li> <li>Des éventuels recyclages vers des filières spécialistes peuvent être le cas.</li> </ul>	Exploitation	Intégré au projet	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	Déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le contrat de fournisseurs de panneaux devra intégrer une clause de récupération des panneaux endommagés et devra identifier la filière d'élimination et de recyclage.</li> <li>Les panneaux endommagés seront stockés dans un endroit sécurisé avant d'être récupéré par le fournisseur de MASEN.</li> </ul>	Exploitant	Exploitation	Faible
	Déchets ménagers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets alimentaires seront entreposés dans une benne ou une poubelle hermétique en métal ou en plastique disposant d'un couvercle à fermeture automatique, pour empêcher l'accès des oiseaux/vermines/parasites</li> <li>Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.</li> <li>Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.</li> </ul>	Exploitation	Intégré au projet	Faible
Infrastructures routières	Accès au site	Afin d'optimiser les conditions de circulation dans le secteur du projet, et de faciliter l'accès au projet, il serait intéressant de tenir compte des points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mètre des signalisations pour indiquer l'accès au site.</li> <li>Indiquer les panneaux de signalisations routières.</li> </ul>	Exploitation	Exploitation	Faible
	Eblouissement	prendre en compte les contraintes aéroportuaires Information des usagers des compagnies aériennes	Exploitation	Exploitation	Moyen
Population, activités économiques	Risques électriques et électromagnétique	Bien que le projet soit peu émetteur des radiations électromagnétiques, les mesures suivantes sont à prendre en considération: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre les EPI à chaque opération de maintenance</li> </ul>	Exploitation	Exploitation	Négligable pour la population et faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		pour éviter tout risque électrique (Equipements de Protection Individuels (EPI)) <ul style="list-style-type: none"> <li>Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ;</li> <li>Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ;</li> <li>Empêcher la plantation ou l'implantation d'une végétation de grande taille dans le corridor, car cela pourrait endommager les lignes ou causer un court-circuit. ; et</li> <li>Empêcher toute utilisation des terres (résidentielles, commerciales, agricoles) dans le couloir de la ligne électrique.</li> </ul>			pour les travailleurs
	Risques d'incendies	Entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance du site.	Exploitant	Exploitation	Faible
		Réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires	Exploitant	Exploitation	Faible
		Un matériel et des consignes spécifiques de sécurité du personnel d'exploitation sont prévus en cas d'accident d'origine électrique ou d'incendie	Exploitant	Exploitation	Faible
		Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues dès la phase de conception du projet.	Exploitant	Exploitation	Faible
		L'ensemble de l'enceinte du site sera clôturé et une surveillance via des dispositifs anti-intrusion empêchera les personnes extérieures au service de se rendre sur site. Une procédure incendie spécifique, comprenant	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installée.			
		Le risque d'incendie fera l'objet d'un plan spécifique dans le cadre des consignes d'exploitation.	Exploitant	Exploitation	Faible
		Toutes les mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux	Exploitant	Exploitation	Faible
	Emploi	<p>Le projet visera dans la mesure du possible à employer des travailleurs locaux là où ceux-ci sont prêts et disponibles ayant les compétences nécessaires pour assurer les tâches. Toutes les offres d'emploi non spécialisées seront offertes aux résidents locaux avant l'embauche d'employés d'autres régions quand c'est possible. L'emploi des femmes et des groupes vulnérables sera spécifiquement ciblé quand c'est possible</p> <p>Les conditions de travail et de travail seront alignées sur les normes de la SFI</p>	Exploitant	Exploitation	Positif
		Établir et mettre en œuvre une politique de recrutement et s'assurer que les mesures nécessaires pour atténuer les effets négatifs liés aux conditions de travail et à l'emploi sont mises en œuvre (par exemple, travail des enfants et travail forcé, exploitation, heures supplémentaires excessives, salaires insuffisants, harcèlement, conditions de vie et de travail dangereuses /.)	Exploitant	Exploitation	Positif
	Compétences en gestion environnementale et sociale	Identification d'un plan de renforcement des capacités pour tous les acteurs concernés par la gestion environnementale et sociale.	Exploitant	Exploitation	Positif
	Achats	L'exploitant ne s'engagera qu'avec des fournisseurs réputés qui n'utilisent pas la force ou le travail des enfants. MASEN	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		procédera à la vérification de cet aspect auprès des fournisseurs avant leur engagement.			
		Quand cela est possible, l'achat de biens et de services pour les travailleurs et les produits de l'entretien se fera de manière prioritaire au niveau local / régional	Exploitant	Exploitation	Faible
	Hygiène et Sécurité au Travail	Les risques E & S et de HST pour les communautés et les travailleurs seront évalués dès la phase de conception. Le site sera clôturé et l'accès au site sera contrôlé par le personnel de sécurité	Exploitant	Exploitation	Faible
	Mesures de Sécurité	Élaborer et mettre en œuvre une politique de sécurité et un code de conduite pour le personnel de sécurité	Exploitant	Exploitation	Faible
		Le fournisseur de sécurité et son personnel respecteront le code de conduite international en matière de droits de l'homme. Seuls les membres du personnel de sécurité et les entreprises sans infractions aux droits de l'homme seront employés	Exploitant	Exploitation	Faible
		Le personnel de sécurité se soumettra à un programme de formation spécifique qui comprendra au minimum des informations sur la façon d'exercer les pratiques suivant le GIIP (Principes volontaires des Nations Unies sur la sécurité et les droits de l'Homme), le contexte culturel de la région et les effectifs (principaux groupes), la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales et les travailleurs.	Exploitant	Exploitation	Faible
		Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	Exploitant	Exploitation	Faible
	Propagation des	<ul style="list-style-type: none"> <li>La prévention des maladies (y compris les MST et le COVID 19) sera incluse dans les programmes de</li> </ul>	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	maladies	formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes. <ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les mesures sanitaires préventives du COVID 19 devront être mise en place afin de diminuer les risques de propagation de ce virus</li> </ul>			
	Prolifération d'habitats informels et Empiètement	Les habitats informels ou clandestins seront surveillés par le personnel de sécurité sur place et rapportés aux autorités	Exploitant	Exploitation	Faible
Bruit et vibration	Impact sonore et vibration	Aucune mesure à proposés	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Biodiversité	Remplacement d'habitats naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>la définition de modalités de gestion de la végétation au sein du périmètre de la centrale photovoltaïque (veiller à l'efficacité des panneaux photovoltaïques ou pour prévenir un risque incendie par exemple) ;</li> <li>dans le cas où le nettoyage des panneaux photovoltaïques s'avérerait nécessaire, cette eau devra être acheminée sur site et ne contenir aucun produit détergent ou ayant la moindre toxicité pour les milieux naturels ; un suivi écologique de l'évolution des milieux est conseillé pour d'une part améliorer la connaissance sur la capacité de résilience des milieux marocains dans le cadre de tels projets et d'autre part pour faciliter l'adaptation des mesures en phase d'exploitation selon l'évolution des milieux. Ce suivi, floristique et faunistique, doit être proposé sur une durée suffisante pour observer la séquence de résiliation du milieu. Un bilan sera effectué à pas de temps précis pour recalculer éventuellement les modes de gestion.</li> </ul>	Exploitation	Intégré au projet	Faible
	Consommation d'habitats naturels		Exploitation	Intégré au projet	Faible
	Destruction des habitats naturels		Exploitation	Intégré au projet	Faible
	Risque de dérangement ou perturbation des individus		Exploitation	Intégré au projet	Faible
Patrimoine et paysage	Intégration paysagère des projets solaires	Insertion d'un panneau indicatif, rendant la lisibilité et l'information de la présence du site, le long de la N1 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone	Exploitant	Conception / exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		d'étude. La conception des locaux techniques, piste d'accès et autres bâtiments ou ouvrage doit être harmonieuse avec le paysage existant et la thématique choisi pour les bâtiments de la ville (le bleu et le blanc pour TanTan)			

