



Masen

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

Site de Bouanane

Rapport de l'EIE

Réf : C271B/ R423-06

HAS/CB/CL

Février 2023



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

Site de Bouanane

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 2023	1	A .LAMBARKI S.AZGHARI W.RAHIK Y.EL KAYSSI Y.BABAKHAYE H.ALOUI SOSSI X.RUFRAÏ Y. FEKRANI J.OLIVIER N. MENARD Willy RAITIERE R.RODRIGUEZ		C.LEGER C.BARBIER		C.LEGER C.BARBIER	
Rapport YC remarque KFW et BEI	Novembre 2020	2	Y.FEKRANI X.RUFRAÏ Z.BIMAGHRA H.ALOUI SOSSI		C.BARBIER		C.LEGER C.BARBIER	
Rapport y compris remarques BEI et KWF(2 ^{ème} relecture)	Avril 2021	3	H.Alaoui Sossi W.Rahiq		H.Alaoui Sossi		C.LEGER	
Rapport yc rqs lenders octobre 2021	Mars 2022	4	Y. Fekrani C.Léger		C.Léger		C.Léger	
Rapport yc rqs lenders Septembre 2022	Novembre 2022	5	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/ R423-06
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

Biotope Ingénierie Biodiversité

51 rue Moussa Bnou Noussair, 6ème étage-Quartier Gauthier
20250 Casablanca, MAROC

AUTEURS DE L'ETUDE

Cyril BARBIER, Responsable de Biotope Maroc
Xavier RUFRAU, Directeur d'étude, Biotope
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, Cheffe de projet, Biotope
Raquel RODRIGUEZ, Cartographe, Biotope
Christine Léger, Directeur de projet, Phénixa
Bertrand MALJOURNAL, Directeur de projets, Burgeap
Hajar ALAOUI SOSSI, Cheffe de projet, Phénixa
Youssef EL KAYSSI, ingénieur hydrogéologue, Phénixa
Youssef BABAKHAYE, ingénieur hydraulique, Phénixa
Anas LAMBARKI, ingénieur énergétique -environnementaliste, Phénixa
Salma AZGHARI, ingénieur énergétique -environnementaliste, Phénixa
Wafae RAHIQ, Cartographe, Phénixa

SOMMAIRE

AUTEURS DE L'ETUDE	3
ABREVIATION	12
1. Introduction	13
1.1 Objectif et contenu de l'étude.....	13
2. Résumé non technique	15
2.1 Justification du projet.....	15
2.1.1 Alternative « Zéro projet »	15
2.1.2 Alternative de la technologie solaire	15
2.1.3 Alternative du site du projet	15
2.2 Localisation des sites.....	15
2.3 Description de la centrale	15
2.3.1 Description d'une implantation type de panneaux fixes	16
2.3.2 Description d'une implantation type de trackers	16
2.4 Conditions initiales de l'environnement	17
2.5 Impact et mesures d'atténuation	18
2.5.1 Impacts positifs :.....	18
2.5.2 Principaux impacts en phase des travaux (PV, piste et ligne électrique):.....	18
2.5.3 Mesures d'atténuation en phase de travaux	19
2.5.4 Les principaux impacts durant la phase d'exploitation	19
2.5.5 Mesures d'atténuation en phase exploitation.....	20
2.5.6 Mécanisme de gestion des doléances.....	20
2.5.7 Phase de démantèlement.....	21
2.5.8 Suivi et surveillance environnementale	21
3. Description et justification du projet	21
3.1 Données générales du projet.....	21
3.2 Justification du choix du site et de technologie.....	24
3.2.1 Objectifs nationaux : Plan solaire Marocain.....	24
3.2.2 Programme PV NOOR Atlas de Masen.....	24
3.2.3 Bénéfices locaux et nationaux	24
3.2.4 Choix de la technologie	25
3.2.5 Choix du site.....	25
3.3 Analyse des alternatives	26
3.3.1 Alternative « Zéro projet »	26
3.3.2 Alternative de la technologie solaire	26
3.3.3 Alternative du site du projet	26
3.4 Données techniques du projet	27
3.4.1 Principe général.....	27
3.4.2 Types de technologie solaire photovoltaïque.....	28
3.4.3 Types de supports	29
3.5 Description du projet photovoltaïque	30
3.5.1 Centrale photovoltaïque.....	30
3.5.2 Lignes électriques.....	32
3.5.3 Voies d'accès	32
3.6 Consistance des travaux.....	35
3.6.1 Centrale solaire	35
3.6.2 Lignes électriques.....	37
3.6.3 Voies d'accès	38
3.6.4 Carrières.....	38
3.7 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase travaux.....	38
3.7.1 Besoin en énergie et raccordement.....	38
3.7.2 Besoin en eau et raccordement.....	38
3.7.3 Effluents.....	39
3.8 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase exploitation	39
3.8.1 Besoin en énergie et raccordement.....	39
3.8.2 Besoin en eau et raccordement.....	39

3.8.3	Effluents.....	40
3.8.4	Gestions des eaux pluviales	40
3.9	Nombre d'emplois	40
3.10	Planning de réalisation.....	40
3.11	Montant d'investissement.....	41
4.	Contexte juridique et institutionnel	42
4.1	Contexte juridique.....	42
4.1.1	Législation marocaine applicable au projet.....	42
4.1.2	Principales conventions internationales applicables au projet.....	56
4.2	Présentations des exigences environnementales des bailleurs de fonds	61
4.2.1	Standards environnementaux et sociaux de la BEI.....	61
4.2.2	Directive de développement durable de la KfW banque de développement.....	63
4.3	Cadre institutionnel marocain	69
4.3.1	Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement.....	69
4.3.2	Cadre institutionnel marocain relatif à l'activité du projet.....	74
5.	Conditions Environnementales Existantes.....	77
5.1	Délimitation de la zone d'étude	77
5.1.1	Aires d'étude pour les milieux physique, naturel, et humain	77
5.1.2	Aires d'étude du patrimoine paysager et culturel.....	78
5.2	Inventaire du milieu physique	81
5.2.1	Climat	81
5.2.2	Topographie et géomorphologie.....	85
5.2.3	Géologie et fracturation	85
5.2.4	Pédologie et sol	85
5.2.5	Ressources en eaux.....	86
5.2.6	Risques naturels.....	90
5.3	Milieu naturel.....	97
5.3.1	Contexte écologique national de l'aire d'étude et régions biogéographiques	97
5.3.2	Recensement des aires protégées à proximité de la zone de projet	98
5.3.3	Caractérisation des habitats naturels	100
5.3.4	Flore	103
5.3.5	Faune	108
5.3.6	Revue des services écosystémiques du site de Bouanane	118
5.3.7	Vérification de présence d'habitat critique	122
5.4	Milieu humain	125
5.4.1	Organisation administrative de l'aire d'étude	125
5.4.2	Situation et Statut foncier du site	127
5.4.3	Occupation des sols	128
5.4.4	Evolution démographique et structure de la population	128
5.4.5	Habitats	130
5.4.6	Activités économiques.....	130
5.4.7	Equipements socio-économiques.....	133
5.4.8	Infrastructures AEP, assainissement et électricité	134
5.4.9	Qualité de l'air.....	135
5.4.10	Ambiance sonore.....	135
5.5	Paysage Patrimoine culturel.....	136
5.5.1	Le paysage éloigné	136
5.5.2	Le paysage rapproché.....	143
5.5.3	Conclusion du paysage	149
5.6	Enjeux environnementaux et sensibilité du milieu	151
5.6.1	Synthèse générale des enjeux environnementaux	151
5.7	Classification des milieux récepteurs sensibles	161
6.	Evaluation des impacts du projet sur l'environnement et mesures	162
6.1	Méthodologie.....	162
6.2	Impacts positifs.....	165
6.2.1	Lutte contre les changements climatiques.....	165
6.2.2	Réduction de la dépendance énergétique du pays.....	165
6.2.3	Amélioration de la qualité du service	165

6.2.4	Projet produisant de l'énergie verte	165
6.2.5	Création de l'emploi et amélioration du cadre de vie	165
6.3	Identification des mesures d'atténuation	166
7.	Impacts et mesures en phase de travaux	167
7.1	Qualité de l'air – impacts et mesures en phase de travaux.....	167
7.1.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	167
7.1.2	Lignes électriques.....	169
7.2	Sol, eaux souterraines – Impacts et mesures en phase des travaux	170
7.2.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	170
7.2.2	Lignes électriques.....	175
7.3	Eaux superficielles et eaux pluviales – Impact et mesures en phase des travaux	176
7.3.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	176
7.3.2	Lignes électriques.....	180
7.4	Gestion des eaux usées – Impacts et mesures en phase des travaux	181
7.4.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	181
7.4.2	Lignes électriques.....	184
7.5	Déchets solides et matières dangereuses – Impacts et mesures en phase des travaux.....	185
7.5.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	185
7.5.2	Lignes électriques.....	189
7.6	Développement urbain et infrastructures – Impact et mesures en phase des travaux.....	193
7.6.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	193
7.6.2	Lignes électriques.....	195
7.7	Population, activités économiques - Impact et mesures en phase des travaux	196
7.7.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	196
7.7.2	Lignes électriques.....	203
7.8	Bruit et vibration – Impacts et mesures – Centrale solaire et voie d'accès.....	203
7.8.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	203
7.8.2	Lignes électriques.....	207
7.9	Biodiversité – Impacts et mesures en phase travaux	208
7.9.1	Centrale solaire, voie d'accès et lignes électriques	208
7.10	Patrimoine paysager et culturel– impacts et mesures en phase de construction.....	212
7.10.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	212
7.10.2	Lignes électriques.....	214
8.	Impacts et mesures en phase d'exploitation	215
8.1	Qualité de l'air et changement climatique – Impacts et mesures en phase d'exploitation	215
8.1.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	215
8.1.2	Lignes électriques.....	217
8.2	Sol, eaux souterraines– impacts et mesures en phase d'exploitation.....	217
8.2.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	217
8.2.2	Lignes électriques.....	220
8.3	Eaux superficielles et eaux pluviales – Impacts et mesures en phase d'exploitation	221
8.3.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	221
8.3.2	Lignes électriques.....	222
8.4	Gestion des eaux usées – impact et mesures en phase d'exploitation	223
8.4.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	223
8.4.2	Lignes électriques.....	224
8.5	Déchets solides et matières dangereuses – impact et mesures en phase d'exploitation	225
8.5.1	Centrale solaire et voie d'accès.....	225
8.5.2	Lignes électriques.....	227
8.6	Infrastructures routières – impact et mesures en phase d'exploitation	228
8.6.1	Centrale solaire	228

8.6.2	Lignes électriques.....	228
8.7	Socio-économique– impact et mesures en phase d’exploitation.....	229
8.7.1	Centrale solaire et voie d’accès.....	229
8.7.2	Lignes électriques.....	236
8.8	Bruit et vibration – Impacts et mesures en phase exploitation.....	237
8.8.1	Centrale solaire et voie d’accès.....	237
8.8.2	Lignes électriques.....	237
	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.....	237
8.9	Biodiversité– impact et mesures en phase d’exploitation.....	238
8.9.1	Centrale solaire, voie d’accès, et lignes électriques.....	238
8.9.2	Lignes électriques.....	239
8.10	Paysage et impact visuel – Impacts et mesures en phase d’exploitation.....	241
8.10.1	Centrale solaire, voie d’accès, et lignes électriques.....	241
8.10.2	Lignes électriques.....	245
8.11	Phase de démantèlement : Impacts et mesures.....	246
8.11.1	Impacts.....	246
8.11.2	Mesures d’atténuations.....	247
9.	Synthèse des impacts sur l’environnement et mesures d’atténuation et/ou de compensation.....	248
9.1	Phase de construction.....	248
9.1.1	Centrale solaire et voie d’accès.....	248
9.1.2	Lignes électriques.....	281
9.2	Phase d’exploitation.....	286
9.2.1	Centrale solaire et voie d’accès.....	286
9.2.2	Lignes électriques.....	295
9.3	Phase de démantèlement.....	297
10.	Impacts cumulatifs.....	298
11.	Consultation des parties prenantes.....	299
11.1	Consultations lors de la réalisation du CGES.....	299
11.2	Consultation lors de processus de l’acquisition du terrain.....	299
11.3	Consultation publique.....	299
11.4	Enquête publique dans le cadre de la loi 49-17.....	300
12.	Processus d’acquisition des terres.....	300

TABLEAUX

Tableau 1: Sites d'implantation des centrales solaires photovoltaïque du projet NOOR Atlas	22
Tableau 2 : Coordonnées du site de Bouanane.....	23
Tableau 3 : Configurations de la centrale solaire.....	31
Tableau 4. Législation marocaine concernant le projet	42
Tableau 5. Conventions internationales	56
Tableau 6 : Applicabilité des normes de la BEI au projet	63
Tableau 7: Revue des normes de performance environnementale et sociale de la SFI applicables au projet.....	65
Tableau 8: Catégorisation des sites selon les directives de la KfW.....	68
Tableau 9: Caractéristiques de la station d'Errachidia.....	81
Tableau 10: Caractéristiques du bassin versant au niveau du site de projet (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017).....	86
Tableau 11: Le débit de crue du bassin versant (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)	87
Tableau 12: Les caractéristiques des tronçons du canal projeté pour le chaâba 2 (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)	92
Tableau 13: Les caractéristiques du canal projeté pour le chaâba 3 (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)	93
Tableau 14 : Habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude.....	100
Tableau 15: Espèces patrimoniales su site de Bouanane	105
Tableau 16: Espèces observées et évaluation patrimoniale.....	109
Tableau 17: sensibilité des habitats	116
Tableau 18 : Identification des services écosystémiques prioritaires de la zone d'étude de Bouaanane	120
Tableau 19 - Seuils quantitatifs des niveaux 1 et 2 des critères 1 à 4 d'habitat critique - 2019	123
Tableau 20 – Évaluation de l'applicabilité des critères PS6 – définition d'habitats critiques pour le site de projet.....	124
Tableau 21: Coordonnées du site de Bouanane.....	127
Tableau 22: Coordonnées de l'emprise immédiate de la centrale solaire - Noor Bouanane.....	127
Tableau 23: Résultats du RGHP de 2014 au niveau du territoire concerné par le projet.....	129
Tableau 24: type d'habitat au niveau de la commune de Bouanane	130
Tableau 25: population active au niveau de la commune de Bouanane	131
Tableau 26: Répartition du cheptel au niveau de la commune de Bouanane	132
Tableau 27: Taux de scolarisation au niveau de la commune de Bouanane	133
Tableau 28: Patrimoine local recensé	142
Tableau 29 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu physique.....	152
Tableau 30 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu naturel	153
Tableau 31 : Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du milieu humain	155
Tableau 32; Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du paysage et du patrimoine	159
Tableau 33 : Valeur environnementale du récepteur ou de la ressource	162
Tableau 34 : Critères de l'intensité de l'impact.....	163
Tableau 35 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – centrale solaire	167
Tableau 36 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – centrale solaire	168
Tableau 37 : Qualité de l'air - Importance des Impacts – Lignes électriques	169
Tableau 38 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation – Lignes électriques	169
Tableau 39 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès	171
Tableau 40 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Centrale solaire	172
Tableau 41 : Sol, Géologie et Hydrogéologie – Importance des impacts – Lignes électriques.....	175
Tableau 42 : Contamination des sols et des eaux souterraines - Mesures d'atténuation - Lignes électriques	175
Tableau 43 : Eaux pluviales – Importance des impacts – Centrale solaire	176
Tableau 44 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès.....	177
Tableau 45: Eaux pluviales - Importance des impacts – Lignes électriques	180

Tableau 46 : Gestion des eaux pluviales – mesures d'atténuation – Lignes électriques	180
Tableau 47 : Eaux usées- Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès.....	181
Tableau 48 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès et voie d'accès	182
Tableau 49 : Eaux usées- Importance des impacts – Lignes électriques.....	184
Tableau 50 : Eaux usées Mesure d'atténuation – Lignes électrique	184
Tableau 51 : Déchets solides importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	185
Tableau 52 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	186
Tableau 53 : Types de déchets solides – Lignes électriques	189
Tableau 54: Déchets solides importance des impacts – Lignes électriques	189
Tableau 55 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Lignes électriques.....	190
Tableau 56 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Centrale solaire et voie d'accès	193
Tableau 57 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	194
Tableau 58 : Développement urbain et infrastructures - Importance des impacts- Lignes électriques	195
Tableau 59 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	195
Tableau 60 : Socio économie - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	198
Tableau 61 : Population et activité économique - Mesure d'atténuation –centrale solaire.....	199
Tableau 62 : Socio économie - Importance des impacts – Lignes électriques.....	203
Tableau 63 : Bruit et Vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	204
Tableau 64 : Bruit - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	205
Tableau 65 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	209
Tableau 66 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	210
Tableau 67 : Paysage et impact visuel - Importance des impacts – Centrale solaire, voie d'accès et ligne électrique	212
Tableau 68 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	213
Tableau 69 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	215
Tableau 70 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	216
Tableau 71 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Lignes électriques	217
Tableau 72 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Lignes électriques	217
Tableau 73 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	218
Tableau 74 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	219
Tableau 75 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Lignes électriques.....	220
Tableau 76 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Lignes électriques	220
Tableau 77 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	221
Tableau 78 : Eaux superficielles et eaux pluviales - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	222
Tableau 79 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	223
Tableau 80 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	223
Tableau 81 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Lignes électriques.....	224
Tableau 82 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Lignes électriques	224
Tableau 83 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	225
Tableau 84 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	226
Tableau 85 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Lignes électriques	227
Tableau 86 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Lignes électriques.....	227
Tableau 87 : Infrastructures routières - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	228
Tableau 88 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès.....	228
Tableau 89 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	231
Tableau 90 : Population et activité économique - Mesure d'atténuation –centrale solaire.....	232
Tableau 91 : Population, activités économiques - Importance des impacts – Lignes électriques.....	236

Tableau 92 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	237
Tableau 93 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Lignes électriques	237
Tableau 94 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès.....	238
Tableau 95 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	240
Tableau 96 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès	245
Tableau 97: Les méthodes de démantèlement des différentes composantes du site.....	246
Tableau 98: Recyclage des matériaux issus du démantèlement du projet	247
Tableau 99: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase de construction – Centrale solaire et piste d'accès	248
Tableau 100: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase de construction – Lignes électriques	281
Tableau 101: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase d'exploitation – Centrale solaire et piste d'accès.....	286
Tableau 102: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase d'exploitation – Lignes électriques.....	295
Tableau 103: Synthèse des impacts en phase de démantèlement du projet et mesures d'atténuation et / ou de compensation correspondantes	297
Tableau 104 : impact cumulatifs - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès	298

FIGURES

Figure 1: Eléments du projet du site de Bouanane	23
Figure 2 : Potentiel solaire.....	25
Figure 3: Illustration du phénomène photovoltaïque	27
Figure 4: Classification des principales technologies de cellule solaire Photovoltaïque	28
Figure 5: Exemple de support de panneaux PV sur structure fixe.....	29
Figure 6: Panneaux photovoltaïques sur suiveur solaire	29
Figure 7: Principe technique de l'installation	30
Figure 8: Plan masse de la centrale solaire de Bouanane (conception 1).....	33
Figure 9: Plan masse de la centrale solaire de Bouanane (conception 2).....	34
Figure 10: Exemple de montage des structures	36
Figure 11: mise en place des panneaux sur les structures.....	36
Figure 12: Câblage des panneaux	36
Figure 13: Boitier	36
Figure 14 : Calendrier prévisionnel des travaux.....	41
Figure 15: Délimitation de l'aire d'étude de Bouanane.....	79
Figure 16: Délimitation de zone d'étude paysagère	80
Figure 17: Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)- Station d'Errachidia- 2005-2015	81
Figure 18: Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)- Station d'Errachidia- 2005-2015	82
Figure 19: Humidité relative à Bouanane à 2m – Décembre 2019 (meteoblue).....	82
Figure 20: Graphique des températures moyennes (1982-2012).....	83
Figure 21: Evaporations annuelles et mensuelles de la zone d'étude (1990-2015)	84
Figure 22: Rose du vent de Bouanane (meteoblue, 2019)	84
Figure 23: Plan délimitation des bassins versants du site Bouanane (source : CID)	88
Figure 24: Fonctionnement d'une khattara.....	89
Figure 25 : Carte du zonage sismique en vitesse pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).	91
Figure 26 Carte du zonage sismique en accélération pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).....	91
Figure 27: Plan de délimitation des zones inondables – site Bouanane- (source : CID).....	94
Figure 28: Implantation des ouvrages de protection –site-Bouanane (source : CID)	95
Figure 29: Inventaire du milieu physique	96
Figure 30 – Carte des régions biogéographiques du nord du Maroc (Source : Fennane et Ibn Tattou, 1998)	97
Figure 31: Reg à <i>Anabasis aretioides</i> (photo prise sur site) © Biotope, janvier 2020	98

Figure 32: carte des aires protégées à proximité du site de Bouanane.....	99
Figure 33: Steppes à <i>Anabasis aretoides</i>	101
Figure 34: Steppe à <i>Gymnocarpos decander</i>	101
Figure 35: Carte des habitats naturels du site de Bouanane	102
Figure 36: Carte du milieu naturel pour le site de la centrale de Bouanane	107
Figure 37: Crapaud de Maurétanie, photographié sur site (©BIOTOPE – Y. Fekrani).....	108
Figure 38: Synthèse de la situation faunistique du site de Bouanane	115
Figure 39: Carte de sensibilité des habitats	117
Figure 40: Situation administrative du site de Bouanane	126
Figure 41: Poste de livraison 22/60KV de Bouanane et sa piste d'accès	128
Figure 42: Lignes électriques passant à travers le site de Bouanane	128
Figure 43 : Migrants actuels selon la région de résidence de leur ménage d'attache (%)	129
Figure 44: Route nationale n°10 desservant le site du projet	135
Figure 45: Carte des aires d'études paysagères	137
Figure 46: Coupe transversale AB du territoire d'étude (ligne de coupe AB sur la carte des aires d'études paysagères, facteur d'exagération verticale x2)	137
Figure 47 : Illustration des unités paysagères de Bouanane,	138
Figure 48 : Illustration du plateau désertique de Bouanane,	139
Figure 49 : Les collines désertiques de Bouanane	140
Figure 50: vue sur Bouanane depuis la RN10	141
Figure 51 : centre de Bouanane.....	142
Figure 52 : Mosquée centrale de Bouanane	143
Figure 53 : Bloc-diagramme à l'échelle du paysage rapproché	143
Figure 54: carte de localisation des prises de vue	145
Figure 55: carte de sensibilité paysagère du site de Bouanane	149
Figure 56: Inventaire du milieu humain du site de Bouanane	150
Figure 57: Carte de la localisation de la prise de vue utilisée pour les simulations de l'impact visuel du projet.....	242
Figure 58: : Simulation de l'impact paysager du projet. En (1.a) Photo prise depuis la RN10: état initial En (1.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue.	243
Figure 59 : Exemple de panneau indicatif le long de la RN10	244

ANNEXES

Annexe 1. Méthodologie générale du travail

ABREVIATION

ABREVIATION	SIGNIFICATION
ABH	Agences de Bassins Hydrauliques
AC	Courant alternatif
AEE	Aire d'étude Eloignée
AEFCS	Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols
AEI	Aire d'étude Immédiate
AER	Aire d'étude Rapprochée
BEI	Banque Européenne d'Investissement
BT	Basse tension
CdTe	Tellurure de cadmium
CO₂	Dioxyde de carbone
DC	Courant continu
DD	Déchets dangereux
DEF	Département des Eaux et Forêts
DIB	Déchets industriels Banals
DPH	Domaine Public Hydraulique
ECWP	Emirates Center for Wildlife Propagation
EIES	Etude d'Impact Environnementale et Sociale
Ha	Hectare
HCP	Haut-Commissariat au Plan
HTA	Haut Tension A / Moyenne tension
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Établissement de crédit pour la reconstruction)
kV	Kilovolt
MASEN	Agence Marocaine pour l'Énergie Durable
MEME	Ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Environnement
MVA	Méga-volt-ampère
MW	Mégawatt
MWc	Mégawatt crête
ONEE	Office National de l'Électricité et de l'Eau potable
PAT	Plan d'Acquisition des Terres
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PSSE	Programme de surveillance et de suivi environnemental
PV	Photovoltaïque
R&D	Recherche et Développement
RGHP	Recensement général de l'habitat et de la population
RN	Route Nationale
RP	Route Provinciale
RR	Route Régionale
SAU	Surface Agricole Utile
SIBE	Site d'intérêt biologique et écologique
TEP	Tonne d'équivalent pétrole
THB	Haute tension
VBG	Violence Basée sur le Genre

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 réparties 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 modifiée et complétée 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 CO₂ 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, le 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 Bouanane.

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 (abrogée en Août 2020 par la loi 49-17) 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. Résumé non technique

2.1 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 pour 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 six 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).

2.1.1 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 CO₂. 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.

2.1.2 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 les panneaux produisent de l'électricité même en présence d'une couverture nuageuse.

2.1.3 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.

2.2 Localisation des sites

Les six 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 Bouanane est situé entre Errachidia à 140 km à l'ouest, et Bouarfa à 120 km au nord-est. Le site couvre 104 ha et la centrale sera développée sur une superficie de 61ha.

2.3 Description de la centrale

La centrale solaire de Bouanane 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).

2.3.1 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.

2.3.2 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.

2.4 Conditions initiales de l'environnement

Le site du projet, y compris la centrale, la piste et la ligne électrique est situé à environ 2 km à l'est du centre de Bouanane, au niveau de la commune de Bouanane dans la province de Figuig. Les villes les plus proches sont Errachidia à 140km à l'ouest et Bouarfa à 120km au nord-est. La commune abrite 10 035 habitants et le centre de Bouanane compte 3 329 hab. Aucune habitation n'a été identifiée au niveau du site du projet, les plus proches sont celles du centre à 2 km. Le site du projet d'une superficie de 104 ha, est situé sur un terrain appartenant à la collectivité ethnique du centre de Bouanane. Il est acquis par l'ONEE et transféré à Masen.

L'activité économique dominante est l'agriculture et l'élevage d'ovins et de caprins. L'activité agricole est pratiquée principalement le long d'Oued Guir. Elle est de type vivrière et est limitée par l'utilisation des systèmes d'irrigation traditionnels et la faible superficie agricole utile.

Les infrastructures publiques restent limitées (le taux de branchement à l'eau potable ne dépasse pas 33%, le taux d'électrification est de 57% et le taux de raccordement au réseau d'assainissement est d'environ 80% au niveau de toute la commune).

Trois établissements d'enseignement primaire, un collège et un lycée existent sur la commune. Elle dispose également d'un centre de santé communal avec module d'accouchement.

Le site du projet est desservi par la route nationale n°10 reliant Errachidia à Bouarfa. Il existe à proximité du site un poste de livraison appartenant à l'ONEE-BE. Les lignes électriques sont également identifiées à l'ouest du site du projet.

L'ensemble de la zone d'étude s'inscrit dans la zone du bassin Errachidia-Boudnib qui marque la transition entre la zone montagneuse du Haut Atlas, au nord et le domaine anti-atlasique, au sud. La topographie de cette zone est moyennement plate variant entre 860m et 880 m.

Les températures varient de 10 °C en moyenne au mois de janvier jusqu'à près de 34 °C en juillet. La pluviométrie moyenne annuelle est de 115 mm. Le vent est relativement constant tout au long de l'année avec une vitesse moyenne de 3 m/s. Les gelées hivernales sont très rares.

Les formations géologiques dominantes et observées sont sous forme de regs, constitués d'étendues de graviers et cailloux arrondis par l'érosion éolienne. Suite à des sondages géotechniques, il s'est avéré que le matériel est hétérogène et suffisamment stable.

Le périmètre éloigné présente une nappe phréatique proche du sol au niveau de l'Oued Bouanane situé à 2 km du site et qui s'approfondit en s'éloignant de l'oued. Aucun point d'eau productif n'a été rencontré au niveau du site.

L'Oued Bouanane se trouve à 2 km à l'ouest du site de Bouanane. Le site est drainé par des chaâbas à sec en provenance des montagnes haut atlasiques. Il ne présente pas de risque d'inondabilité.

Le projet ne se localise dans aucun zonage (SIBE, Parc naturel, National, ...). La zone est occupée par un reg où la végétation est quasi absente. Il s'agit d'une steppe à *Fredolia aretioides*, seuls les quelques oueds qui parcourent la zone du nord vers le sud accueillent une végétation plus fournie où le Jujubier sauvage (*Ziziphus lotus*) est fréquent. Le surpâturage a conduit à une forte dégradation du site entraînant la disparition des milieux originels. Toutefois, les activités humaines restent limitées en raison de l'absence de conditions favorables pour l'exploitation du site.

D'un point de vue floristique et faunistique, les enjeux sont très faibles au niveau du site.

Aucun élément du patrimoine historique, national ou mondial (UNESCO) n'a été recensé sur la commune de Bouanane.

Le site offre un paysage désertique très uniforme presque dénué de végétation sauf au niveau des quelques oueds traversant le site du projet. Les nombreux pylônes électriques des lignes qui rayonnent autour du poste électrique sont les principaux repères visuels du paysage.

En l'absence de végétation arborée ou arbustive et dans un contexte de relief homogène, l'exposition du site à la vue sera forte. Le principal vecteur de perception identifié est la route N10.

2.5 Impact et mesures d'atténuation

2.5.1 Impacts positifs :

La centrale solaire photovoltaïque de Bouanane 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 à la réduction des gaz à effet de serres.

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

2.5.2 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, la ligne de raccordement sur 1 kilomètre et l'aménagement de la piste d'accès sur 200 mètres 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 ainsi que la fluidité de la circulation au niveau des routes traversant la zone du projet (RN10).

Les travaux de construction du projet solaire photovoltaïque de Bouanane 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 la faible longueur, 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 électrique, logistique 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.

Il est à noter qu'au niveau de la zone d'étude aucun système d'irrigation traditionnel (Khattaras) ou moderne n'a été identifié.

2.5.3 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, des 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 appropriée notamment à l'extérieur du chantier ;
- Bâcher les camions transportant les matériaux ;
- Vérifier la charge des véhicules lourds transportant les matériaux de construction ;
- Utiliser des moyens de transport collectifs (bus, fourgonnette) pour le transport des travailleurs afin de réduire le nombre de véhicules en circulation pour le site ;
- Organiser des convois spéciaux sécurisés de transport des composantes du projet ;
- Informer les 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 ;
 - o Veillant 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 ;
 - o Aménageant 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 ;
 - o Assurant 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 soient relativement moins importants.
 - o Limiter les emprises de chantier et sélectionner les zones d'implantations de manière à limiter le terrassement ;
 - o 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 ;
 - o 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 à 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

2.5.4 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 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 240m³/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 d'employés 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.

2.5.5 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 ;
- L'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.

2.5.6 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 doléances 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 de suivi des doléances mis en place au niveau du site de Bouanane.

2.5.7 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.

2.5.8 Suivi et surveillance environnementale

Le programme de surveillance et de suivi concerne 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 :
 - L'état 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.

3. Description et justification du projet

3.1 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 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 répartie sur 6 centrales photovoltaïque présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Sites d'implantation des centrales solaires photovoltaïque 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 Bouanane du projet NOOR Atlas.

L'énergie électrique produite par la centrale de Bouanane sera évacuée vers le poste 22/60 KV le plus proche.

Au sein d'une zone de 104 hectares appartenant à Masen, la centrale photovoltaïque de Bouanane est développée sur une superficie moyenne de 61 ha et aura une puissance de 24 MW.

Le raccordement électrique de la centrale solaire sera au niveau du poste 60 KV de Bouanane, une ligne de raccordement aérienne de 1 km en direction du sud sera réalisée.

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

Tableau 2 : Coordonnées du site de Bouanane

Site	Bornes	X	Y	Longitude	Latitude
Bouanane	Bn1	725691,12	164050,58	3° 0' 35.25"	32° 3' 1.37"
	Bn2	725788,35	163519,28	3° 0' 32.01"	32° 2' 44.05"
	Bn3	725347,77	163438,59	3° 0' 48.87"	32° 2' 41.76"
	Bn4	725417,47	163056,84	3° 0' 46.55"	32° 2' 29.31"

D'un point de vue infrastructure, le site est accessible directement par la route nationale RN10 puis par une piste de 200 m.

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.

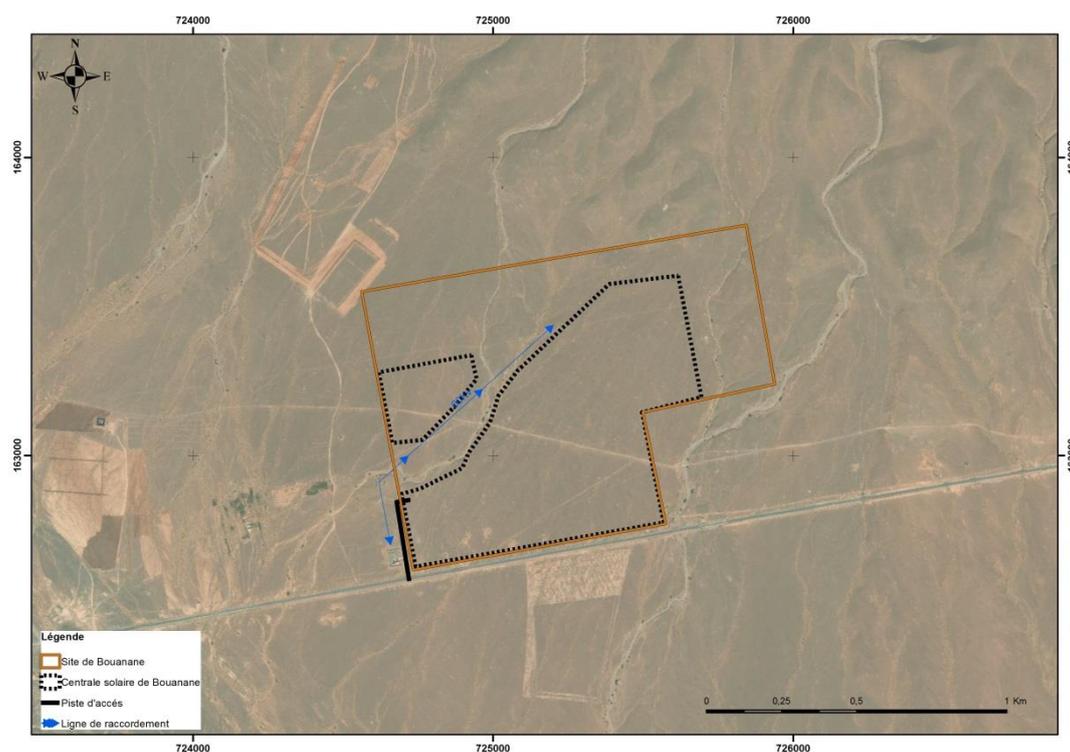


Figure 1: Eléments du projet du site de Bouanane

3.2 Justification du choix du site et de technologie

3.2.1 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 et 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.

L'objectif national est de dépasser 52% du mix énergétique en énergie renouvelable, avec 20% en provenance de l'énergie solaire, à l'horizon 2030.

3.2.2 Programme PV NOOR Atlas de Masen

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. Il a l'objectif d'atteindre 52% en capacité installée (réparti de 20% chacun entre l'éolien et le solaire et 12% pour l'hydraulique) à horizon 2030.

Ce programme est composé de six 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.

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).

3.2.3 Bénéfices locaux et nationaux

L'adoption des sources d'énergie renouvelables, notamment le photovoltaïque 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).

Le développement des énergies renouvelables peut être un élément de cohésion et de développement dans les régions défavorisées en contribuant à élever les niveaux de vie et les revenus dans les régions les moins favorisées, périphériques, insulaires, isolées ou en déclin.

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.

3.2.4 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.

3.2.5 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 a été choisi pour les raisons suivantes :

- ✓ Avec un ensoleillement de 5,3 à 5,5 kWh/m², le site bénéficie d'un des plus importants ensoleillements au monde.

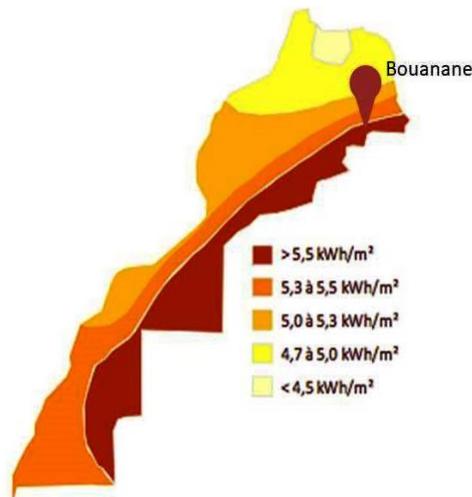


Figure 2 : Potentiel solaire

- ✓ Le site répond aux besoins du projet en termes de superficie.
- ✓ Avec un GHI (Global Horizontal Irradiation) de 1 911 kWh/m²/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.

3.3 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.

3.3.1 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 Bouanane, contribuera à atteindre l'objectif de fournir 14% de la production nationale de 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 CO₂. 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.

3.3.2 Alternative de la technologie solaire

Plusieurs types de technologies solaires existent. 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 EIESC. 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.

3.3.3 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 et se place dans la plage 2300- 2400 kWh/m² ;
- La proximité du réseau électrique existant ;
- Un accès facile via la RN10 ;
- Le profil plat des terrains est favorable à l'implantation d'une centrale solaire ;
- Le site n'abrite aucune habitation ;

- L'activité pastorale aux alentours du site est très limitée en raison de la pauvreté de la végétation disponible dans son voisinage immédiat ;
- 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.

3.4 Données techniques du projet

3.4.1 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 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.

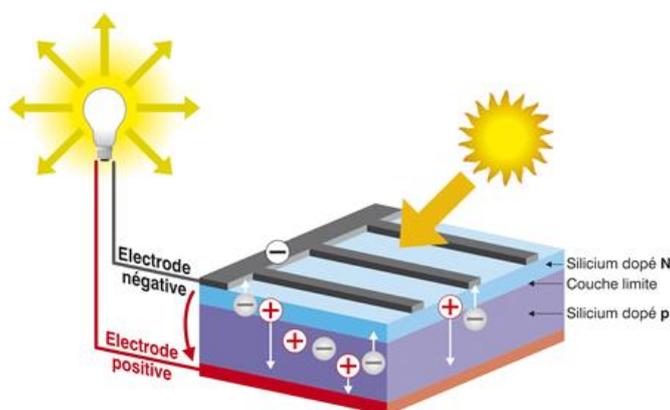


Figure 3: Illustration du phénomène photovoltaïque

3.4.2 Types de technologie solaire photovoltaïque

On peut distinguer trois grandes familles de cellules solaires :

- 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.