### 8.2.2 Lignes électriques

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Pas d'impact	Aucune mesure à proposée	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Sol, eaux souterraines	Pas d'impact	Aucune mesure à proposée	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Eaux superficielles et eaux pluviales	Pas d'impact	Aucune mesure à proposée	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Gestion des eaux usées	Pas d'impact	Aucune mesure à proposée	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Déchets solides et matières dangereuses	Pas d'impact	Aucune mesure à proposée	Exploitant	Intégré au projet	Nul
Infrastructures routières	Hauteur dans le cas des lignes haute tension	La ligne électrique devra être signalée aux autorités aéroportuaires et devra faire l'objet d'un balisage aérien.	Exploitant	Intégré au projet	Faible



Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Population, activités économiques	Champs électriques et magnétiques	<p>Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ;</p> <p>Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ;</p> <p>Empêcher la plantation ou l'implantation d'une végétation de grande taille dans le corridor, car cela pourrait endommager les lignes ou causer un court-circuit. ; et empêcher toute utilisation des terres (résidentielles, commerciales, agricoles) dans le couloir de la ligne électrique.</p>	Exploitant	Exploitation	Faible à négligeable
	Risques électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés pour installer, entretenir ou la réparer du matériel électrique</li> <li>• Définir dans un plan d'hygiène et de sécurité la formation requise, les mesures de sécurité, les équipements de sécurité personnels et les autres précautions nécessaires lorsqu'il faut que l'entretien et l'exploitation s'effectuent à une distance inférieure à la distance de sécurité minimale,</li> <li>• Apposer des panneaux avertisseurs sur tous les dispositifs et câbles électriques.</li> <li>• Appliquer une double isolation / mettre à la terre tous les équipements électriques utilisés dans des environnements mouillés ou susceptibles de le devenir ; utiliser des équipements aux circuits protégés par interrupteur différentiel (GFI).</li> <li>• Apposer des étiquettes de signalisation sur les locaux techniques contenant des équipements haute tension (« dangers électriques ») auxquels l'accès est contrôlé ou interdit</li> </ul> <p>Établir des zones d'« Interdiction d'approcher » autour et sous les lignes de haute tension, conformément à la</p>	Exploitant	Exploitation	Faible à négligeable

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		directives EHS de la SFI.			
	Conditions du travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances ;</li> <li>• Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;</li> <li>• Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail ;</li> <li>• Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables ;</li> <li>• Promouvoir la sécurité et la santé ;</li> <li>• Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants</li> <li>• Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints.</li> <li>• Mettre en place un responsable HSE pour assurer l'assistance à la mise en œuvre et au maintien du processus de l'hygiène, la santé, et la sécurité des travailleurs et de l'environnement</li> </ul>	Exploitant	Exploitation	Moyen
Bruit et vibration	Impact sonore et vibration	Aucune mesure à proposés	Exploitant	Intégré au projet	Nul
Biodiversité	La mortalité directe de l'avifaune due à l'électrocution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'installation de dispositifs empêchant les oiseaux de se poser au-dessus d'isolateurs non suspendus;</li> <li>• Les pylônes tenseurs avec des lignes d'alimentation en dessous de la traverse avec des chaînes isolantes de plus de 60 cm de longueur</li> <li>• Éviter les pylônes tenseurs avec un conducteur au-</li> </ul>	Exploitant	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>dessus de la traverse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les pylônes de puissance avec des isolateurs verticaux</li> <li>• Les conducteurs d'isolateurs suspendus seront placés à une distance d'au moins 140 cm.</li> <li>• Conception dissuasive des poteaux d'atterrissage des oiseaux (p. Ex., Poteaux en forme canadienne)</li> <li>• Pour les pylônes avec l'isolant central suspendu dans un cadre en triangle ou en voûte, la distance entre le site de perchage et l'isolant central suspendu doit être d'au moins 200 cm afin d'éviter l'électrocution lors du perchage.</li> <li>• Pylônes terminaux et postes de pylône : les réacteurs à surtension à fixer sous la traverse et tous les fils de tête descendants seront isolés avec des tubes.</li> <li>• Un suivi écologique spécifique, concernant la présence des espèces de flore patrimoniale est nécessaire ;</li> <li>• Un suivi écologique des espèces nocturnes (notamment chauve-souris) est conseillé pour être en mesure d'évaluer l'impact de la pollution lumineuse de la centrale sur la durée d'exploitation.</li> <li>• Un suivi de la mortalité des espèces d'oiseaux, associée à la présence de la ligne électrique est préconisé.</li> </ul>			
	La mortalité directe de l'avifaune due à l'électrocution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation de dispositifs de type « flapper » (figure ci-après) est préconisée sur les câbles de garde.</li> <li>• Lors des passages migratoires (février à avril, et août à septembre), un suivi de mortalité doit être effectué par le personnel : une fois par semaine, des membres du personnel doivent parcourir la ligne, en récoltant d'éventuels cadavres. Chaque mortalité doit être relevée par GPS, et le cadavre doit être collecté, étiqueté et conservé au frais. Les données doivent</li> </ul>	Exploitant	Intégré au projet	Nul

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>être supervisées et analysées par un ornithologue compétent, avec un rapport annuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au cas où des mortalités répétées seraient constatées, des mesures de correction doivent être proposées par l'ornithologue et mises en œuvre</li> </ul>			
	Mortalité directe de la faune	<p>Afin de déterminer si les taux de collision justifient l'installation de balises, un suivi intensif sera entrepris pendant les deux premières années suivant la construction de la ligne électrique. Si la mortalité identifiée au cours d'une seule saison migratoire dépasse 3 carcasses d'espèces menacées (VU, CR ou EN selon l'UICN) ou 10 carcasses au total, des balises seront installées. S'il existe une zone géographique précise de la mortalité des oiseaux, les balises pourraient être installées uniquement dans les zones où les taux de mortalité sont nettement plus élevés.</p> <p>Cette disposition peut réduire les accidents de collision de 50 à 85%.</p>	Exploitant	Intégré au projet	Faible
Paysage et impact visuel	Intégration paysagère des projets solaires	<p>Insertion d'un panneau indicatif, rendant la lisibilité et l'information de la présence du site, le long de la N1 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone d'étude).</p> <p>La conception des locaux techniques, piste d'accès, ligne électrique et autres bâtiments ou ouvrage doit être harmonieuse avec le paysage existant et la thématique choisi pour les bâtiments de la ville (le bleu et le blanc pour Tan-Tan)</p>	Exploitant	Intégré au projet	Négligeable
Archéologie et patrimoine	Archéologie et patrimoine	Pas d'impact,	Aucune mesure à proposés	Ingéré au projet	Nul

## 9. Impacts cumulatifs

L'analyse de l'état initial du projet a montré que le projet de la centrale solaire de Tantan est situé au niveau d'une zone où aucun projet d'envergure n'est prévu. Seul l'élargissement de la route nationale 1 qui est en cours. Ces travaux s'achèveront avant le début de construction de la centrale solaire de TanTan. Aucun projet existant ou mobilisant du foncier (composante susceptible d'engendrer un impact cumulatif) à proximité du site de la centrale n'a été identifié.