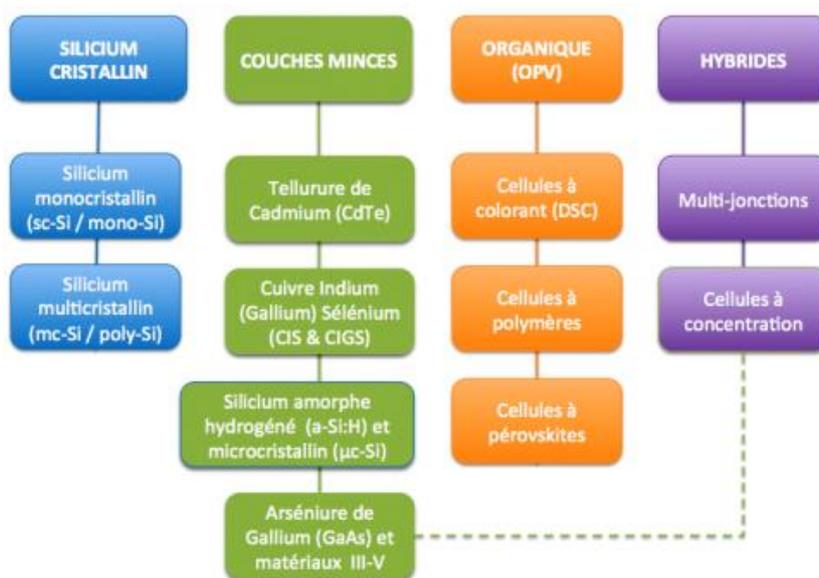


Figure 4: Classification des principales technologies de cellule solaire Photovoltaïque

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 meilleurs 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.

3.4.3 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.

3.5 Description du projet 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 de 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. Là, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution via le réseau de raccordement centrale solaire-réseau public.

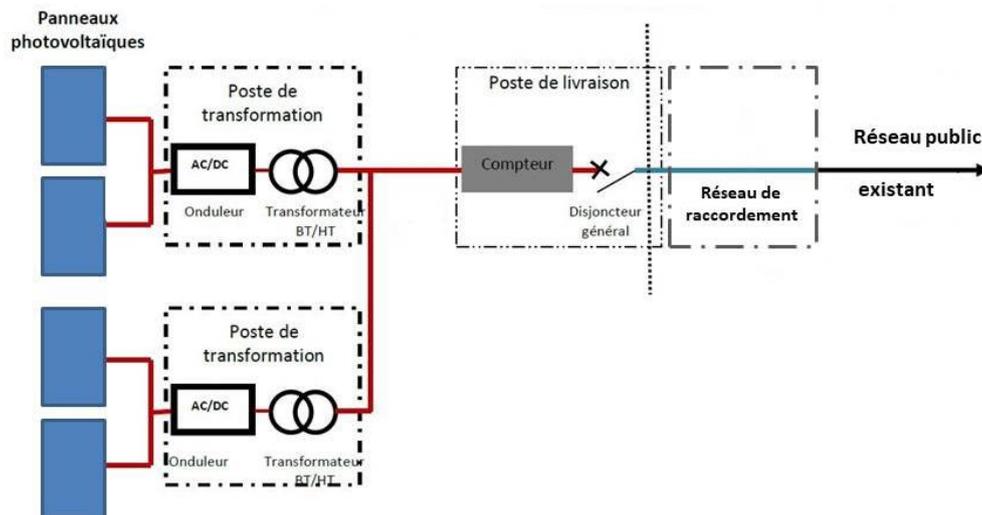


Figure 7: Principe technique de l'installation

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

3.5.1 Centrale photovoltaïque

3.5.1.1 Champs photovoltaïques

Le parc solaire de Bouanane occupe une superficie allant de 586 500 m² à 644 800 m² avec 95 220 panneaux photovoltaïques installés. Chaque panneau est caractérisé par une puissance crête de 315 Wc. L'assemblage des modules photovoltaïques est fait suivant une architecture électrique connue : assemblage en série et en parallèle. Chaque table est composée de vingt ou quatre-vingts panneaux en série. Les tables sont connectées en parallèle pour former une rangée. L'ensemble des panneaux délivre une puissance totale de 24 MW. Les rangées du champ PV sont dirigées vers le sud.

Ces chiffres sont susceptibles de varier au moment de la construction du parc, en fonction de la technologie adoptée, mais aussi de la puissance des modules proposés par les fabricants à la date où le parc sera construit, puissance qui dépend des avancées technologiques réalisées entre la date de l'obtention de l'acceptabilité environnementale et la date de construction du projet.

La technologie adoptée est les modules cristallins vus leur rapport risque/performances techniques/prix. Cependant, il est à noter que l'usage de la technologie amorphe ou CdTe pourra être envisagé depuis un point de vue technique.

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 différences des deux configurations.

Tableau 3 : Configurations de la centrale solaire

	Configuration 1	Configuration 2
Superficie occupée	586 500	644 800
Nombre de panneau photovoltaïque	95 220	95 220
Inclinaison des modules	30°	30°
Orientation	-10 sud	-10 sud
Configuration des tables	2 x 40	1 x 20
Nombre des onduleurs	25	25
Puissance unitaire de l'onduleur	1 MVA	1 MVA
Nombre des Transformateurs élévateurs	12+ 1 de 1MVA	12+ 1 de 1MVA
Puissance apparente unitaire de transformateur élévateurs	2 MVA	2 MVA

3.5.1.2 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 fixe, 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 (§0

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.

3.5.1.3 Onduleurs

La centrale solaire est équipée de 25 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.

3.5.1.4 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 12 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.

3.5.1.5 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.

3.5.1.6 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.

3.5.2 Lignes électriques

Le raccordement électrique de la centrale solaire sera au niveau du poste 60 KV de Bouanane, une ligne de raccordement aérienne de 1 km en direction du sud sera mise en œuvre.

3.5.3 Voies d'accès

Le site du projet est accessible par une piste de 200 m de longueur à partir de route nationale RN10, ladite piste sera aménagée.

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.

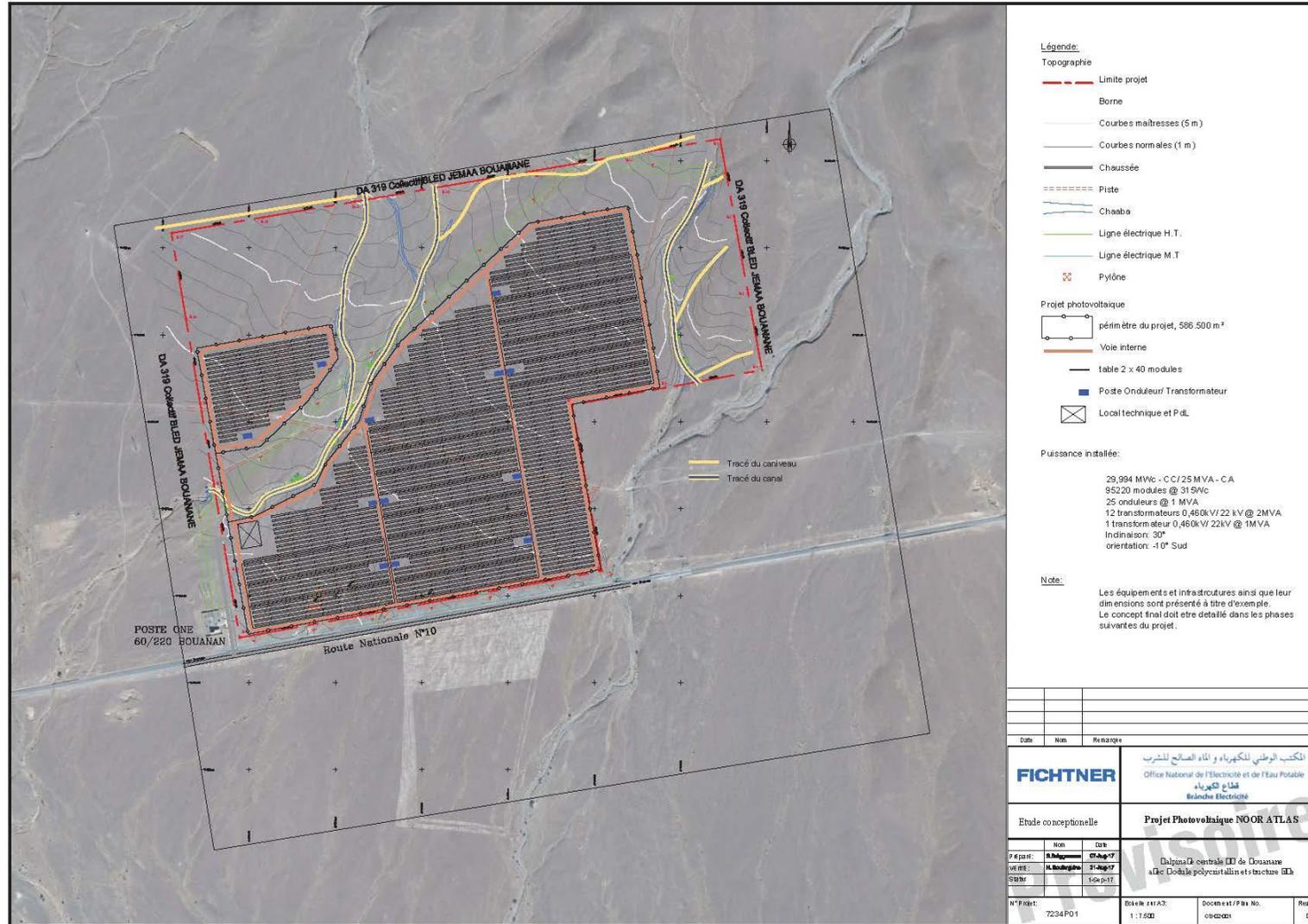


Figure 8: Plan masse de la centrale solaire de Bouanane (conception 1)

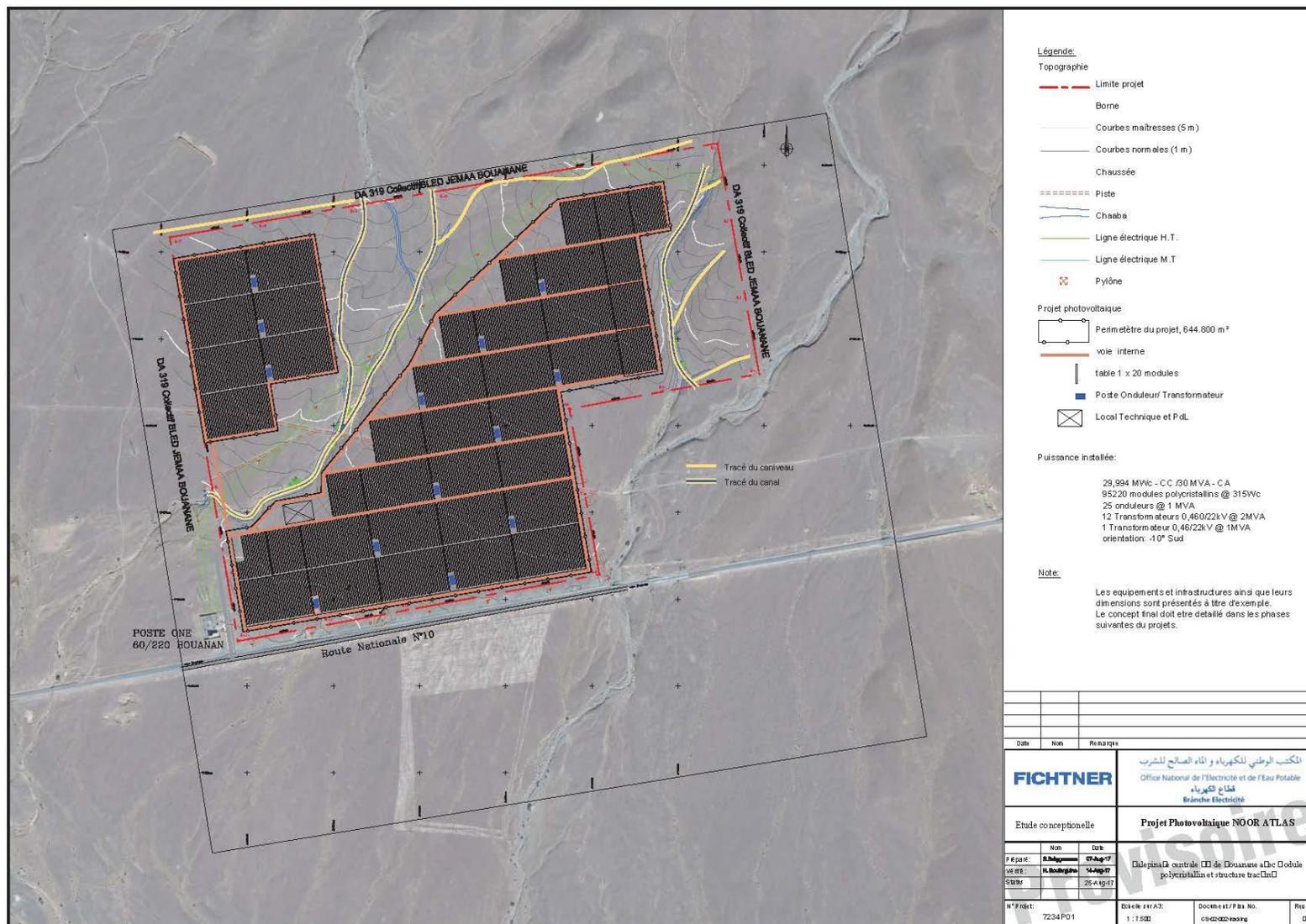


Figure 9: Plan masse de la centrale solaire de Bouanane (conception 2)

3.6 Consistance des travaux

3.6.1 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 décaper la végétation existante ainsi qu'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 les 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 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 « § 3.5.3 Voies d'accès », une piste de 200 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 10: Exemple de montage des structures



Figure 11: 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 12: Câblage des panneaux



Figure 13: 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 est équipé d'un transformateur HTA/HTB (22V/60kV) ainsi que des équipements de protection et de comptage.

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

3.6.2 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 un pictogramme « 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, les activités suivantes sont prévues 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 treuilage.

3.6.3 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.

3.6.4 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. Aucune nouvelle carrière ne sera ouverte pour la réalisation des travaux de ce projet.

3.7 Gestion des ressources, effluents et emploi en phase travaux

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

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

3.7.1 Besoin en énergie et raccordement

3.7.1.1 Besoins en électricité

Durant la phase de construction du site de Bouanane, 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.

3.7.1.2 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.

3.7.2 Besoin en eau et raccordement

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

- **La production du béton** : 0,25 m³ par m³ de béton ;
- **Le compactage du sol** : 15 litres par kilomètre de route ;
- **Le nettoyage des machines** : 0,5 m³ par machine ;
- **Le contrôle de la poussière** : 3 m³ par kilomètre de route ;
- **La 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 citernes.

Toutefois, les besoins totaux en eaux sont estimés à plus de 998 m³ sur toute la durée de travaux.

3.7.3 Effluents

3.7.3.1 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.

3.7.3.2 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 des déchets du site sera effectuée en intégrant le système du tri de déchets, stockage et évacuation desdits déchets.

3.8 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.

3.8.1 Besoin en énergie et raccordement

3.8.1.1 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.

3.8.1.2 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.

3.8.2 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 m³ par MW chaque 6 mois soit 240m³/an pour le site de Bouanane). 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.

3.8.3 Effluents

3.8.3.1 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 latrine vidangeable respectant les normes environnementales et qui sera régulièrement curée par une société spécialisée.

3.8.3.2 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 (Figuig ou Oujda). 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 produits sur la centrale solaire de Bouanane 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.**

3.8.4 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** : Les eaux pluviales seront collectées 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.

3.9 Nombre d'emplois

Durant la phase chantier de la centrale solaire de Bouanane, 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 Bouanane est estimé à une quinzaine ou une vingtaine de personnes.

3.10 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 :

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

	Tâche	Durée	T1			T2			T3			
			M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
1	Ordre de service	0 Jour										
2	Centrale PV	174 jours		[Barre noire continue]								
3	Travaux d'Installation de Chantier	15 jours		[Barre bleue]								
4	Travaux de Génie Civil	2 mois		[Barre bleue]								
5	Installation des Structures Mécaniques	2 mois			[Barre bleue]							
6	Installation Électrique Basse Tention	3 mois				[Barre bleue]						
7	Installation et Raccordement des Onduleurs	2 mois					[Barre bleue]					
8	Installation et Raccordement des de Transformation	2 mois					[Barre bleue]					
9	Installation des Équipements de Télécommunication et Supervision	1 mois							[Barre bleue]			
10	Installation des Équipements de Surveillance et de Sécurité	1 mois							[Barre bleue]			
11	Installation de Stations Météorologiques	20 jours							[Barre bleue]			
12	Cold Commissioning	21 jours							[Barre bleue]			
13	Mise Sous Tension	14 jours							[Barre bleue]			
14	Tests de Performance	1 semaine								[Barre bleue]		
15	Réception Provisoire de la Centrale PV	1 jour									[Barre bleue]	
16	Poste Electrique 22/60 KV	161 jours		[Barre noire continue]								
17	Travaux de Génie Civil	3 mois		[Barre bleue]								
18	Installation des Structures Mécaniques	2 mois				[Barre bleue]						
19	Installation du Poste de Transformation 22/60 KV	1 mois					[Barre bleue]					
20	Installation des Équipements, Conrôle de Supervision	1 mois						[Barre bleue]				

Figure 14 : Calendrier prévisionnel des travaux

3.11 Montant d'investissement

Le montant global de la construction de la centrale solaire photovoltaïque de NOOR Bouanane est d'environ **204 467 KDHS marocain**.

4. Contexte juridique et institutionnel

4.1 Contexte juridique

4.1.1 Législation marocaine applicable au projet

Tableau 4. Législation marocaine concernant le projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE			
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"> - 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. - 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 - 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. 	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 environnemental :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'évaluation stratégique environnementale 	<p>En attendant la publication de nouveaux décrets, les décrets de la loi 12-03 s'appliquent.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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 	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 sont pas réalisés. - 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. - 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>l'environnement</p> <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 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 jourmada 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'un 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</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>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	études d'impact sur l'environnement. La CRUI est présidée par le Wali qui peut déléguer sa présidence à la direction du CRI.		
Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement (dahir 1-03-59 du 19 juin 2003)	Fixe le cadre général de la protection de l'environnement et des grands principes (pollueur payeur, établissement de standards de rejets, etc.)	Absence de décret d'application	Applicable au projet d'une manière générale
Loi-cadre 99- 12 portant Charte Nationale Globale de l'Environnement et du Développement Durable (mars 2014)	Intègre la dimension environnementale et du développement durable dans tous les programmes sectoriels. 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	Sans objet	Applicable au programme au solaire et au projet en général.
LEGISLATION RELATIVE A L'EAU			
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	Les textes d'application restent applicables de manière transitoire. ✓ Décret 2-04-553 (24 janvier 2005) relatif au déversement des eaux usées (modalités de collecte de la redevance) et ses arrêtés conjoints ; ✓ Décret 2-07-96 (16 janvier 2009) fixant la	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

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	<p>meilleure protection des personnes et des biens.</p> <p>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.</p>	<p>procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 ; ✓ Décret 2-97-224 (6 novembre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux ; ✓ Arrêté 1607-06 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ; ✓ Décret 2-97-787 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et ses arrêtés conjoints ; ✓ Décret 2-05-1533 (15 février 2006) portant sur l'assainissement autonome 	<p>sanitaires pour les employés sur site.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En phase travaux, pour la limitation des rejets d'eaux usées. - En phase exploitation, pour la mise en place du système d'assainissement autonome
<p>La norme N.M. 03.7.001 relative à la qualité des eaux d'alimentation humaine, homologuée par l'arrêté n° 359-91 du 23 rejeb 1411 (8 février 1991)</p>	<p>Cette norme fixe les exigences auxquelles doit satisfaire la qualité des eaux d'alimentation humaine.</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Applicable au projet. La qualité des eaux pour l'alimentation en eau potable doit répondre aux exigences de la norme.</p>
<p>Décret n° 2-05-1326 du 29 joumada II 1427 (25 juillet 2006) relatif aux eaux à usage</p>	<p>Ce décret porte sur la réglementation relative aux eaux à usage alimentaire, notamment en ce qui concerne les normes de</p>	<p>/</p>	<p>Applicable au projet durant toutes ces phases.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
alimentaire	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		
LEGISLATION RELATIVE AUX DECHETS SOLIDES			
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
LEGISLATION RELATIVE AUX ENERGIES			
Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir	Loi qui s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique nationale dont le but est de	Décret 2-10-578 (11 avril 2011) pris pour l'application de la loi.	Applicable au projet de centrale solaire PV

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
1-10-16 du 11 février 2010) telle qu'elle a été modifiée et complétée par la loi 58-15	promouvoir le développement des sources d'énergie renouvelables.	Décret n°2-15-772 relatif à l'accès au réseau électrique national de moyenne tension	
Loi 58-15 modifiant et complétant de la loi n° 13-09 Relative aux énergies renouvelables	<p>Les grands principes de cette loi sont :</p> <p>Augmentation du seuil de la puissance installée pour les projets d'énergie de source hydraulique de 12 à 30 MW ;</p> <p>Possibilité de vente de l'excédent d'énergie renouvelable produite ;</p> <p>Ouverture du marché électrique de sources renouvelables de la Basse Tension (BT) ;</p> <p>Prise en compte de l'avis de l'Agence du bassin dans les processus d'autorisation.</p>	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	<p>Loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique fixe les objectifs suivants :</p> <p>L'intégration durable des techniques d'efficacité énergétique dans les programmes de développement sectoriels.</p> <p>Incitation des entreprises industrielles à rationaliser leur</p>	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
	consommation énergétique. Généralisation des audits énergétiques. Mise en place des codes d'efficacité énergétiques pour tous les secteurs. Généralisation de l'usage des lampes à basse consommation et des équipements adaptés au niveau de l'éclairage public. Développement des chauffes eau solaires		
LEGISLATION RELATIVE A LA QUALITE DE L'AIR			
Loi 13-03 sur la qualité de l'air (dahir 1-03-61 du 12 mai 2003)	Fixe le cadre des émissions atmosphériques	- Décret 2-09-286 (8 décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air 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	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	Comme stipulé au niveau de son article unique, la présente loi approuve l'accord de paris	/	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
les changements climatiques	sur les changements climatiques adopté à Paris le 15 décembre 2015.		
BIODIVERSITE ET SOLS			
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 Absence	Applicable au projet
URBANISME ET ORGANISATION TERRITORIALE			
Lois organiques 111-14, 112-14, et 113-14 relatives respectivement à la Région, à l'Assemblée Provinciale/Préfecturale, 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 des 6 communes concernées au niveau des sites : Ain Beni Mathar, Bouanane, Bouadnib, Enjil, TanTan et TaTa. La commune de Bouanane pour le cas du présent projet
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 réglemente la construction.

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 66-12 relative au contrôle et à la répression des infrastructures 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 1960) relatif au développement des agglomérations rurales	S'applique à toutes les agglomérations à caractère rural situées en dehors des périmètres définis à l'article 18 de la loi n°12-90 relative à l'urbanisme.	Sans objet	Applicable au projet
PATRIMOINE CULTUREL			
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.

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
EXPROPRIATION/ACQUISITION DES TERRAINS			
Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)	Règlements l'expropriation et l'utilisation temporaire des terrains	Décret 2-82-382 (16 avril 1983)	<p>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.)</p> <p>Le régime d'acquisition doit respecter les éléments de cette loi pour chacun des sites.</p> <p>Le projet de NOOR Bouanane est situé sur des terrains collectifs. L'acquisition du site a été faite selon la réglementation en vigueur.</p>
SANTE ET CONDITION DE TRAVAIL			
Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers	Règlements 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	Prévoit la sécurité sur les chantiers en termes de médicaments et de matériel	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
matériels médicaux à prévoir sur chantier de 100 ouvriers, en permanence ou chantiers situés à plus de 10 km d'un centre d'approvisionnement	médical		
La loi n°18-12 modifiant et complétant la loi n°06-03 relative à la réparation des accidents de travail	<p>Cette loi contient les parties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partie I : Dispositions générales, champ d'application et observation • Partie II : Déclaration de l'accident du travail, certificats et surveillance médicale • Partie III : Assurance • Partie IV : Prestations en cas d'invalidité temporaire, permanente ou de décès • Partie V : Prestation et procédure de règlement des différends • Partie VI : Dépôt d'un recours contre une personne auteure de l'accident • Partie VII : Limites • Partie VIII : Sanctions • Partie IX : Dispositions finales 		Applicable au projet en phase des travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
AUTRES TEXTES			
<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 dangereuses.</p>	<p>Définit les règles spécifiques applicables au transport par route de marchandises dangereuses.</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
	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	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

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
véhicules automobiles sur routes)			

4.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet

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

Tableau 5. Conventions internationales

Texte	Contenu	Date signature, ratification ¹ 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
Lignes directrices d CMS/AEWA Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la	En vertu de la Convention de Bonn (CMS), le Maroc a signé plusieurs accords, dont l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrants d'Afrique - Eurasie (AEWA). À cette fin, les Parties contractantes "... étudient les	AEWA signée en 1997	Lignes directrices en matière de marquage des lignes, système d'isolation des lignes électriques, choix techniques des pylônes.

¹ 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 ¹ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
faune sauvage	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>Deux 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"> - 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 Rif² 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. - L'Annexe 2 énumère les espèces migratrices dont l'état de conservation exige un accord international de coopération. Les Cigognes blanche et noire, l'Erismature à tête blanche, la Spatule blanche, le Balbuzard pêcheur et plusieurs espèces de chauve-souris appartiennent à cette catégorie. <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</p>

² Deuxième colonie en nombre au niveau mondial

Texte	Contenu	Date signature, ratification ¹ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
			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 réhabilitation d'habitats et des mesures compensatoires pour la perte d'habitat".
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

Texte	Contenu	Date signature, ratification ¹ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
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.
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)	7 conventions parmi les 8 fondamentales ont été ratifiées ³ : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Convention n° 98 sur le droit d'organisation et de négociation collective, 1949, ratifiée le 20-05-57 ✓ Convention n° 29 sur le travail forcé, 1930, ratifiée le 20-05-57 ✓ Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération, 1951, ratifiée le 11-05-79 ✓ Convention n° 105 sur l'abolition du travail forcé, 1957, ratifiée le 1-12-1966 	Ces conventions sont intégrées dans les textes Nationaux et sont applicables au projet en ce qu'elle régleme le travail

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

Texte	Contenu	Date signature, ratification ¹ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Convention n° 111 concernant la discrimination (emploi et profession), 1958, ratifiée le 27-03-1963 ✓ Convention n° 138 sur l'âge minimum, 1973 ratifiée le 6-01-2000 ✓ Convention n° 182 sur les pires formes de travail des enfants, 1999, ratifiée le 26-01-2001 	

4.2 Présentations des exigences environnementales des bailleurs de fonds

4.2.1 Standards environnementaux et sociaux de la BEI

4.2.1.1 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.

4.2.1.2 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 6 : Applicabilité des normes de la BEI au projet

Normes	Applicabilité au projet de la centrale solaire photovoltaïque NOOR Atlas
Norme 1 : 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.
Norme 2 : Prévention et diminution de la pollution	Mettre en œuvre l'efficacité des ressources et les meilleures 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.
Norme 3 : 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).
Norme 4 : 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.
Norme 5 : 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.
Norme 6 : 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.
Norme 7 : Droits et intérêts des groupes vulnérables	Applicable au projet pour le respect des droits humains des populations concernées.
Norme 8 : 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.
Norme 9 : 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.
Norme 10 : 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.

4.2.2 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 7: Revue des normes de performance environnementale et sociale de la SFI applicables au projet

Norme de Performance (NP)	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<p>NP1 : 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. Un mécanisme de gestion des doléances est mis en place par Masen.</p>
<p>NP2 : Main d'œuvre et conditions de travail</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>
<p>NP3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention pollution</p>	<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</p>

Norme de Performance (NP)	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
		<p>de recyclage et de valorisations appropriées aucun enterrement des équipements des éoliennes n'est toléré.</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>
NP4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés	<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>
NP5 : Acquisition des terres et réinstallation involontaire	<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"> - Logement adéquat ; - Sécurisation de l'occupation. 	<p>La procédure d'acquisition a été prise en charge par L'ONEE dans le respect de la conformité à cette norme de performance.</p> <p>Un PAT sera établi.</p>
NP6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	<p>Protection et conservation de la biodiversité</p> <p>Maintien des avantages des services écosystémiques ;</p> <p>Promotion de la gestion durable des ressources naturelles vivantes ;</p> <p>Intégration des besoins de conservation et des priorités de développement.</p>	<p>Depuis la phase de conception du projet, des expertises biodiversité et avifaune ont été diligentées. Suite à ces études des recommandations ont été formulées afin d'éviter les zones sensibles.</p> <p>Au cours de la présente étude, des mesures spécifiques ont été identifiées pour préserver le milieu naturel.</p>
NP7 : Populations	<p>Assurer l'entier respect des populations autochtones</p>	<p>La zone d'influence n'abrite pas de population</p>

Norme de Performance (NP)	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
autochtones	<p>Droits de l'homme, dignité, aspirations ;</p> <p>Moyens de subsistance ;</p> <p>Culture, savoir, pratiques ;</p> <p>Éviter / Réduire les impacts négatifs ;</p> <p>Avantages et opportunités de développement qui soient durables et culturellement appropriés ;</p> <p>Consentement libre, éclairé et préalable dans certaines circonstances.</p>	<p>autochtone.</p>
NP8 : Patrimoine culturel	<p>Protection et préservation du patrimoine culturel</p> <p>Promotion du partage équitable des avantages du patrimoine culturel.</p> <p>Le critère a pour objectif de protéger l'héritage culturel irremplaçable.</p> <p>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.</p> <p>Cette définition comprend également les formes culturelles intangibles telles que les connaissances, les innovations et les pratiques culturelles des communautés incorporant des modes de vie traditionnels.</p>	<p>La loi 22-80 complétée par la loi 19-05 régit le patrimoine historique et culturel en cas de découverte.</p> <p>L'EIES intègre cet aspect dans son analyse.</p>

Les directives 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 ou B (voir tableau ci-dessous).

Tableau 8: 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	
TanTan	A	
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	

4.3 Cadre institutionnel marocain

4.3.1 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.

4.3.1.1 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 :

- ✓ Elaborer 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 Département 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 Département 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 :

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

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

4.3.1.2 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 :

- Concernant 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 :
 - D'assister les investisseurs dans l'accomplissement des procédures et démarches administratives requises pour la création de leurs entreprises ;
 - 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 ;
 - 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 ;
 - 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 ;
 - 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 ;
 - De veiller à la dématérialisation des procédures et formalités relatives à l'instruction des dossiers de projets d'investissement ;
 - 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;
 - 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 :

- 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 ;
 - 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, le CRI concerné par l'étude est le CRI de l'Oriental.

4.3.1.3 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.

4.3.1.4 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 dispositions 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 Organismes 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.

4.3.1.5 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.

4.3.1.6 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.

4.3.1.7 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.

4.3.1.8 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 décentralisés. 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.

4.3.2 Cadre institutionnel marocain relatif à l'activité du projet

4.3.2.1 Département du Développement Durable au sein du MTEDD

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.

4.3.2.2 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'Energie, 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.

4.3.2.3 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'Energie 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.

5. Conditions Environnementales Existantes

5.1 Délimitation de la zone d'étude

5.1.1 Aires d'étude pour les milieux physique, naturel, et humain

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 104 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 1 km pour les lignes et de 200m 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 la commune de Bouanane ainsi que les différentes infrastructures qui pourront être affectées 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 la description des éléments du milieu physique, humain et du milieu naturel. Dans le cas où une différenciation est jugée nécessaire, pour l'analyse d'une caractéristique spécifique, celle-ci sera justifiée dans le rapport.

5.1.2 Aires d'étude du patrimoine paysager et culturel

L'analyse 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.

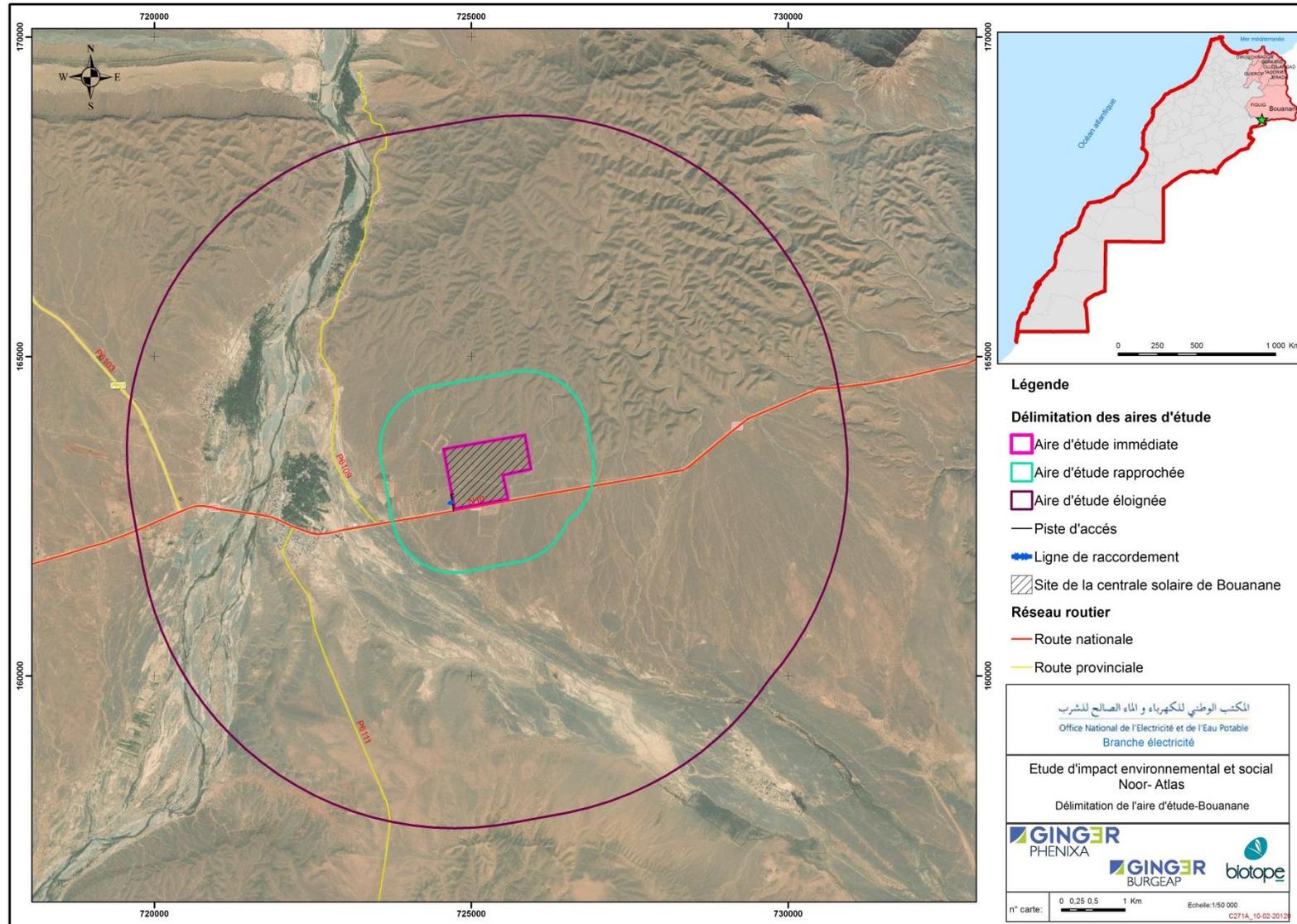


Figure 15: Délimitation de l'aire d'étude de Bouanane

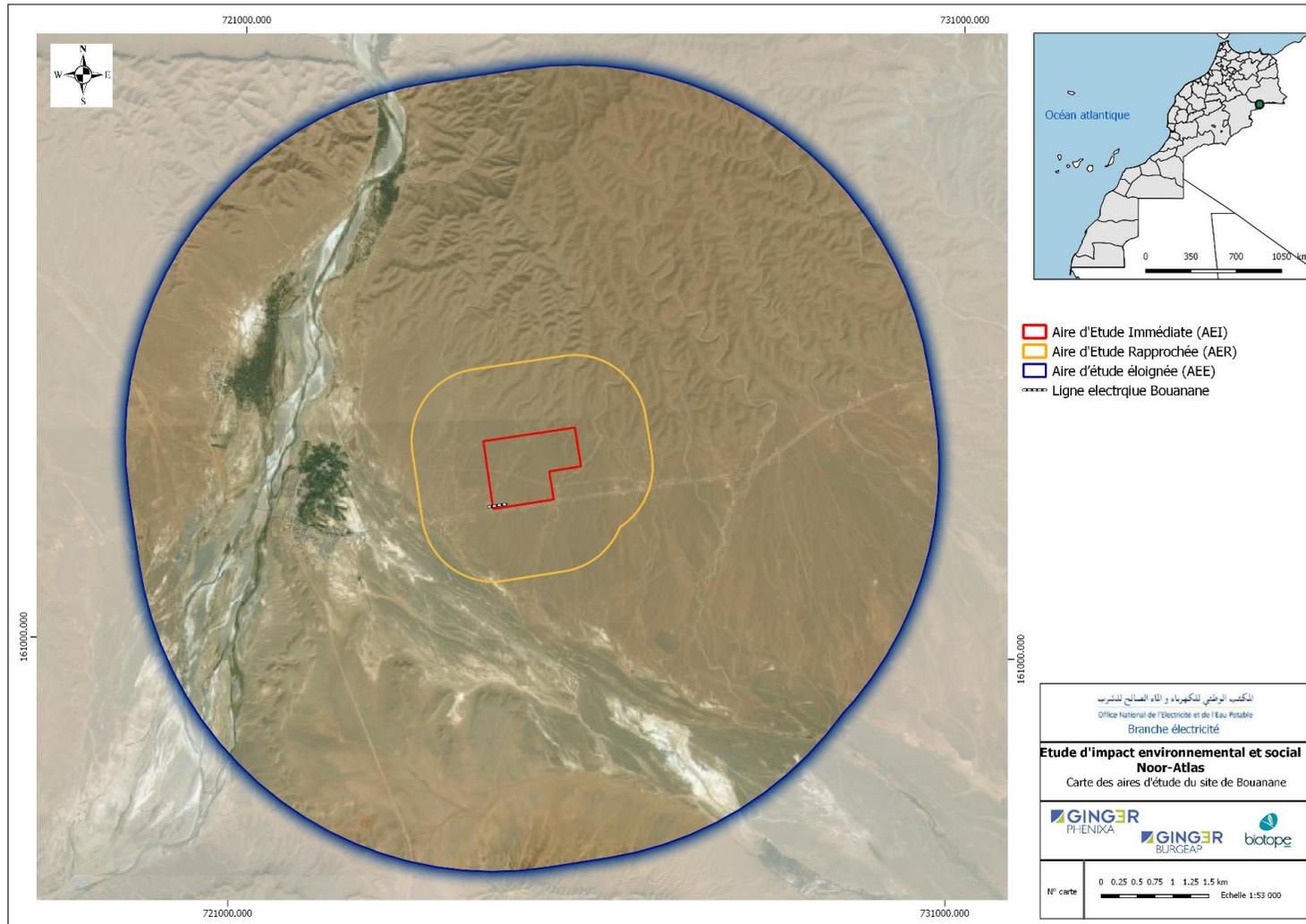


Figure 16: Délimitation de zone d'étude paysagère

5.2 Inventaire du milieu physique

5.2.1 Climat

5.2.1.1 Type du climat

L'évaluation des caractéristiques climatiques du site de Bouanane est effectuée en exploitant les données actualisées de la station météorologique d'Errachidia (la plus proche et dont la série est la plus complète), dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9: Caractéristiques de la station d'Errachidia

Code du Centre	Nom du Centre	Latitude	Longitude	Altitude
60210001	ERRACHIDIA	31°56'N	4°24' O	1037,2 m

5.2.1.2 Pluviométrie

Les précipitations connaissent une grande variabilité selon les saisons. La période pluvieuse s'étend de septembre à novembre puis de janvier à mai. Durant ces deux périodes, les précipitations connaissent une répartition irrégulière avec prédominance du mois de septembre. En été, les pluies sont rares et tombent quand il pleut sous forme des averses avec une moyenne de 6mm à juin et 3.5mm seulement en juillet.