D'après les échanges effectués lors de la consultation publique, le projet participera pleinement dans le développement socio-économique de la zone entre les deux villes TanTan et Outia et s'intègre parfaitement dans les orientations de développement économique en cours d'élaboration dans cette zone qui vise le développement de l'activité touristique durable entre TanTan et Ouita le long de la RN1 (présence de potentialité touristiques : désert, plage, embouchure de oued Daraa, ...).

Avec la mise en place du projet, l'impact socio-économique cumulatif sur la zone est plutôt positif.

**Tableau 98 : impact cumulatif - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact cumulatif Positif	Population Projets de développement local (tourisme, éducation, santé, ...)	Moyenne	Modéré – Positif

## 10. Consultation des parties prenantes

Depuis la phase de conception, les différentes parties prenantes ont été identifiées. Afin d'être en conformité avec les directives des bailleurs, un plan d'engagement des parties prenantes (PEPP) a été réalisé pour l'ensemble du projet de Noor Atlas dans le cadre de l'étude CGES.

Dans le cadre du projet de Noor Tantan, l'identification des parties prenantes a été effectuée en distinguant deux groupes des PP :

- Les parties prenantes directement affectées par le projet sont identifiées comme suit :
  - **Les propriétaires et usagers des terrains** : Le terrain est propriété de l'Etat qui a été cédé à MASEN.
  - **Les populations locales** : ce sont les habitants ou la population qui en raison de leur proximité au projet ou aux infrastructures du projet (lignes électriques) peuvent être impactés soit positivement ou négativement par le projet. Cette communauté est directement affectée par le projet durant toutes les phases de mise en œuvre. Ces populations locales sont regroupées au sein des collectivités territoriales
  - **Les groupes vulnérables.**
- Les parties prenantes basées sur l'intérêt sont représentées comme suit :
  - **Les institutions gouvernementales** : correspondent aux différentes institutions consultées dans le cadre du projet.
  - **Les organisations de la société civile** : correspondent aux différentes ONGs nationales ou locales qui font partie intégrante du dialogue qui aura lieu avec les parties prenantes directement affectées par le projet.

Aucun peuple autochtone n'est identifié au Maroc. La constitution marocaine précise que les composantes Amazigh, arabo-islamique, saharo-hassanie forment une seule unité.

### 10.1 Consultations lors de la réalisation du CGES

Une partie des parties prenantes du projet a été consultée lors de la préparation du CGES où le groupement chargé de l'étude a préparé une liste des informations à recueillir auprès des différents institutions et autorités gouvernementales afin de collecter les informations de base nécessaires pour l'analyse de l'état initial du projet. Suite à cette demande d'information, l'ONEE-BE a préparé des courriers pour informer les différentes institutions et autorités gouvernementales en décrivant les objectifs escomptés du projet dans le cadre du programme solaire photovoltaïque appartenant actuellement à MASEN.

### 10.2 Consultation lors de processus de l'acquisition du terrain

A cette phase du projet, les terrains ont été acquis selon une démarche de concertation avec la population concernée ou ses représentants (élus des communes, Nouabs....) et les autorités locales.

### 10.3 Consultation publique

Une consultation publique a été réalisée le 15/01/2019 au niveau de la province de TanTan. Cette réunion a permis d'informer la population locale ainsi que les institutions gouvernementales sur le projet de Noor Tantan.

Les principaux sujets discutés lors de cette réunion sont :

- Valeur ajoutée du projet pour la commune et les impacts socio-économiques ;
- Emplois
- Echange de compétence en matière des énergies renouvelables

Un compte rendu détaillé de la réunion de consultation publique précisant les modalités d'information et de communication ainsi que le détail des échanges établies est annexé au PEPP du projet NOOR Atlas.

---



## 10.4 Enquête publique dans le cadre de la loi 49-17

La réalisation de l'enquête publique selon la loi 49-17 relative à l'évaluation environnementale (les textes d'application de la loi 12-03) constitue une forme de consultation et d'information des différentes parties prenantes selon la loi marocaine.

Les détails du processus de consultation des parties prenantes sont présentés au niveau du PEPP.

### 11. Processus d'acquisition des terres

Le site du projet solaire photovoltaïque de Tantan est situé sur un terrain collectif de 200ha 57a 38ca. La procédure d'acquisition est en cours auprès de la direction des domaines privées de l'état.

Le premier contact avec les différentes parties prenantes a été réalisé dans le cadre du plan d'acquisition des terrains pour l'implantation de la centrale. L'équipe du projet de l'ONEE-BE était mobilisée pour :

- L'acquisition des terrains pour l'implantation des centrales
- La coordination avec les autorités locales et les élus pour le déroulement des études requises pour le projet
- La mise en place sur chaque site d'un mécanisme de suivi et de gestion des doléances.

Pour le projet de Tantan, une prospection et réunion pour l'accord de principe a été réalisé en 2015 en présence des représentants de la commune de Benkheilil et celui de la province de TanTan.

La fixation des prix d'acquisition des terres est effectuée par la commission d'expertise locale en présence du représentant de l'ONEE, à raison de 1 à 5 MAD par mètre carré.

Le détail sur l'acquisition du terrain sera présenté au niveau du plan d'acquisition des terres (PAT).

---



# ANNEXES

# Annexe 1. Méthodologie générale du travail

## Méthodologie générale du travail

Pour réaliser l'étude d'impact environnemental et social, une équipe de différents experts s'est mobilisée pour réaliser la description du projet, les enjeux de l'état initial et identifier les impacts potentiels et mesures à mettre en place durant les différentes phases de réalisation du projet.

Pour réaliser la description du projet, l'équipe s'est appuyée sur l'expertise acquise au Maroc et dans d'autres pays sur ce type de projet.

Les méthodologies de travail utilisées pour chacun des milieux sont décrites ci-dessous.

- **Volet milieu physique**

L'analyse du milieu physique s'est réalisée en localisant les projets géographiquement afin d'identifier dans un premier temps les grands ensembles du milieu physique (géologique, morphologique et ressources en eaux). Des données plus précises ont été traitées ensuite par recherche bibliographique au niveau de la base de données du bureau d'études mais également en contactant les différentes administrations.