L'histogramme suivant présente la pluviométrie mensuelle moyenne calculée au niveau de la station de d'Errachidia pour la période 2005-2015.

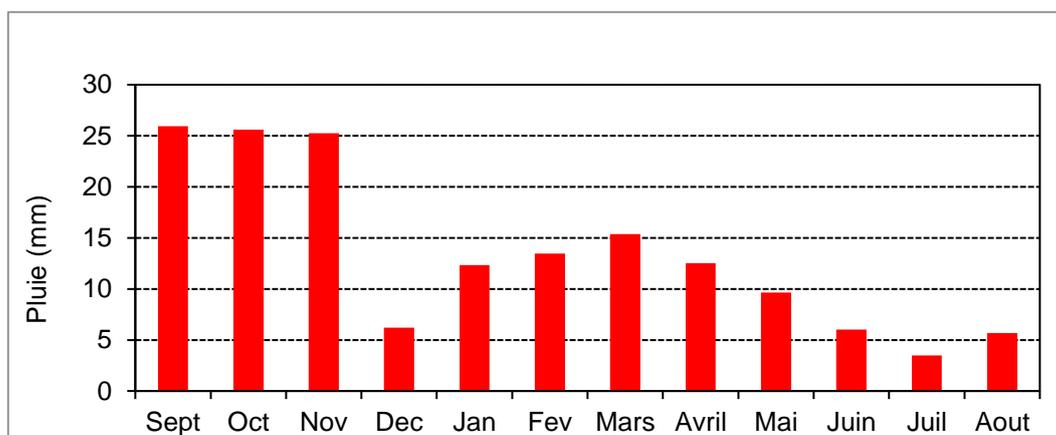


Figure 17: Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)- Station d'Errachidia- 2005-2015

Les histogrammes suivants présentent la pluviométrie annuelle moyenne, calculée au niveau de la station d'Errachidia pour la période 2005-2015.

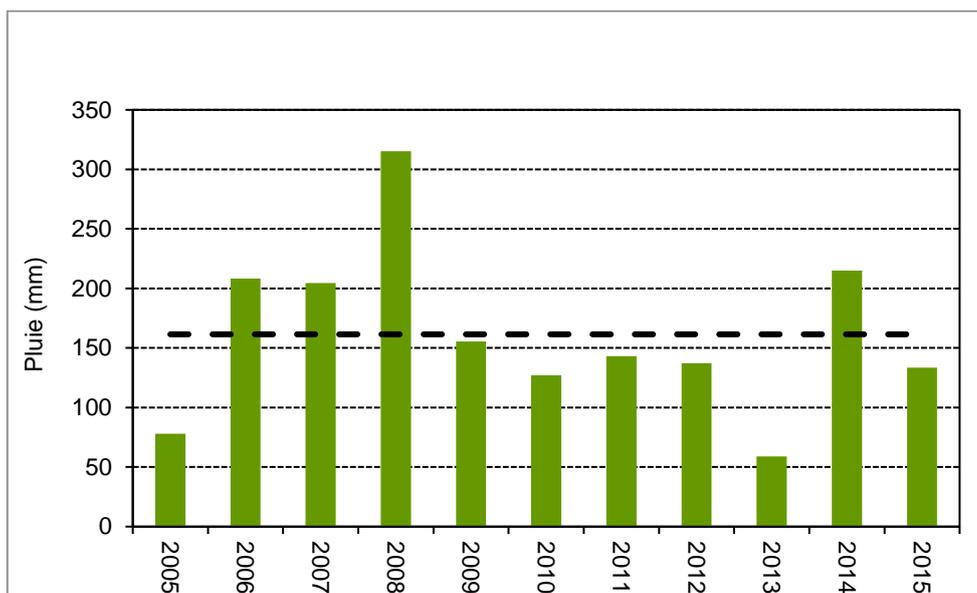


Figure 18: Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)- Station d'Errachidia- 2005-2015

L'examen des précipitations moyennes annuelles montrent que celles-ci sont irrégulières d'une année à une autre avec une moyenne interannuelle de 252mm. La pluviométrie est très déficiente et mal répartie dans le temps, notamment dans les années 2005, 2007, 2009, 2012, 2013 et 2014. Pendant ces années les pluies dépassent rarement les 160 mm/an.

Le maximum est enregistré en 2009 avec une lame de 315mm qui est l'année la plus pluvieuse de la série. Le minimum est enregistré en 2013 avec une valeur de 59.1mm seulement.

5.2.1.3 Humidité

Les teneurs en eau de l'air ambiant sont disponibles pour une période d'observation relativement courte.

Les moyennes journalières sur le mois de décembre, le mois le plus humide de l'année indiquent des valeurs souvent inférieures à 50% avec quelques pics de durées réduites (76% enregistré en 23 décembre).

Dans les autres mois de l'année, l'humidité est plus faible, ceci est expliqué par l'éloignement de la mer et la continentalité du secteur.

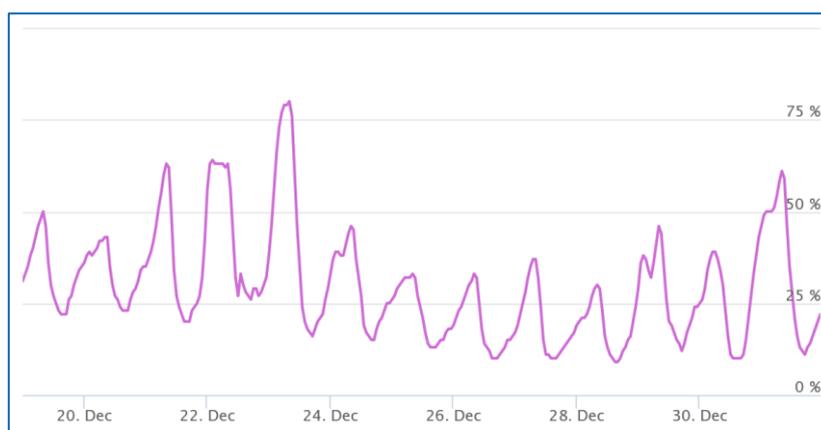


Figure 19: Humidité relative à Bouanane à 2m – Décembre 2019 (meteoblue)

5.2.1.4 Températures

Les températures sont mesurées à la station de Bouanane. Les valeurs moyennes mensuelles maximales et minimales sont reportées dans le graphe suivant.

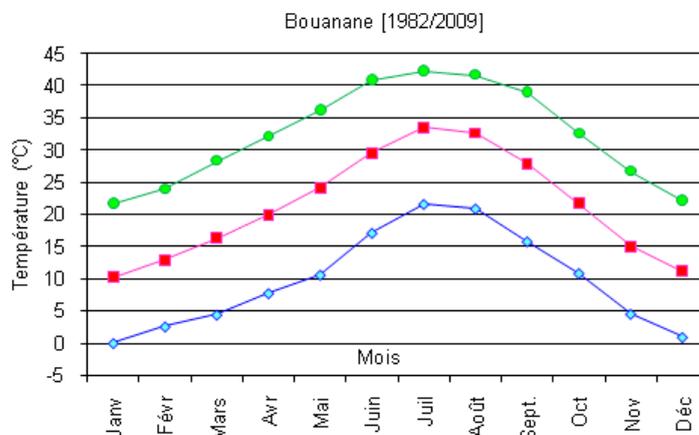


Figure 20: Graphique des températures moyennes (1982-2012)

Les températures dans la zone d'étude présentent de fortes variations saisonnières puisque les valeurs s'échelonnent de 10 °C au mois de janvier jusqu'à près de 34 °C en juillet, mois le plus chaud. L'élévation des températures est plus forte à partir du mois d'avril pour atteindre des niveaux proches de 35 °C en période diurne. On notera que l'amplitude des températures sur la journée est importante et qu'elle est quasi constante sur l'ensemble de l'année : de l'ordre de 15° sauf en juillet et août où elle peut atteindre 20°C. Les températures atteignent leurs minima en décembre et janvier.

5.2.1.5 Ensoleillement

Le site bénéficie d'un ensoleillement important et de conditions climatiques favorables à l'implantation de projet solaire.

5.2.1.6 Évaporation

L'évaporation influe beaucoup sur l'état hydrique du sol ; elle dépend essentiellement de la température, de l'humidité et de la vitesse du vent. L'évaporation de la zone d'étude est évaluée à partir des données de la station de Foug Zaâbel ayant des caractéristiques physiques et climatiques similaires. Les données exploitées sont mesurées à l'aide des Bacs.

A une échelle interannuelle, l'évaporation varie d'une année à une autre, le max est enregistré en 1990 avec une valeur de 4682.40mm, le minimum est enregistré en 2004.

A une échelle mensuelle, l'évaporation subit une variation cyclique selon les saisons. Le max s'enregistre en été et le minimum en hiver avec des valeurs moyennes respectivement de 400mm et 100mm.

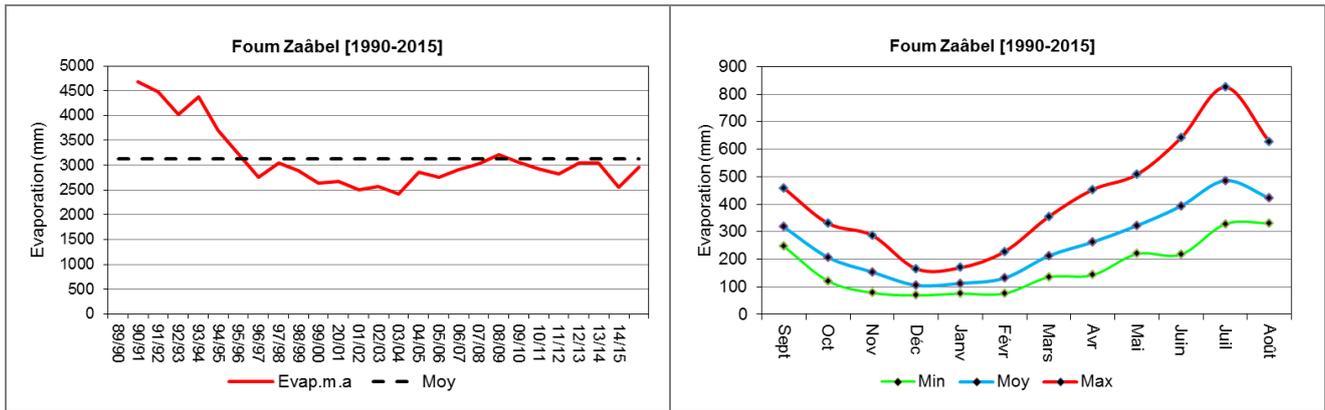


Figure 21: Evaporations annuelles et mensuelles de la zone d'étude (1990-2015)

5.2.1.7 Les vents

La zone est caractérisée par des vents fréquents durant toute l'année et assez violents atteignant parfois des vitesses qui dépassent les (100) km /h, ce qui provoque des tempêtes de sables. Les vents froids soufflent de l'ouest et du nord-ouest pendant la période allant du mois de novembre au mois d'avril, accompagnés quelques fois par des pluies. Tandis que les vents chauds soufflent du sud pendant tout l'été et le début de l'automne.

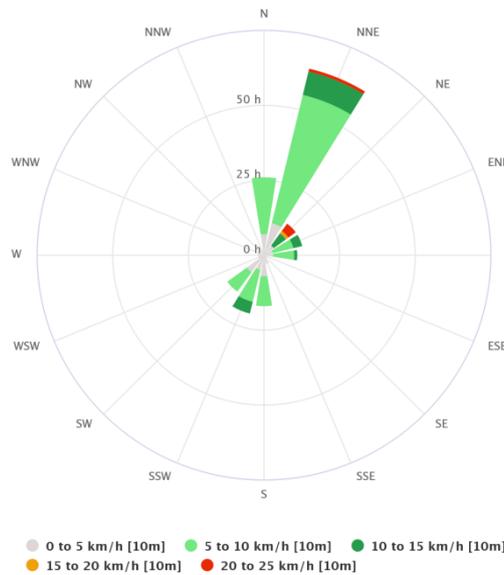


Figure 22: Rose du vent de Bouanane (meteoblue, 2019)

5.2.1.8 Grêle et foudre

Les gelées hivernales sont très rares, les températures sont souvent au-dessus de 0°C.

5.2.2 Topographie et géomorphologie

La zone d'étude s'inscrit dans la zone de transition entre le Haut Atlas et le bassin d'Errachidia-Boudnib. Le terrain d'implantation de la centrale est peu incliné avec une altitude comprise entre 860m et 880 m.

La topographie du terrain est relativement régulière, les pentes dominantes varient entre 0 à 10% à l'exception de la partie nord et sud du site où la pente commence à s'accroître pour atteindre des valeurs supérieures à 20%.

Quant à l'aire d'étude élargie, elle comprend deux configurations géomorphologiques : terrain accidenté constitué par les montagnes haut atlasiques et terrain relativement plat de la plaine d'Errachidia-Boudnib.

5.2.3 Géologie et fracturation

L'ensemble de la zone d'étude est constitué par du matériel géologique variable :

- Au niveau du haut Atlas, la géologie dominante est sous forme calcaires et des marnes jurassiques,
- Au niveau la plaine d'Errachidia-Boudnib, le Quaternaire est dominant avec des dépôts de poudingues et grès fluviaux, des croûtes calcaires lacustres, des marnes et limons, et des débris de déjections.
- Aux alentours des cours d'eau et des chaâbas, les alluvions et les sables dominent.

A l'endroit du site du projet et le long de la ligne, des sondages géotechniques creusés à 10m/sol montrent :

- Une Terre végétale discontinue,
- Des tufs argileux qui deviennent des tufs graveleux consolidés,
- Des calcaires qui deviennent des calcaires conglomératiques ou des marno-calcaires,
- Des sables argileux qui deviennent des sables argileux compacts,
- Des encroûtements calcaires très localisés.

Dans l'ensemble, ce matériel est hétérogène et suffisamment stable.

5.2.4 Pédologie et sol

L'interprétation du contexte pédologique sera réalisée en utilisant l'Esquisse préliminaire de la carte des sols du Maroc dressée à Rabat en 1950, par le Centre de Recherches Agronomiques du Maroc - Echelle : 1/500 000.

Ainsi, au niveau de l'ensemble de la zone d'étude se développent des sols appartenant aux groupes et aux classes suivantes :

- Classe 16 : Sols rouges-bruns, bruns-clairs et roux, sablo-pierreux, désertiques des Hauts-Plateaux Méridionaux – Hammada – sur terrain des « gour » avec une végétation très raréfiée – Acacia et autres.
- 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 : Anabasisaretiodes – xerophytesépineux – salsolavermiculata, Launaeaarborescens, Haloxylonscoparium, Carthamusfruticosus, Acacia, etc. ;
- Classe 21 : Sols gris-beiges clairs (sierozems) des oasis sur dépôts d'aspect lœssique des vallées des oueds et des dayas du désert.
- Classe 32 : sols forestiers de montagnes bruns rouges, sols châtain, en général érodés, squelettiques, entrecoupés de surfaces rocheuses du paléozoïques ou d'origine éruptive, couverts rarement de forêts clairsemées : Arganiaspinosa, Callitris (Tetraclinis) articulata, Juniperusphoenicea et autres avec EuphorbiaEchinus (ce dernier près de la zone océanique).

- Classe 33 : Sols forestiers de montagnes ; sols rouges, sols bruns et sols carbonatés érodés, squelettiques, entrecoupés de grandes surfaces rocheuses de calcaire mésozoïque et couverts de forêts sèches composés principalement de Juniperusphonicea.

Au niveau du site et le long de la ligne électrique se développe un sol hétérogène constitué par endroit par une terre végétale discontinue et peu profonde et par des sols sablo-pierreux.

5.2.5 Ressources en eaux

5.2.5.1 Ressources en eaux de surface

L'ensemble de la zone d'étude est sis au niveau du grand bassin hydrologique de Guir et en particulier au niveau du sous bassin versant d'Oued Bouanane.

Oued Bouanane se trouve à 2 km à l'ouest du site.

Le site se trouve sur un plateau situé au pied des reliefs nord. Le terrain de la zone du projet est caractérisé par une pente moyenne en direction du sud.

Plusieurs chaâbas drainant les monts nord ont été identifiées (voir figure ci-dessous) :

La chaâba 1 qui draine un bassin versant de 2.6 km², passe à l'est du site à sa proximité sans le toucher. Elle est caractérisée par un lit bien encaissé. Elle traverse, à l'aval, la RN10 par un dalot de 3mx1.5m. D'après le témoignage des riverains, cet ouvrage ne déborde pas sur cette route.

La chaâba 2 qui draine un bassin versant de 2 km² se caractérise par un lit plus ou moins défini d'une profondeur de 1 à 2m, et d'une largeur variable de 2 à 5m. Les dépôts solides sont observés sur la partie aval. Cette chaâba traverse le site dans la direction sud puis elle fait un revirement vers l'ouest et sort du site à l'amont du poste ONEE. Après, elle continue vers l'aval où elle traverse la RN10 par un dalot de 1mx1m. D'après le témoignage des riverains, cet ouvrage déborde sur la RN10.

La chaâba 3, qui est un affluent de la chaâba1, draine un bassin versant de 0.8km². Elle traverse la partie est du site avant de rejoindre la chaaba1.

Ainsi, on peut conclure que de site n'est pas affecté par la chaâba 1. Cependant, il l'est par les chaâba 2 et 3.