Les visites de terrain ont permis d'identifier des points de vigilance précis (présence de puits, de chaabas ou de zone d'érosion sensible).

- **Volet Milieu naturel**

Une première mission d'inventaire de terrain a été réalisée du 19 au 30/06/16 sur les sites d'Enjil, Boudnib, Bouanane et Aïn Beni Mathar et du 08 au 11/07/16 sur les sites de Tan-Tan et de Tata.

Sur chacun des sites, les inventaires naturalistes ont été réalisés en journée (matin et soir principalement) mais également la nuit, avec une attention particulière portée sur l'observation des reptiles lors des prospections nocturnes.

Des transects parcourus à pied sur l'ensemble de la zone d'implantation prévue ont été réalisés. Sur la zone d'étude immédiate (tampon de 1 km autour de la zone d'implantation définie) des transects complémentaires ont été réalisés, parcourus à pied ou en voiture à très faible vitesse.

L'ensemble des espèces d'oiseaux, de mammifères terrestres, d'amphibiens et de reptiles contactées (observation visuelle, auditive ou observation d'indices de présence) ont été notées et les espèces patrimoniales ont été localisées sur fond de carte en vue aérienne.

La période d'inventaire n'étant pas favorable à l'observation des plantes (passage trop tardif compte-tenu des zones concernées), seules quelques espèces ont pu être déterminées. Les habitats ont également fait l'objet d'une description succincte, nécessitant un passage en période favorable pour plus de précision.

Afin de palier à l'absence de certaines espèces, du fait de la période de l'année défavorable à l'observation de certains groupes taxonomiques (oiseaux principalement), une liste d'espèces potentiellement présentes sur les différents sites a été établie sur la base de publications bibliographiques disponibles et des habitats présents.

Cette liste permet également de tenir compte des espèces dont l'observation est difficile (reptiles en particulier) et qui n'ont pas été contactées lors de cette première mission d'inventaire.

- **Volet Milieu humain**

De point de vue milieu humain, l'analyse socio-économique est effectuée selon plusieurs étapes, commençant par la définition de l'aire d'étude spécifique au milieu humain qui comprend tous les territoires qui servent d'habitat ou d'activités économiques ou culturelles. Cet espace correspond à l'emprise immédiate du projet ou à proximité de la zone d'implantation du projet. D'une manière générale, la description et l'analyse du milieu humain est effectuée au niveau des différentes communes concernées par le projet afin d'évaluer les effets de la mise en place des centrales solaires photovoltaïques à l'échelle locale voire même régionale.

L'étape suivante étant de décrire les différentes composantes du milieu humain avant la réalisation du projet. Pour ce faire, il fallait suivre la démarche suivante :

- Recueillir les différentes informations de base auprès de MASEN ;
- Recueillir les données monographiques et socio-économiques auprès des administrations concernées par la zone d'implantation du projet ;
- Complémenter les informations sur internet et dépouillement des études existantes dans les différentes zones d'études ;
- Travailler sur google earth afin de localiser les différents sites du projet ainsi que les équipements et infrastructures sociaux économiques existantes à proximité du site ;
- Mission sur le terrain pour collecter les données et rencontrer une partie des parties prenantes affectées par le projet. Pour l'ensemble des sites, les missions ont eu lieu entre le 13 juin et le 27 juin 2016 pour l'ensemble des sites de NOOR Atlas.
- Des missions complémentaires pour le site de TanTan ont été effectuées entre le 14 et le 17 janvier 2019.

En effet, l'analyse de l'état initial du milieu humain tiendra compte des enjeux socio-économiques du site et des alentours, ainsi que des contraintes administratives et réglementaires.

- **Urbanisme / foncier** : le projet devra prendre en compte les documents d'urbanisme en vigueur et devra être compatible avec ces derniers. Les sites ne sont pas couverts par un zonage particulier en matière de planification urbaine. Les terrains sont en cours d'acquisition .
- **Population locale** : la présence de populations proches du site sera prise en compte afin de respecter des distances minimums d'éloignement et d'adapter le cas échéant le projet pour limiter les nuisances potentielles, tant dans la phase chantier que durant l'exploitation.

Les sites sont suffisamment éloignés des habitats. Cependant pour certain site, la mise en place des lignes de raccordement devra avoir une attention particulière devra être portée à la proximité des habitats et des mesures d'atténuation devraient être envisagées.

- **Activités économiques** : Il n'existe pas de conflit d'usage pour les sites concernés. Les sites du projet sont généralement utilisés par les ayants droits ou la population avoisinante pour faire pâturer leur cheptel, en effet, au vu de la rareté du couvert végétal, ces sites servent juste de passage vers les terrains plus riches en végétation.

Il faut également noter qu'à l'exception du site de TanTan où les terres sont cultivées par populations voisines, les autres sites du projet NOOR Atlas ne sont pas utilisés pour des fins agricoles.

- **Réseau électrique** : Toutes les centrales seront raccordées au réseau HT 60kV, soit par rabattement à la ligne la plus proche soit via le poste de transformation 60/22 kV (sous station). L'évacuation des centrales PV sera définie par les études de faisabilité et sera prise en compte dans la présente étude d'impact environnemental.
- **Réseaux divers** : Aucun réseau divers n'a été identifié sur chacun des sites.
- **Infrastructures routières et accès** : le site devra être accessible durant la phase chantier par des poids-lourds et durant l'exploitation pour la maintenance. Les sites du projet sont généralement accessibles par les routes principales traversant les communes concernées s par le projet.
- **Infrastructures existantes/servitudes** : les contraintes les plus fortes concernent le site de TanTan avec la présence de l'aéroport qui engendre potentiellement la présence de servitudes. Un éventuel risque lié à l'éblouissement par les panneaux devra être discuté avec les autorités aéroportuaires. Ce risque sera minimisé vu que la technologie utilisée est moins réfléchissante.



Les éléments du milieu humain sont analysés et les enjeux sont identifiés et classifiés en fonction de leur sensibilité par rapport au projet. Le niveau d'enjeu permet de déterminer si des incompatibilités ou contraintes rédhibitoires sont présentes vis-à-vis du projet.

Selon le niveau d'enjeux, des précautions ou mesures spécifiques devront être prises lors de la définition des projets

L'analyse des impacts potentiels et la proposition des mesures adéquates de réduction, compensation ou de suppression est généralement effectuée pour les deux phases majeures du projet : phase de construction et phase d'exploitation.

### • Volet Paysager

Cette partie s'attache à décrire et à analyser le contexte paysager et les conditions de perception du projet, afin d'appréhender les caractéristiques essentielles du paysage et de dégager les critères d'appréciation les plus objectifs possible permettant aux services instructeurs d'appréhender les enjeux paysagers liés au projet.

Ce travail permettra dans un second temps de mesurer les effets du projet et notamment les pressions liées à la réalisation du projet et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage.

Les projets d'installations photovoltaïques au sol transforment les paysages en y introduisant de nouveaux objets et de nouveaux rapports d'échelle. Dans les études d'impact, le paysage ne doit pas être perçu comme une contrainte à partir de laquelle on évalue a posteriori les impacts du projet. Au contraire, le projet doit prendre en compte les logiques paysagères propres au site. En effet, l'enjeu paysager n'est pas seulement un enjeu de protection ou de préservation d'une ressource, c'est d'abord un enjeu de cohérence territoriale et de qualité des espaces du quotidien. Le projet sera d'autant plus cohérent qu'une attention fine sera portée aux caractères physiques du territoire (relief, hydrologie...) ainsi qu'aux milieux naturels. L'étude d'impact doit donc considérer suffisamment tôt la dimension paysagère pour éviter, au titre des mesures réductrices, des réponses paysagères qui ne seraient pas adaptées aux enjeux du paysage telles que des replantations artificielles ou des opérations de camouflage.

Il convient donc d'apprécier si le substrat paysager permet l'aménagement d'un paysage à caractère industriel. La réponse à cette question relève moins de l'intégration des installations dans le paysage que d'un aménagement du paysage.

La démarche de projet consiste à analyser l'ensemble des composantes paysagères pour définir comment implanter les installations photovoltaïques de manière harmonieuse. En d'autres termes, il ne s'agit pas de réaliser une opération technique dont on cherche à atténuer les impacts, mais bien de contribuer à un projet de territoire dont la production énergétique fait partie intégrante.

L'étude d'impact s'attachera à expliquer la démarche de projet de paysage qui a été celle du porteur de projet, c'est-à-dire comment la conception du projet prend en compte le paysage existant et, dans un deuxième temps, quels sont les effets visuels qui en résultent. L'étude d'impact, lors de l'analyse de l'état initial, doit d'abord considérer le contexte paysager dans lequel s'inscrit le projet puis montrer comment le projet est conçu en fonction de cet état initial.

## **Annexe 2. Inventaire du milieu naturel de TanTan –centrale solaire**

## ► Inventaire des espèces végétales

### Légende

- Type : A arbre, BH buisson haut (0,3 à 2,5m), BB buisson bas (<0,3m), H herbacé vivace, AN espèce annuelle
- Intérêt patrimonial : Les statuts proviennent de Fennane & Ibn Tattou (1998) et de Rankou et al. (2013). MAR taxon endémique du Maroc (SAH : Sahara, AA : Anti Atlas, HA Haut Atlas). ALG taxon endémique du Maroc et d'Algérie, MAUR taxon endémique du Maroc et de Maurétanie, MAGH taxon endémique du Maghreb
- Le nombre de croix est proportionnel à l'abondance des espèces dans les 4 types de milieux identifiés.

Type	Espèces	Intérêt patrimonial	Glacis alluvial	Secteur argileux	labours	Collines rocheuses
A	<i>Acacia radiana</i>		++			
A	<i>Calotropis procera</i>		+			
BH	<i>Ziziphus lotus</i>		+++	++	+	
BH	<i>Fagonia zilloides</i>	MAR AA Rare	+++	++	++	+
BH	<i>Convolvulus trabutianus</i>	ALG MAUR	+++	+++	++	
BH	<i>Launea arborescens</i>		++	+	+	
BH	<i>Withania adpressa</i>		++	++	++	
BH	<i>Pergularia tomentosa</i>		++	+	+	
BH	<i>Periploca laevigata</i>		+			
BH	<i>Ephedra sp.</i>					+
BB	<i>Anvillea radiata</i>		++	++	++	
BB	<i>Antirrhinum ramosissimum</i>		++	++		+
BB	<i>Hamada scoparia</i>		+++	++	++	
BB	<i>Helianthemum lippii</i>		++	++		
BB	<i>Helianthemum kahiricum</i>					++
BB	<i>Ononis natrix subsp prostrata</i>	MAR HA-AA Rare	+			
BB	<i>Gaillonia reboudiana</i>	ALG	+			++
BB	<i>Salvia aegyptiaca</i>		++	++		
BB	<i>Teucrium cylindraceum</i>	ALG	++	+		
BB	<i>Asteriscus imbricatus</i>		++	++	++	

Type	Espèces	Intérêt patrimonial	Glacis alluvial	Secteur argileux	labours	Collines rocheuses
BB	<i>Lavandula mairei</i>	MAR AA-HA	++			
BB	<i>Moricandia suffruticosa</i>					+
BB	<i>Farsetia occidentalis</i>		+			
H	<i>Aristida adscensionis subsp adscensionis</i>					
H	<i>Stipagrostis ciliata</i>		+			
H	<i>Stipagrostis sahelica</i>		+			
H	<i>Chrysopogon aucheri</i>					+
H	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>		++			
H	<i>Cynodon dactylon</i>			+		
H	<i>Carduncellus duvauuxii</i>		++	++		
H	<i>Carlina brachylepis</i>		++	+		
H	<i>Centaurea pungens</i>		+	+	+	
H	<i>Centaurea incana</i>		+		+	
H	<i>Fagonia longispina</i>	ALG				+++
H	<i>Forskahlea tenacissima</i>					+
H	<i>Polycarpaea akkensis</i>	MAR SAH-AA	+			+
H	<i>Reseda villosa</i>		+		+	
H	<i>Trichodesma calcaratum</i>					+
AN	<i>Asphodelustenuifolius</i>		+++	+++	+++	+++
AN	<i>Sclerocephalus arabicus</i>		+++	+++	++	+++
AN	<i>Anastatica hierochuntina</i>		++	+	++	
AN	<i>Astragalus caprinus subsp caprinus</i>	Rare	+			
AN	<i>Eryngium ilicifolium</i>		++	++	++	
AN	<i>Citrullus colocynthis</i>		+	+	+	
AN	<i>Caylusea hexagyna</i>		+	+	+	

Type	Espèces	Intérêt patrimonial	Glacis alluvial	Secteur argileux	labours	Collines rocheuses
AN	<i>Stipa capensis</i>		+++	+++	++	+++
AN	<i>Diploaxis pitardiana</i>		+	+	+	
AN	<i>Linaria laxiflora</i>	MAGH		+		+
AN	<i>Lotus glinoides</i>		+	+		
AN	<i>Launea nudicaulis</i>		+	+	+	
AN	<i>Medicago laciniata</i>		++	++	++	
AN	<i>Morettia canescens</i>		+	+	+	+
AN	<i>Odontospermum pygmaeum</i>		+			
AN	<i>Picris albida</i>				+	+
AN	<i>Reseda lutea</i>		+	+		
AN	<i>Senecio flavus</i>					+

► **Inventaire des reptiles recensés**

Du fait de l'absence de milieux humides dans la zone d'étude, il n'y a pas d'Amphibien.