Les caractéristiques géométriques des bassins versants relatifs à chaque chaâba 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 ²)	Longueur Talweg (km)	Hauteur maximale (m)	Hauteur minimale (m)	DH (m)	Périmètre (km)	Indice de Forme	Pente du talweg
BV1 (Chaâba 1)	2,6	5,90	1075	871	204	11,80	1,81	3,46
BV2 (Chaâba 2)	2,00	3,20	925	871	54	7,40	1,48	1,69
BV3 (Chaâba 3)	0,8	2,3	925	871	54	6	1,89	1,69

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

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

BV	Q _{10 ans}	Q _{20 ans}	Q _{50 ans}	Q _{100 ans}	Q _{1000 ans}
BV1 (chaaba1)	11	12	15	18	19
BV2 (chaaba2)	8	9	10	11	13
BV3 (chaâba 3)	3	3.5	4.4	5.3	5.4

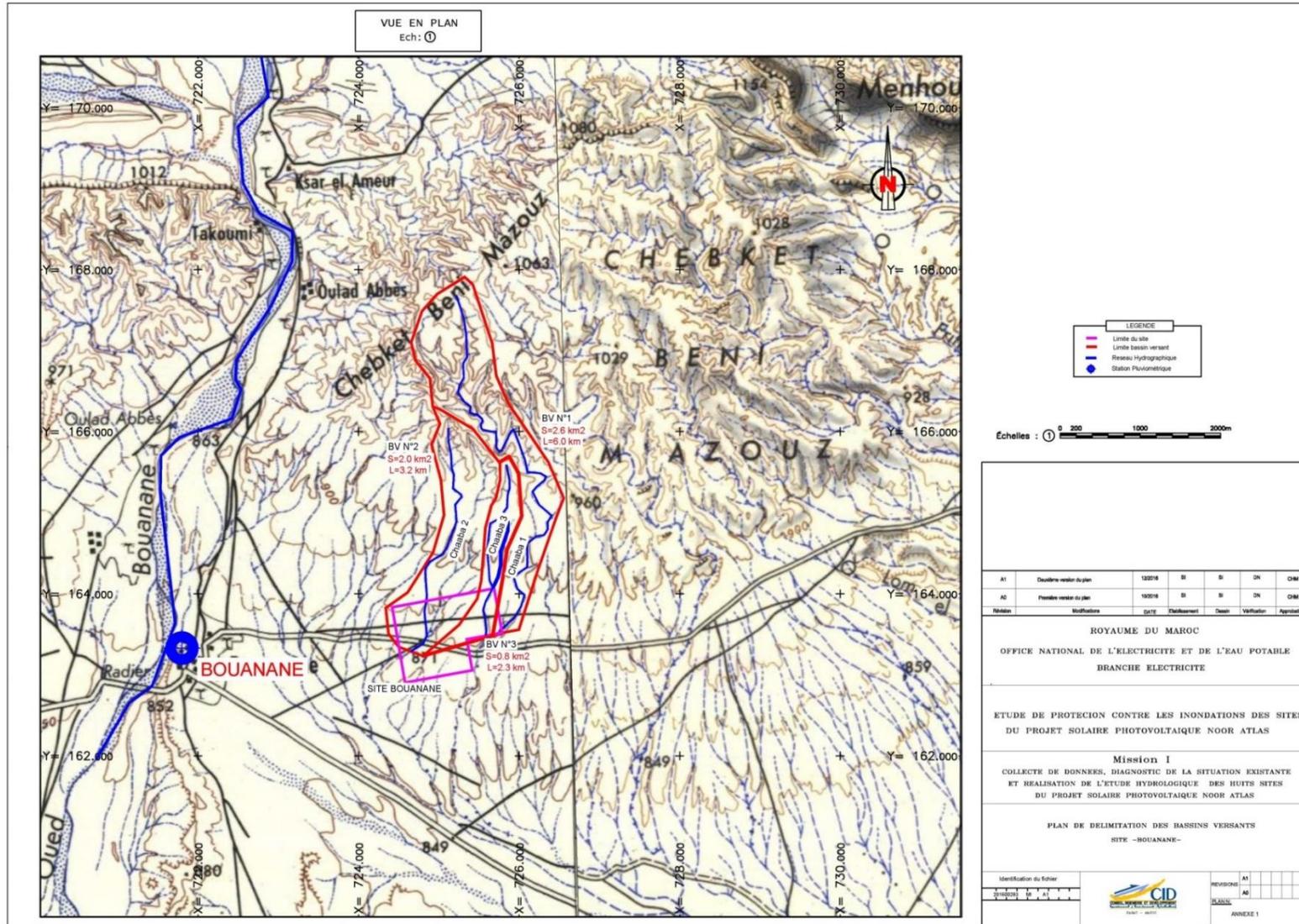


Figure 23: Plan délimitation des bassins versants du site Bouanane (source : CID)

5.2.5.2 Ressources en eaux souterraines

Le système aquifère le plus proche de la zone d'étude est la nappe phréatique de Bouanane qui dépend essentiellement des apports en eaux d'Oued Bouanane et des précipitations, elle est l'origine des palmeraies réparties sur les deux rives de l'Oued Bouanane.

La nappe phréatique de Bouanane est l'une des nappes Plio-quaternaire du bassin d'Errachidia-Boudnib. Elle est développée de part et d'autre d'Oued Bouanane au sein de ses sédiments détritiques (sables, limons, alluvions, galets, ...). Cette nappe est caractérisée par une surface d'eau proche du sol au droit de l'oued, elle s'approfondit en s'éloignant de celui-ci. Les profondeurs les plus spectaculaires varient entre 5 et 10m. L'écoulement souterrain suit celui de surface, c'est à dire du nord vers le sud.

Qualité

Quant à la qualité des eaux, cette nappe est caractérisée par une salinité des eaux qui oscille entre 1.5 et 3 g/l dans les endroits proches de l'oued, par contre en s'éloignant de celui-ci cette salinité peut atteindre des valeurs supérieures à 4g/l.

Usages

Les eaux de l'aquifère de Bouanane sont exploitées essentiellement pour l'alimentation en eau potable, pour l'irrigation et pour l'abreuvement du cheptel. Les captages d'eau sont soit sous forme de puits ou des forages ou sous forme des khattara.

Mobilisation des ressources en eau

La population de la commune de Bouanane connaît quelques difficultés concernant l'alimentation en eau potable, notamment en période estivale, puisque le taux des branchements de la commune au réseau est d'environ 33%, alors qu'il est de 43,43 % en milieu rural à l'échelle nationale, et que la plupart des ksours avoisinants sont alimentés à partir de fontaines publiques.

L'approvisionnement en eau de ces populations se fait à partir des captages d'eau implantés dans la nappe d'eau souterraine de Bouanane.

D'autre part, les moyennes de mobilisation d'eau d'irrigation se font essentiellement par des puits et forages autour de l'Oued Bouanane et par le système des khattaras.

Les khattaras correspondent à un canal souterrain permettant de mobiliser les eaux de la nappe de Bouanane en se basant sur la topographie et sur la gravité. Ce système est utilisable depuis plusieurs siècles dans la zone et dans la plupart des oasis au sud des Atlas. Ils permettent de ramener sous l'effet de la gravité l'eau de la nappe phréatique à la surface du sol à travers une galerie dont la longueur peut atteindre une dizaine de kilomètres. Ces ouvrages sont fréquents dans la zone.

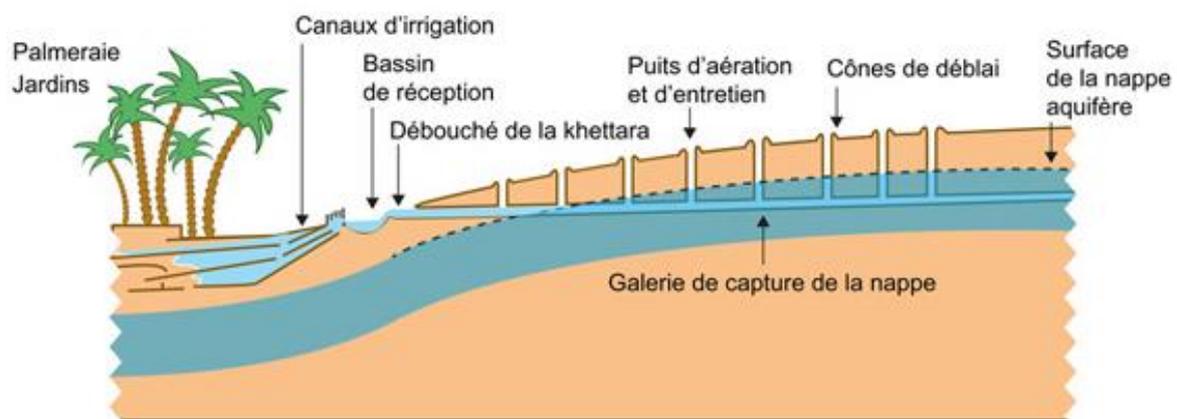


Figure 24: Fonctionnement d'une khattara

► Vulnérabilité

Vu, le manque de précipitations, l'évolution des points de pompage et le rapprochement de la nappe à la surface du sol, la nappe de Bouanane est vulnérable à la surexploitation et à une contamination en provenance de la surface.

► Aménagements Hydrauliques projetés

À l'heure actuelle aucun aménagement hydraulique projeté n'a été signalé dans le périmètre du projet et ses environs immédiats.

D'une manière générale, la nappe phréatique de Bouanane est la principale ressource en eau de la zone. Son éloignement du site du projet ne présente pas une sensibilité remarquable vis-à-vis du projet.

5.2.6 Risques naturels

5.2.6.1 Risques d'érosion

En tenant compte de la nature du sol qui est squelettique et friable et les averses que connaît la zone, le risque d'érosion est présent, il se fait d'une manière linière suivant les axes d'écoulement et les chaâbas. Généralement, le déplacement du matériel d'érosion se fait du nord vers le sud en direction de la plaine de Boudnib.

5.2.6.2 Risques d'ensablement

Les vents violents provoquent souvent des tempêtes de sables. Ces vents sont enregistrés sur la période allant d'avril jusqu'au mois d'août. Ces valeurs s'observent durant toutes les années quel que soit dans les années de sécheresse ou pluvieuses.

5.2.6.3 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 10 cm/s et des accélérations maximales du sol atteignant 0.10g.

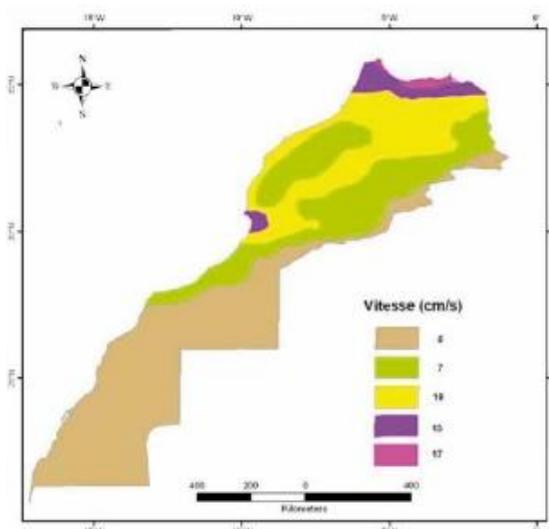


Figure 25 : Carte du zonage sismique en vitesse pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).

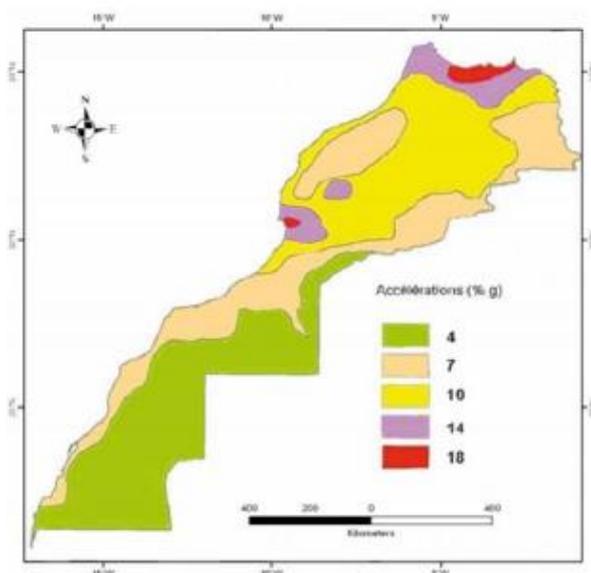


Figure 26 Carte du zonage sismique en accélération pour des probabilités de 10% en 50 ans (RPS2011).

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 site de la centrale solaire de Bouanane est situé dans la zone de sismicité faible.

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.

5.2.6.4 Risque inondation

► Situation actuelle (figure suivante)

Deux chaâbas affectent directement le site du projet.

Les résultats de la modélisation hydraulique réalisé dans le cadre de l'étude de protection contre les inondations des sites du projet solaire photovoltaïque Noor Atlas – site de Bouanane (Août 2017) sont présentés dans la figure 27.

Les principales constatations à l'issue de ces simulations sont rappelées ci-dessous :

- Chaâba 2:

On a considéré que le débit de la chaâba 2 se répartit entre les deux affluents de cette chaâba en tenant compte des superficies de leurs bassins versants, deux tiers pour la chaâba 2-1 et un tiers pour la chaâba 2-2. Le régime d'écoulement est fluvial. La valeur moyenne de la vitesse pour la crue millénale est de 1.4 m/s avec un max de 2.0 m/s.

Les simulations hydrauliques ont montré qu'il y a un débordement local dans les tronçons amont de la chaâba 2-1 et la chaâba 2-2 avec une largeur moyenne de 55m et 36m respectivement.

Pour les autres tronçons, l'écoulement reste, en général, confiné dans les lits majeurs des chaâbas sans débordement, et ce même à l'aval de la confluence des deux affluents. Cela grâce à la forme encaissée du lit sur la partie aval.

- Chaâba3 :

Le régime d'écoulement est fluvial, la valeur moyenne de la vitesse pour la crue millénale est de 1.7 m/s.

Les simulations hydrauliques ont montré également que l'écoulement reste confiné dans le lit majeur de la chaâba sans débordement et ce pour les crues de différentes fréquences. La largeur moyenne au miroir pour la crue millénale est de 9.7m.

► **Aménagements projetés (figure 28)**

À l'issue des résultats des simulations hydrauliques, il ressort que la capacité d'évacuation des chaâbas est relativement limitée puisque les largeurs d'écoulement sont importantes. Ainsi, il convient d'aménager ces chaâbas, sur leur tronçon traversant le site, par des canaux en béton, et ce pour cerner l'écoulement dans des sections réduites et bien définies, de façon à faire transiter les crues dans les meilleures conditions et par suite à protéger les zones exposées aux inondations.

Les solutions proposées pour la protection du site contre les inondations causées par les chaâba 2 et 3 consistent en la canalisation de ces chaâbas par des canaux en béton, en suivant plus ou moins les tracés de leurs lits naturels.

Le dimensionnement hydraulique de ces canaux a été effectué sur la base de la crue centennale et en tenant compte d'une revanche de 50 cm. Il est à préciser que le niveau de protection centennale est communément adopté par les Agences des Bassins Hydrauliques.

Pour ces chaâbas, il a été examiné deux variantes de canalisation :

- Variante 1 : canaux trapézoïdaux en béton armé ;
- Variante 2 : canaux rectangulaires en béton armé.

En plus de la canalisation de ces chaâbas, des caniveaux de drainage des ruisseaux ceinturant les zones plates à l'amont du site, sont également proposés.

À l'issu de la comparaison technico-économique des différentes variantes, il a été retenu la variante 1 : canaux trapézoïdaux en béton armé.

Les caractéristiques du canal proposé pour la Chaâba 2 par tronçon sont récapitulées dans le tableau suivant

Tableau 12: Les caractéristiques des tronçons du canal projeté pour le chaâba 2 (Source : ONEE- Branche électricité, Août 2017)

Nature de l'ouvrage	Tronçon	Largeur à la base (m)	Largeur en crête (m)	Hauteur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)	Pente talus	Pente	Longueur (m)
Canal trapézoïdal en béton	Chaâba 2-1	1.2 m	3.2 m	0.41 m	1 m	1H/1V	1.87%	554 m
	Chaâba 2-2	1.4 m	3.8 m	0.69 m	1.2 m	1H/1V	1.31%	617 m
	Chaâba 2	2 m	4.6 m	0.77 m	1.3 m	1H/1V	1.09%	422 m
Total								1 593 m

Il est à signaler qu'à l'entrée des deux affluents de cette chaâba, le terrain est relativement plat. Ainsi, et pour éviter le risque de contournement des entrées des canaux par les eaux, il est proposé des murs guideaux en gabions.

Aussi, et pour assurer le meilleur drainage des eaux venant du nord du site, il est proposé deux caniveaux ceinturant la limite nord du site. Le premier (caniveau n°1) longe la moitié Est en suivant les points bas pour se jeter dans le canal 2-2. Le deuxième (caniveau n°2), longe la moitié sud à la limite du site pour drainer les eaux à l'extérieur de ce dernier.

Le caniveau est en béton avec une largeur à la base de 0.5m et une profondeur de 0.5m.

Les caractéristiques du canal proposé au niveau du Chaâba 3 sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 13: Les caractéristiques du canal projeté pour le chaâba 3 (Source : ONEE-Branche électricité, Août 2017)

Nature de l'ouvrage	Largeur à la base (m)	Largeur en crête (m)	Hauteur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)	Pente talus	Pente	Longueur (m)
Canal trapézoïdal en béton	1.2 m	3.4 m	0.66 m	1.1 m	1H/1V	1.05%	544 m

En parallèle, l'aménagement de trois ruisseaux affluents du canal, est également prévu. Leur canalisation est à effectuer par des caniveaux de section trapézoïdale (largeur à la base de 0.5m, hauteur de 0.5m).

Le coût de la réalisation de la digue est 6,38 MDh, et le délai prévisionnel des travaux est de 10 mois.