	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES ApplI	CITES Maroc ApplIV
O	AGAMIDES	<i>Agama impalearis</i>	Agame de Bibron		LC	LC	LC	x		
O	AGAMIDES	<i>Uromastyx nigriventris</i>	Fouette-queue	SAH W				x	x	
X	GECKKONIDES	<i>Tarentola boehmei</i>	Tarente de Böhme	MAR	LC	LC	LC	x		
X	GECKKONIDES	<i>Tarentola mauretanic</i>	Tarente de Maurétanie		LC	LC	LC	x		
X	GECKKONIDES	<i>Ptyodactylus oudrii</i>	Gécko d'Oudri	SAH	LC	LC	LC	x		
X	GECKKONIDES	<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>	Tropiocolotès de Tripoli		LC	LC	LC	x		
O	GECKKONIDES	<i>Sthenodactylus sthenodactylus</i>	Sténodactyle commun	SAH	LC	LC	LC	x		
X	LACERTIDES	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle de Bosk		LC	LC	LC	x		
O	LACERTIDES	<i>Mesalina olivieri</i>	Erémias d'Olivier		LC	LC	LC	x		
X	SCINCIDES	<i>Chalcides ocellatus</i>	Seps ocellé		LC	LC	LC	x		x
X	COLUBRIDES	<i>Psammophis schokari</i>	Couleuvre de Schokar		LC	LC	LC	x		x

X	COLUBRIDES	<i>Rhagerhis moilensis</i>	Couleuvre de Moïla		LC	LC	LC	x		x
X	COLUBRIDES	<i>Hemorrhais algirus</i>	Couleuvre algire	AFN	LC	LC	LC	x		x
X	VIPERIDES	<i>Cerastes cerastes</i>	Vipère à cornes		LC		LC	x		x

### Légende

- Présence :
  - O espèce observée ou détectée
  - X espèce probablement présente (en tenant compte de l'habitat)
  - R espèce observée dans la région
  - E espèce éteinte dans la région
- Endémisme :
  - MAR : Maroc
  - MAG : Maghreb
  - AFN : Afrique du Nord (Sahara compris)
  - SAH : Sahara (W partie occidentale du Sahara)
- Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante
  - CE Critically Endangered / En danger critique d'extinction
  - EN Endangered / En danger
  - VU Vulnerable / Vulnérable
  - NT Near Threatened / Quasi menacé
  - LR Lower Risk / Préoccupation mineure
  - DD Data deficient / Données insuffisantes
  - LC : Préoccupation mineure



Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants :

International (selon UICN 2014) : au niveau mondial

Méditerranéen

National : au niveau du Maroc

- Au niveau légal, les informations suivantes sont fournies :
  - Les espèces protégées par la loi sur la chasse au Maroc
  - les espèces figurant dans les diverses conventions dans lesquelles le Maroc s'est engagé
    - Les espèces figurant dans les annexes I, II et III de la Convention CITES (sur le commerce des espèces sauvages), ainsi que dans l'annexe IV de la loi CITES au Maroc
    - Les espèces de Mammifères figurant dans les annexes I, II de la convention CMS (protection des espèces migratrices)
    - Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)
    - Les espèces de Chiroptères (ou chauve-souris) figurant dans la Convention EUROBAT (sur la protection des Chauve-souris)

**Inventaire des mammifères terrestres recensés**

		Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chassée	CITES Maroc App IV	CITES App II	CITES App III	CMS App I	Berne App II	Berne App III	Eurobats
R	INSECTIVORES	<i>Atelerix algirus</i>	Hérisson d'Algérie		LC	LC		x	x				x		x
R		<i>Hemiechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert					x	x						
R	MACROSCELIDES	<i>Elephantulus rozeti</i>	Macroscélide de Rozet	MAG	LC	LC									
O	CHEIROPTERES	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi		LC	LC			x				x		x
O		<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle		LC	LC			x				x		x
O		<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC			x				x		x
O		<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC			x				x		x
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		LC	LC			x				x		x
O		<i>Asellia tridens</i>	Trident		LC	LC			x						x
x		<i>Rhinopoma hardwickei</i>	Petit Rhinopome		LC	LC			x						x
x		<i>Rhinopoma microphyllum</i>	Grand Rhinopome		LC	LC			x						x
O		<i>Otonycteris hemprichi</i>	Oreillard d'Hemprich		LC	LC			x						x
x	LEPORIDES	<i>Lepus capensis</i>	Lièvre commun		LC	LC	LC							x	
x	RONGEURS	<i>Jaculus jaculus</i>	Petite Gerboise		LC	LC									
x		<i>Psammomys obesus</i>	Rat de sable diurne		LC	LC									
x		<i>Acomys cahirinus</i>	Rat épineux												

		Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc AppIV	CITES App II	CITES App III	CMS App I	Berne App II	Berne App III	Eurobats
x		<i>Gerbillus gerbillus</i>	Gerbillon du sable	SAH											
x		<i>Eliomys melanurus</i>	Lérot de Berbérie	MAG	LC	LC			x						
O		<i>Meriones libycus</i>	Mérione à queue rouge												
x		<i>Gerbillus tarabuli</i>	Gerbillon de Libye												
x		<i>Atlantoxerus getulus</i>	Écureuil de Barbarie	MAG				x	x						
x		<i>Pachyuromys duprasi</i>	Rat à queue en massue	SAH	LC	LC									
R	CARNIVORES	<i>Ictonyx libyca</i>	Zorille de Libye	SAH				x	x						
R		<i>Mellivora capensis</i>	Ratel du Cap			NT	NT	x	x						
x		<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux		LC	LC	LC								
E		<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayée		NT	VU	EN	x	x						
x		<i>Canis anthus</i>	Loup doré d'Afrique	AFR	LC					x					
E	CETARTIODACTYLES	<i>Gazella dorcas</i>	Gazelle dorcas	AFN	VU	EN	EN	x			x(Algérie, Tunisie)	x	x		

**Légende :**

- Présence :
  - O espèce observée ou détectée
  - X espèce probablement présente (en tenant compte de l'habitat)
  - R espèce observée dans la région
  - E espèce éteinte dans la région
- Endémisme :
  - MAR : Maroc
  - MAG : Maghreb
  - AFN : Afrique du Nord (Sahara compris)
  - SAH : Sahara (W partie occidentale du Sahara)
- Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante
  - CE Critically Endangered / En danger critique d'extinction
  - EN Endangered / En danger
  - VU Vulnerable / Vulnérable
  - NT Near Threatened / Quasi menacé
  - LR Lower Risk / Préoccupation mineure
  - DD Data deficient / Données insuffisantes
  - LC : préoccupation mineure

Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants :

International (selon UICN 2014) : au niveau mondial

Méditerranéen

National : au niveau du Maroc

- Au niveau légal, les informations suivantes sont fournies :
  - Les espèces protégées par la loi sur la chasse au Maroc
  - les espèces figurant dans les diverses conventions dans lesquelles le Maroc s'est engagé
    - Les espèces figurant dans les annexes I, II et III de la Convention CITES (sur le commerce des espèces sauvages), ainsi que dans l'annexe IV de la loi CITES au Maroc
    - Les espèces de Mammifères figurant dans les annexes I, II de la convention CMS (protection des espèces migratrices)
    - Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)
    - Les espèces de Chiroptères (ou chauve-souris) figurant dans la Convention EUROBAT (sur la protection des Chauve-souris)

► Inventaire des espèces d'oiseaux recensées

**OISEAUX: espèces nicheuses**

	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondiale	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc AppIV	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II
X	ACCIPITRIDÉS	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce		LC			x			x			x	x
X	FALCONIDÉS	<i>Falco biarmicus</i>	Faucon lanier		LC			x			x			x	x
O		<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		LC			x			x			x	x
X	STRIGIDÉS	<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna		LC			x			x				x
O	BURHINIDES	<i>Burhinus oediconemus</i>	Oedicnème criard		LC									x	x
O	GLAREOLIDÉS	<i>Cursorius cursor</i>	Courvite isabelle		LC			x	x						x
X	PTÉROCLIDÉS	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande		LC			x	x						x
X		<i>Pterocles alchata</i>	Ganga cata		LC			x	x						x
X	CAPRIMULGIDÉS	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Engoulevent à collier roux		LC										x
X	ALAUDIDÉS	<i>Eremophila bilopha</i>	Alouette bilophe		LC										
O		<i>Ammomanes cinctura</i>	Ammomane élégante		LC										

O		<i>Ammomanes deserti</i>	Ammomane isabelline	LC														
X		<i>Alaemon alaudipes</i>	Sirli du désert	LC														
O		<i>Rhamphocoris clotbey</i>	Alouette de Clotbey	LC														
O		<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla	LC														x
X		<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	LC														x
X	SYLVIIDÉS	<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunettes	LC													x	x
X	TIMALIDÉS	<i>Turdoides fulva</i>	Cratérope fauve	LC														
O	TURDIDÉS	<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert	LC														
O		<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche	LC														
O	LANIIDES	<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale	LC														x
O	FRINGILLIDÉS	<i>Rhodopechys githaginea</i>	Roselin githagine	LC														x
O	PASSERIDES	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	LC														

**Légende :**

- Présence :
  - O espèce observée ou détectée
  - X espèce probablement présente (en tenant compte de l'habitat)
  - R espèce observée dans la région
  - E espèce éteinte dans la région
- Endémisme :
  - MAR : Maroc
  - MAG : Maghreb
  - AFN : Afrique du Nord (Sahara compris)
  - SAH : Sahara (W partie occidentale du Sahara)
- Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante
  - CE Critically Endangered / En danger critique d'extinction
  - EN Endangered / En danger
  - VU Vulnerable / Vulnérable
  - NT Near Threatened / Quasi menacé
  - LR Lower Risk / Préoccupation mineure
  - DD Data deficient / Données insuffisantes

Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants :

- International (selon UICN 2014) : au niveau mondial
- Méditerranéen
- National : au niveau du Maroc

- Au niveau légal, les informations suivantes sont fournies :
  - Les espèces protégées par la loi sur la chasse au Maroc
  - les espèces figurant dans les diverses conventions dans lesquelles le Maroc s'est engagé
    - Les espèces figurant dans les annexes I, II et III de la Convention CITES (sur le commerce des espèces sauvages), ainsi que dans l'annexe IV de la loi CITES au Maroc
    - Les espèces de Mammifères figurant dans les annexes I, II de la convention CMS (protection des espèces migratrices)
    - Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)
    - Les espèces de Chiroptères (ou chauve-souris) figurant dans la Convention EUROBAT (sur la protection des Chauve-souris)



## **Annexe 3. Inventaire de la faune et la flore – Ligne électrique**



### Annexe 3-1 : Flore de la zone d'étude

#### Légende

- Type : BH buisson haut (0,3 à 2,5m), BB buisson bas (<0,3m), H herbacé vivace, AN espèce annuelle
- Intérêt patrimonial : Les statuts proviennent de Fennane & Ibn Tattou (1998) et de Rankou et al. (2013), complété avec Fennane (2017). MAR taxon endémique du Maroc (SW : Maroc du sud-ouest, domaine macaronésien). CAN taxon endémique du Maroc et des Iles Canaries, MAUR taxon endémique du Maroc et de Maurétanie. Statut UICN national (Fennane 2017) : DD données suffisantes (statut UICN non établi), LC non menacé, NT risque de passer en catégorie menacée, VU vulnérable, EN espèce en danger d'extinction
- Le nombre de croix est proportionnel à l'abondance des espèces dans les 4 types de milieux identifiés.

type	espèces	Intérêt patrimonial	Steppe dense	Steppe claire	Grara
BH	<i>Salsola gaetula</i>	DD	+++	+++	+
BH	<i>Salsola tetrandra</i>	Rare ? DD	++	++	
BH	<i>Lycium intricatum</i>		++	++	
BH	<i>Salsola gymnomaschala</i>	DD	+		+
BH	<i>Euphorbia officinarum subsp echinus</i>	MAUR	++	+	
BH	<i>Atriplex halimus</i>	LC	+		+
BB	<i>Asteriscus imbricatus</i>				++
BB	<i>Frankenia pulverulenta</i>			++	
BB	<i>Ononis hesperia</i>	MAR SW	+		
BB	<i>Suaeda ifniensis</i>	MAUR Rare ? EN	++	+	
H	<i>Bassia tomentosa</i>	CAN Rare ? LC	+	+	
H	<i>Cynodon dactylon</i>				++
H	<i>Verbena supina</i>				++
AN	<i>Limonium sinuatum subsp beaumerianum</i>		++	+	++
AN	<i>Aizoon canariense</i>		++	++	
AN	<i>Plantago afra</i>				++

## Annexe 3-2 : Faune probable du site

Dans les tableaux qui suivent figurent les données suivantes

- Présence :
  - O espèce observée ou détectée
  - X espèce probablement présente (en tenant compte de l'habitat)
  - R espèce observée dans la région
  - E espèce éteinte dans la région
- Endémisme :
  - MAR : Maroc
  - MAG : Maghreb
  - AFN : Afrique du Nord (Sahara compris)
  - SAH : Sahara (W partie occidentale du Sahara)
- Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante
  - CE Critically Endangered / En danger critique d'extinction
  - EN Endangered / En danger
  - VU Vulnerable / Vulnérable
  - NT Near Threatened / Quasi menacé
  - LR Lower Risk / Préoccupation mineure
  - DD Data deficient / Données insuffisantes

Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants :

International (selon UICN 2014) : au niveau mondial

Méditerranéen

National : au niveau du Maroc (sources : pour les Mammifères, Cuzin 2003, Cuzin et al. 2007, pour l'herpétofaune, Pleguezuelos et al. 2010)