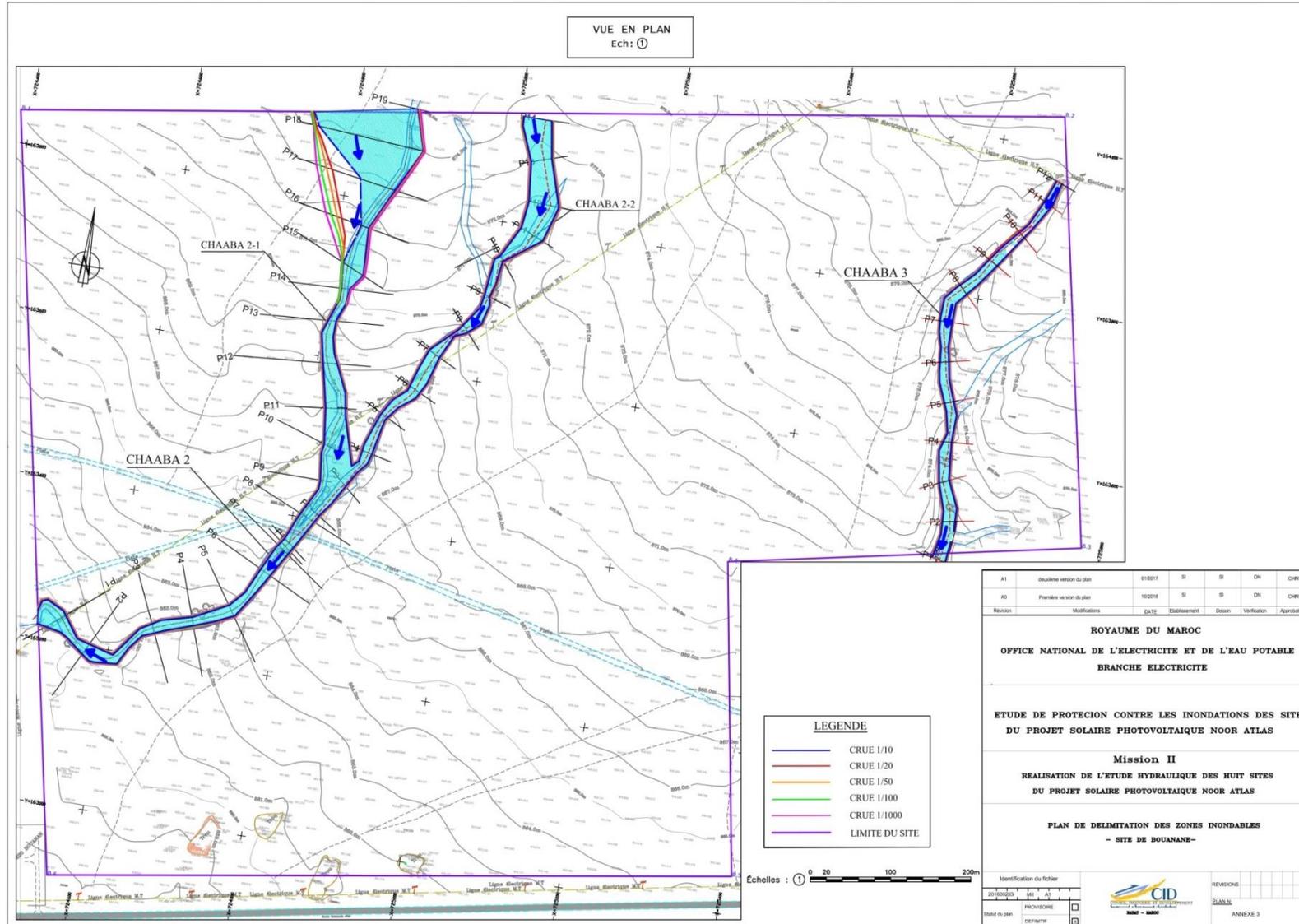


Figure 27: Plan de délimitation des zones inondables – site Bouanane- (source : CID)

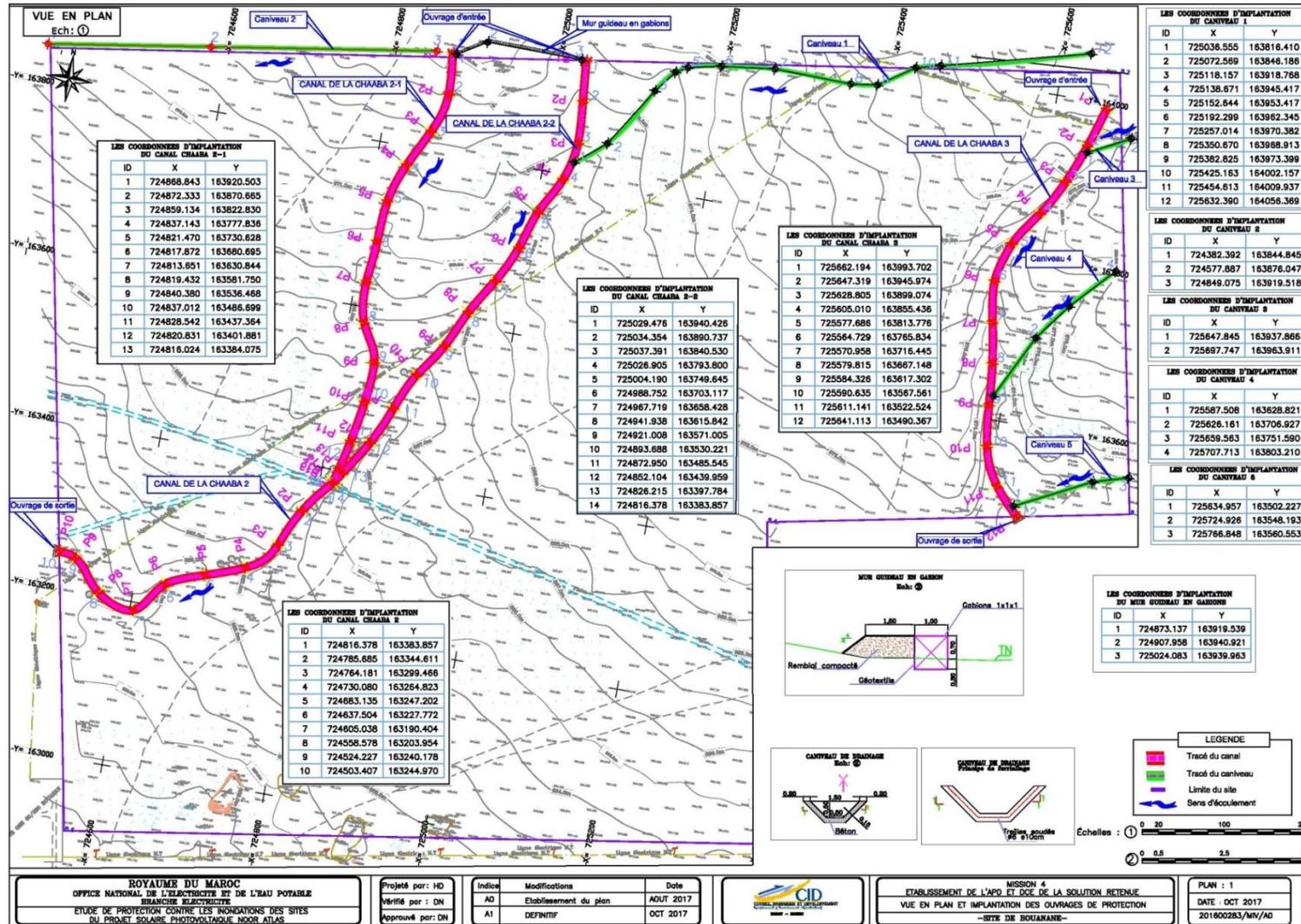


Figure 28: Implantation des ouvrages de protection –site-Bouanane (source : CID)

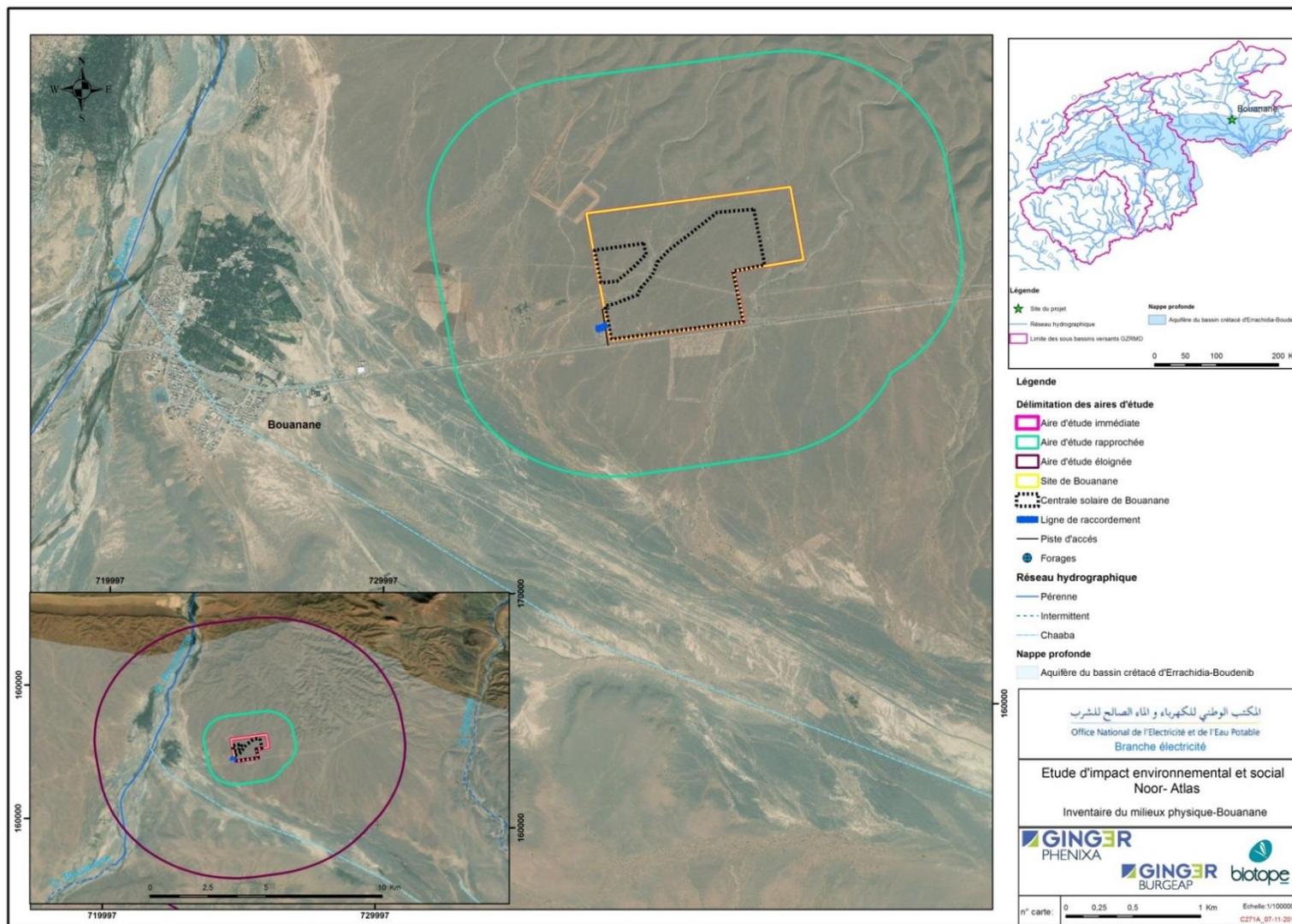


Figure 29: Inventaire du milieu physique

5.3 Milieu naturel

5.3.1 Contexte écologique national de l'aire d'étude et régions biogéographiques

Le site de Bouanane se trouve dans la limite nord-est de la région biogéographique du Maroc saharien (Fennane & Ibn Tattou, 1998 – voir figure ci-dessous). Ainsi, le climat y est de type saharien (hyperaride) (Mokhtari et al., 2014). Cependant, selon Emberger (1964), le Maroc n'a pas de vrai désert au sens bioclimatologique-écologique du terme. Ainsi, les régions les plus arides du Maroc sont encore méditerranéennes, malgré la faiblesse des pluies. Leur climat correspond en effet encore à la définition du climat méditerranéen mais en est la forme la plus extrême et a été appelé méditerranéen-saharien. Le climat désertique vrai est un climat à pluviosité sans aucune périodicité, les précipitations pouvant survenir en n'importe quelle saison et ne survenant pas tous les ans.

La zone est occupée par un reg où la végétation est quasi absente.

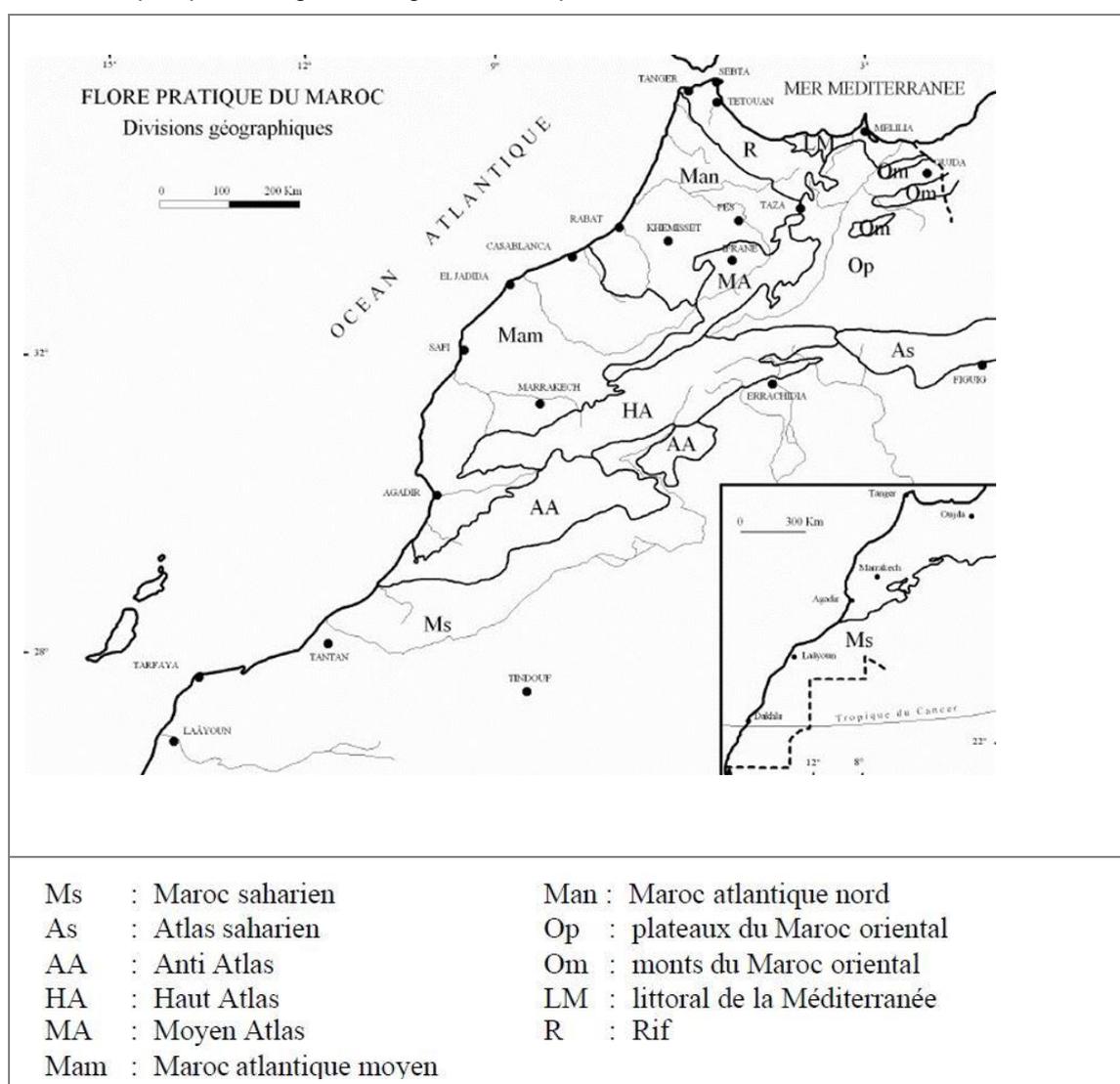


Figure 30 – Carte des régions biogéographiques du nord du Maroc (Source : Fennane et Ibn Tattou, 1998)



Figure 31: Reg à *Anabasis aetioides* (photo prise sur site) © Biotope, janvier 2020

5.3.2 Recensement des aires protégées à proximité de la zone de projet

À la suite de l'analyse cartographique (voir ci-dessous) et à l'identification des aires protégées et sites d'intérêt biologique et écologique, il est possible d'affirmer qu'aucun site possédant un statut de protection réglementaire, ni de zones d'intérêts spécifiques reconnus par la communauté scientifique pour leurs qualités écologiques ne sera directement affecté par le développement du projet.

Le site se situe à plus de 50 km de la réserve de biosphère des Oasis du sud du Maroc. Les Oasis du Maroc recèlent, non seulement des trésors de biodiversité et de géodiversité, mais également une civilisation millénaire de l'aride qui possède encore un savoir-faire parfaitement en phase avec les normes, dites aujourd'hui, de développement durable (équilibre entre fragilité des milieux naturels et gestion traditionnelle des ressources structurées autour du palmier dattier). La région de la réserve est un des derniers bastions accomplis du Présahara, intercalé entre la zone méditerranéenne et le Sahara. Il constitue le principal système de défense du monde tempéré contre les agressions du désert. Il s'agit proprement d'une "zone tampon planétaire" dont la conservation est primordiale pour les équilibres bioclimatiques globaux.

Par ailleurs, aucun Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) ne se trouve à proximité de la zone d'étude.

De plus, un aspect important à noter sur le site de Bouanane, l'AEI est concernée par l'extrême limite sud de la réserve à Outarde houbara, à noter également que cette réserve à Outarde ne correspond pas à un zonage réglementaire (aire protégée, SIBE, réserve de biosphère), il s'agit essentiellement d'une zone d'action d'un programme de renforcement des populations naturelles d'Outarde houbara au Maroc, classée comme espèce vulnérable au niveau mondial par l'UICN. Cette initiative de l'Emirates Center for Wildlife Propagation (ECWP) basée sur un protocole d'insémination artificielle.

Ci-dessous, une représentation cartographique des aires protégées à proximité du site de Bouanane.

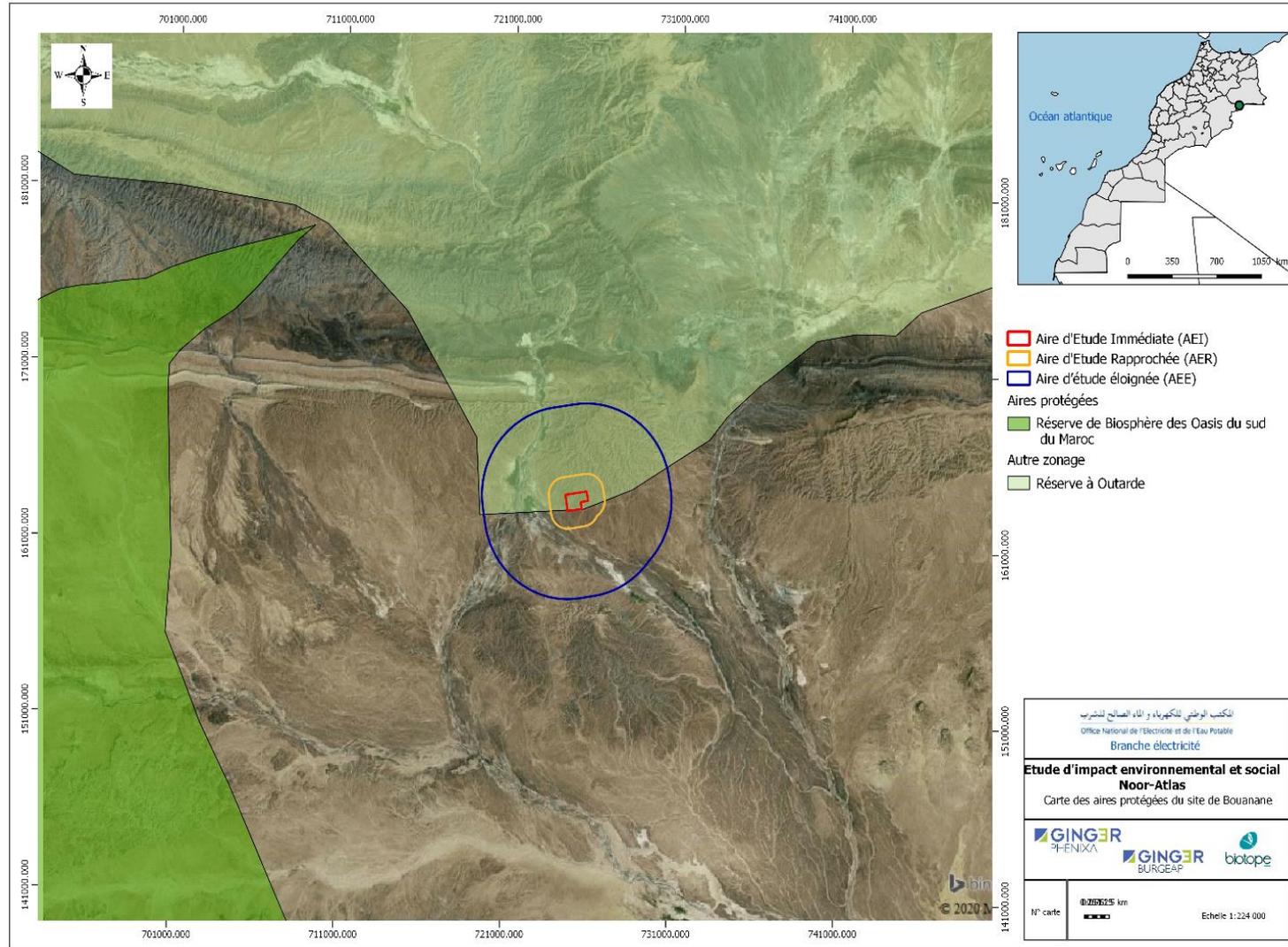


Figure 32: carte des aires protégées à proximité du site de Bouanane

5.3.3 Caractérisation des habitats naturels

5.3.3.1 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 que d'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 des zones d'études immédiates 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)).