- Au niveau légal, les informations suivantes sont fournies :
  - Les espèces protégées par la loi sur la chasse au Maroc
  - les espèces figurant dans les diverses conventions dans lesquelles le Maroc s'est engagé
    - Les espèces figurant dans les annexes I, II et III de la Convention CITES (sur le commerce des espèces sauvages), ainsi que dans l'annexe IV de la loi CITES au Maroc
    - Les espèces de Mammifères figurant dans les annexes I, II de la convention CMS (protection des espèces migratrices)
    - Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)
    - Les espèces de Chiroptères (ou chauve-souris) figurant dans la Convention EUROBAT (sur la protection des Chauve-souris)



x		<i>Meriones shawi</i>	Mérione de Shaw	AFN	LC	LC											
O		<i>Psammomys obesus</i>	Rat de sable diurne		LC	LC											
x		<i>Jaculus jaculus</i>	Petite Gerboise		LC	LC											
x		<i>Gerbillus henleyi</i>	Gerbille pygmée														
O		<i>Atlantoxerus getulus</i>	Ecureuil de Barbarie	MAG			x	x									
O	CARNIVORES	<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux		LC	LC	LC										
x		<i>Canis anthus</i>	Loup doré d'Afrique	AFR	LC						x						
E		<i>Acinonyx jubatus</i>	Guépard		VU	EN	CE	x		x				x			
O		<i>Felis silvestris ssp libyca</i>	Chat ganté				NT	x			x						
E		<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayée		NT	VU	EN	x	x								
x		<i>Herpestes ichneumon</i>	Mangouste ichneumon		LC	LC	LC	x	x								x
R		<i>Mellivora capensis</i>	Ratel du Cap				NT	NT	x	x							
x		<i>Ictonyx libyca</i>	Zorille de Libye	SAH				x	x								
E	CETARTIODACTYLES	<i>Gazella cuvieri</i>	Gazelle de Cuvier	MAG	EN	EN	EN	x		x				x			
E		<i>Gazella dorcas</i>	Gazelle dorcas	AFN	VU	EN	EN	x					x(Algérie, Tunisie)	x		x	

## OISEAUX

	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc AppIV	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II	Berne App III
O	ACCIPITRIDÉS	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce					x			x			x	x	
x	FALCONIDÉS	<i>Falco biarmicus</i>	Faucon lanier					x			x			x	x	
x	FALCONIDÉS	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle					x			x			x	x	
x	GLAREOLIDÉS	<i>Cursorius cursor</i>	Courvite isabelle					x	x						x	
x	BURHINIDÉS	<i>Burhinus oedichnemus</i>	Oedichnème criard											x	x	
x	PTÉROCLIDIDÉS	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga cata					x	x						x	
x	PTÉROCLIDIDÉS	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande					x	x						x	
x	STRIGIDÉS	<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna					x			x				x	
O	ALAUDIDÉS	<i>Calandrella rufescens</i>	Alouette pispolette												x	
x	ALAUDIDÉS	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle												x	
O	ALAUDIDÉS	<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla												x	
O	ALAUDIDÉS	<i>Eremophila bilopha</i>	Alouette bilophe													
O	SYLVIIDÉS	<i>Scotocerca inquieta</i>	Dromoïque du désert											x		
x	SYLVIIDÉS	<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunettes											x	x	
O	TURDIDÉS	<i>Oenanthe moesta</i>	Traquet à tête grise													
O	TURDIDÉS	<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert													
O	TURDIDÉS	<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur												x	
x	FRINGILLIDÉS	<i>Rhodopechys githaginea</i>	Roselin githagine						x						x	

## REPTILES

	Groupe	Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES Maroc AppIV	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II	Berne App III
x	AGAMIDES	<i>Agama impalearis</i>	Agame de Bibron		LC	LC	LC	x								
x	CHAMAELEONIDES	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Chaméléon vulgaire		LC	LC	LC	x			x				x	
x	GECKKONIDES	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>	Sténodactyle commun	SAH	LC	LC	LC	x								
x	GECKKONIDES	<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie		LC	LC	LC	x								x
x	GECKKONIDES	<i>Tarentola chazaliae</i>	Gécko casqué	MAR	LC	LC	LC	x								
x	GECKKONIDES	<i>Saurodactylus brosetti</i>	Saurodactyle de Brosset	MAR	LC	LC	LC	x								
O	LACERTIDES	<i>Acanthodactylus busacki</i>	Acanthodactyle de Busack	MAR	LC	LC	LC	x								
O	LACERTIDES	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle de Bosk		LC	LC	LC	x								
x	LACERTIDES	<i>Mesalina olivieri</i>	Erémias d'Olivier		LC	LC	LC	x								
x	SCINCIDES	<i>Chalcides polylepis</i>	Seps à écailles nombreuses	MAR	LC	LC	LC	x	x							
x	COLUBRIDES	<i>Hemorrhois algirus</i>	Couleuvre algire	AFN	LC	LC	LC	x	x							
O	COLUBRIDES	<i>Psammophis schokari</i>	Couleuvre de Schokar		LC	LC	LC	x	x							
O	COLUBRIDES	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier occidentale		LC	LC	LC	x	x							x
x	COLUBRIDES	<i>Boaeodon fuliginosus</i>	Couleuvre commune d'Afrique		LC		VU	x	x							





### Annexe 3-2 : Bibliographie

- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 346.
- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 412.
- Aulagnier, S., F. Cuzin, & M. Thévenot, editors. 2017. Mammifères sauvages du Maroc. Peuplement, Répartition, Ecologie. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.
- Barata M, Perera A, Harris DJ, Van Der Meijden A, Carranza S, Ceacero F, García-Muñoz E, Gonçalves D, Henriques S, Jorge F, Marshall JC, Pedrajas L, and Sousa P. 2011. New observations of amphibians and reptiles in Morocco, with a special emphasis on the eastern region *Herpetological Bulletin*: 4-14.
- Benabid, A. 2000. Flore et écosystèmes du Maroc. Evaluation et préservation de la biodiversité. Ibis Press, Kalila Wa Dimna, Paris- Rabat.
- Bons J, and Geniez P. 1996. *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique*. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona.
- Cuzin F. 2003. Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas, Sahara). Distribution, écologie et conservation *EPHE*. Montpellier: EPHE, Montpellier II. 348.
- Damas-Moreira I, Tomé B, Harris J, Maia JP, and Salvi D. 2014. Moroccan herpetofauna: distribution updates. *Herpetozoa* 27: 96-102.
- Fennane M, and Ibn Tattou M. 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea*: 243.
- Fennane M, and Ibn Tattou M. 2005. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (p.p.)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Mathez J, Ouyahya A, and El Oualidi J. 1999. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 1: Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Ouyahya A, and El Oualidi J. 2007. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 2. Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae)*, Rabat.
- Geniez, P., J.-A. Mateo, M. Geniez, and J. Pether. 2004. The amphibians and reptiles of the Western Sahara. An atlas and field guide. Ed. Chimeira, Frankfurt am Main.
- Harris DJ, Carretero MA, Brito J, Kaliontzopoulou A, Pinho C, Perera A, Vasconcelos R, Barata M, Barbosa D, Carvalho S, Fonseca MM, Perez-Lanuza G, and Rato C. 2008. Data on the distribution of the terrestrial herpetofauna of Morocco: records from 2001-2006. *Herpetological Bulletin*: 19-28.
- Harris DJ, Perera A, Barata M, Tarroso P, and Salvi D. 2010. New distribution notes for terrestrial herpetofauna from Morocco *North-Western Journal of Zoology* 6.
- Ibn Tattou M, and Fennane M. 2009. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 3. Asteraceae et Monocotyledones*, Rabat.
- Rankou H, Culham A, Jury SL, and Christenhusz MJM. 2013. The endemic flora of Morocco. *Phytotaxa* 78: 1-69.
- Thévenot M, Vernon R, and Bergier P. 2003. *The birds of Morocco. An annotated checklist*, Tring, Herts (UK).
-

## **Annexe 4. Type de pylônes et fondations**