5.3.3.2 Habitats naturels

Le site de projet se situe dans la partie nord-est de la zone biogéographique Maroc Saharien qui se caractérise par la présence des habitats steppiques.

Deux habitats naturels ont été mis en évidence sur l'aire d'étude. Ils sont présentés ci-après.

Tableau 14 : Habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude

Habitat naturel	Code et intitulé paléarctique	Typologie FENNANE	% zone immédiate	Végétation (syntaxon)	Commentaires
Steppes à <i>Anabasis aretioides</i>	72 - Déserts et semi-déserts continentaux	8.7. - Regs sahariens	3,7 %	<i>Atractylion babilii</i> Lemée 1953	Habitat de type saharien dominé par <i>Anabasis aretioides</i> . Steppe sous-arbustive à végétation très éparse assez pauvre en espèces. Habitats Nord-sahariens. Habitat surpâturé et assez pauvre en espèce sur l'aire d'étude.
Steppes à <i>Gymnocarpos decander</i>	72 - Déserts et semi-déserts continentaux	8.7. - Regs sahariens	96,3 %	<i>Gymnocarpo-Arthrophytelia scopariae</i> Kaabeche 1990	Habitat de type saharien dominé par <i>Gymnocarpos decander</i> mais aussi <i>Plocama reboudiana</i> . Se retrouve dans des zones très caillouteuses, moins utilisé par le bétail. Habitat riche en espèce sur l'aire d'étude, sensible aux dégradations.

Les steppes à *Anabasis aretioides* occupent la plus grande partie de l'aire d'étude. Elles se développent sur des substrats caillouteux et très secs. Cette végétation très éparse et dominée par des chamaephytes constitue en période humide des terrains de parcours mais elle est très sensible aux pressions du surpâturage (Kaabeche, 2000). Colonisant le reg caillouteux, milieu typiquement oligotrophe, les potentialités d'utilisation de ce groupement sont très faibles et les possibilités de production végétale en termes de parcours sont extrêmement limitées. Cette végétation se rencontre dans le désert marocain et algérien (Géhu, 1998).

Le pâturage est marqué même si, lors des prospections 2017 et 2020, les traces en sont peu visibles (ce secteur semble moins utilisé pendant cette période de l'année). L'état de conservation de l'habitat est moyen.



Figure 33: Steppes à *Anabasis aretioides*

La steppe à *Gymnocarpos decander* (oueds temporaires) occupe les zones les plus caillouteuses avec éléments mobiles, ce qui correspond ici aux petits oueds traversant l'aire d'étude. Le recouvrement, bien que plus élevé que pour la steppe à *Anabasis*, se situe entre 10 et 25 % de la surface au sol. La sous-strate arbustive y est dominante. Les espèces arbustives sont très éparées : on y retrouve le Jujubier mais aussi *Searsia tripartita*, dont le bois, l'écorce des racines, les fruits, les feuilles et les bourgeons peuvent être exploités. Cet habitat typiquement saharien occupe le Sahara septentrional et nord-occidental (Géhu, 1998).

Le pâturage semblait assez limité pendant la période prospectée (avril) mais la pression de pâturage est beaucoup plus forte les mois suivants, ce qui explique en partie la faible richesse spécifique et la faible couverture végétale de manière générale. L'état de conservation de l'habitat est moyen. Ci-dessous, une cartographie des habitats naturels du site de Bouanane



Figure 34: Steppe à *Gymnocarpos decander*

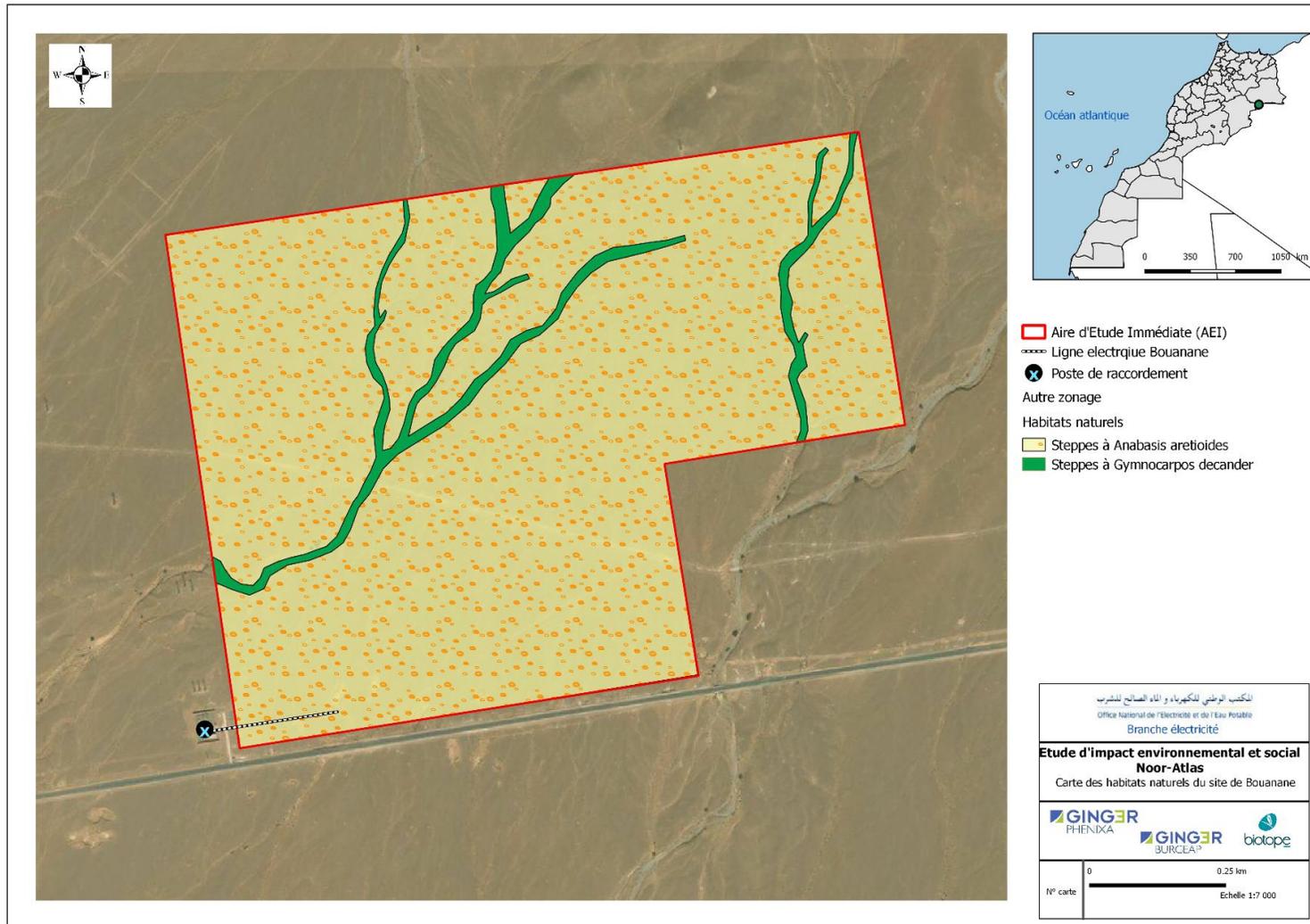


Figure 35: Carte des habitats naturels du site de Bouanane

5.3.4 Flore

5.3.4.1 Présentation des végétations du site

La Chenopodiacée *Anabasis aretioides* constitue l'espèce dominante de la steppe du même nom. La strate arbustive est pratiquement inexistante. Les précipitations passées relativement récentes ont permis le développement de quelques espèces annuelles : *Fagonia glutinosa* ou encore *Reseda arabica*. Parmi les bulbeuses se trouvent *Battandiera amaena*, endémique algéro-marocaine. La richesse spécifique de cette végétation est plutôt faible, d'autant plus que les espèces annuelles ne sont généralement visibles qu'après des précipitations récentes.



Anabasis aretioides



Reseda arabica

La steppe à *Gymnocarpos decander* occupe les zones les plus caillouteuses de l'aire d'étude c'est-à-dire les petits oueds riches en éléments assez gros et mobiles et leurs abords. Parmi les espèces qui s'y développent et structurent la végétation, outre *Gymnocarpos decander*, se trouvent *Plocama reboudiana*, *Trichodesma calcarata*, *Helianthemum lippii*, *Moricandia suffruticosa* mais aussi *Anvillea garcinii subsp. radiata* et *Limoniastrum feei*, cette dernière étant une endémique algéro-marocaine. C'est aussi dans cet habitat, que se trouve quelques pieds épars de Jujubier *Ziziphus jujuba* et de *Searsia tripartita* qui ponctuent la steppe.



Gymnocarpos decander



Plocama reboudiana



Trichodesma calcarata



Moricandia suffruticosa



Anvillea garcinii subsp. radiana



Searsia tripartita

5.3.4.2 Espèces végétales patrimoniales connues

Plusieurs espèces patrimoniales potentielles rares ou très rares ont été recherchées mais n'ont pas été trouvées :

- *Astragalus reesei*, endémique du Maroc ;
- *Borago trabutii*, endémique du Maroc ;
- *Cornulaca monacantha* ;
- *Moltkiopsis ciliata* ;
- *Thymelaea antiatlantica*, endémique algéro-marocaine.

Toutes ces espèces figurent dans la liste rouge du Maroc (Fennane & Ibn Tattou, 1998).

5.3.4.3 Espèces végétales patrimoniales observées

Les inventaires de terrain réalisés en avril 2017, et janvier 2020, ont mis en évidence la présence de quatre (04) espèces patrimoniales sur le site mais quatre espèces endémiques algéro-marocaines ont cependant été retenues en raison de leur répartition relativement limitée : *Limoniastrum feei*, *Crucianella hirta*, *Battandiera amaena* et *Convolvulus trabutianus*.

Deux d'entre elles se situent dans des oueds et doivent pouvoir être évitées par le projet. La troisième se trouve dans la steppe à *Anabasis* mais l'espèce dans son ensemble n'est pas menacée. La quatrième est assez abondante sur un bon tiers sud du site et le long des oueds et, de ce fait, n'a pas été cartographiée. Le tableau ci-dessous, récapitule l'évaluation patrimoniale des espèces observées sur le site de Bouanane.

Nom	Endémisme (1)	Répartition au Maroc (2, 3)	Livre rouge Maroc 1, à 9	Répartition géographique globale	Commentaire
<i>Limoniastrum feei</i> – PLUMBAGINACEAE	Endémique du Maroc et d'Algérie	Ms As AA	NT	Sud et sud-ouest Maroc, Sud-ouest Algérie.	Espèce avérée et mise en évidence dans l'oued principal au NE de l'aire d'étude restreinte. Enjeu écologique local : faible si l'on évite l'oued. De plus, c'est une espèce assez répandue dans son aire de répartition
<i>Crucianella hirta</i> – RUBIACEAE	Endémique du Maroc et d'Algérie	Ms As	LC	Tunisie, Chypre et Palestine, Sud et sud-ouest Maroc, Sud-ouest Algérie	Espèce avérée et mise en évidence dans l'oued principal au NE de l'aire d'étude restreinte et dans l'oued central, au centre-W de l'aire d'étude. Enjeu écologique local : faible si l'on évite les oueds. De plus, c'est une espèce assez répandue dans son aire de répartition
<i>Battandiera amaena</i> – ASPARAGACEAE	Endémique du Maroc et d'Algérie	MS OP	LC	Sud et sud-ouest Maroc, Sud-ouest Algérie	Espèce avérée et mise en évidence dans la steppe à Anabasis, au SW de l'aire d'étude. Enjeu écologique local : faible car l'espèce n'est pas menacée dans son ensemble.
<i>Convolvulus trabutianus</i> – CONVOLVULACEAE	Endémique du Maroc et d'Algérie	MS	VU	Mauritanie, Sud et sud-ouest Maroc, Sud-ouest Algérie	Espèce avérée et mise en évidence dans un large tiers sud, le long des oueds et de façon plus éparse ailleurs. Enjeu écologique local : faible car l'espèce n'est pas menacée dans son ensemble.

Ci-dessous, un tableau d'illustration des espèces patrimoniales du site de Bouanane

Tableau 15: Espèces patrimoniales du site de Bouanane

Nom de l'espèce - FAMILLE	Ecologie	Photo
<i>Limoniastrum feei</i> – PLUMBAGINACEAE	Plante des rochers et rocailles	

Nom de l'espèce - FAMILLE	Ecologie	Photo
<i>Crucianella hirta</i> – RUBIACEAE	Rocailles arides	
<i>Battandiera amaena</i> – ASPARAGACEAE	Pâturages sahariens et arides	
<i>Convolvulus trabutianus</i> – CONVULVACEAE	Regs, rocailles, plaines, basses (et moyennes) montagnes	

5.3.4.4 Statut de rareté des espèces végétales observées

Aucune des espèces observées n'est considérée comme rare au niveau national ou même au niveau du Sahara marocain ou du Sahara en général.

La carte ci-dessous présente la localisation des espèces de flore patrimoniale, décrites dans la section précédente et observées lors des missions de terrain de 2017 et 2020, au sein des zones d'études immédiate.

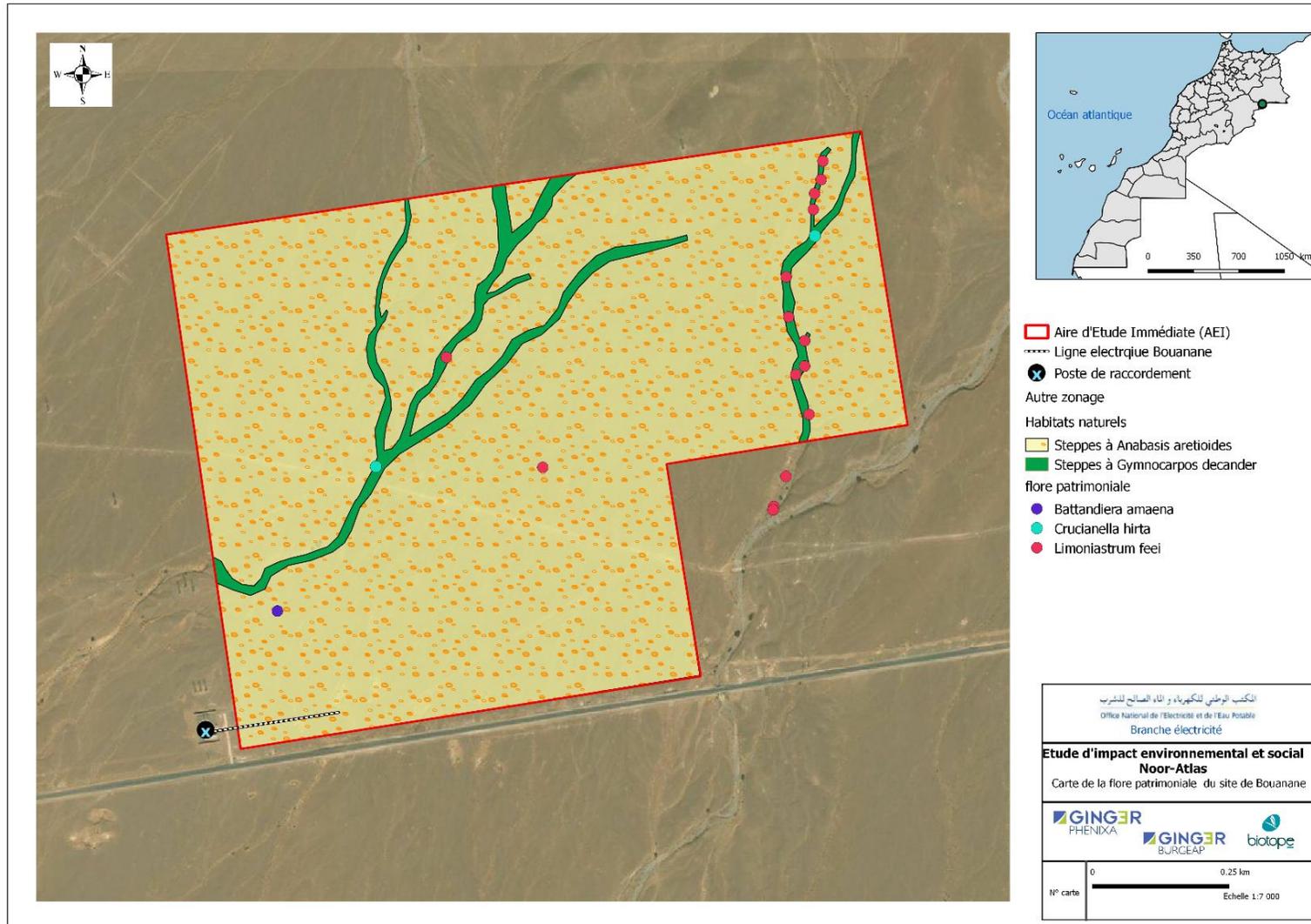


Figure 36: Carte du milieu naturel pour le site de la centrale de Bouanane

5.3.5 Faune

5.3.5.1 Amphibiens

► Espèces patrimoniales potentielles

Du fait de l'absence de points d'eau avec une durée de mise en eau suffisante permettant la reproduction d'amphibiens sur l'aire d'étude ou à proximité immédiate, aucune espèce patrimoniale n'est potentielle sur l'aire d'étude.

► Espèces observées

Un seul individu d'une espèce répandue dans toute l'Afrique du Nord a été observée sur le site : le Crapaud de Maurétanie (*Sclerophrys mauritanica*). Ce Crapaud se reproduit probablement au niveau de l'oasis de Bouanane (situé à plus de 2 km). Considéré comme « de préoccupation mineure » sur les listes rouges (Cox & al., 2006 ; Pleguezuelos & al., 2010 ; UICN, 2016), il ne peut être considéré comme patrimonial.



Figure 37: Crapaud de Maurétanie, photographié sur site (©BIOTOPE – Y. Fekrani)

► Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée.

5.3.5.2 Reptiles

► Espèces patrimoniales potentielles

Deux espèces patrimoniales potentiellement présentes sur ce secteur au Maroc, rares ou très rares, ont été recherchées sur le site :

- Le Fouette-queue du Maroc (*Uromastix nigriventris*), espèce quasi menacée à l'échelle méditerranéenne (Cox & al., 2006),
- Le Cobra noir (*Naja haje*), espèce vulnérable au Maroc (Pleguezuelos & al., 2010).

Malgré des recherches ciblées, ces espèces n'ont pas été trouvées sur le site.

► **Espèces observées**

Durant les missions de terrain de 2016, 2017, et 2020, réalisées sur le site de Bouanane, 05 espèces de reptiles ont été observées :

- La Couleuvre fousseuse à diadème (*Lytorhynchus diadema*),
- La Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*),
- Le Gecko à écailles de Tripolitaine (*Tropicolotes algericus*),
- Le Varan du désert (*Varanus griseus*).

Tableau 16: Espèces observées et évaluation patrimoniale.

Nom latin	Nom commun	Protection nationale (décret chasse)	UICN Med	UICN Mondial	Conv. de Berne	Commentaire
Serpent						
<i>Lytorhynchus diadema</i>	Couleuvre fousseuse à diadème	x	LC	LC		Espèce observée dans les zones à substrat sablonneux dans les oueds du site de Bouanane
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier	x	LC	LC		Abondant sur le site
<i>Daboia mauritanica</i>	Vipère de Mauritanie	x	NT	NT	Ann III	Observée en chasse sous un pont
Lézard						
<i>Varanus griseus</i>	Varan du désert	X	NT	NT	Ann I	Très rare, observée un seul individu mais plusieurs fois
<i>Tropicolotes algericus</i>	Gecko à écailles de Tripolitaine	X	LC	LC	/	Très abondant sous les pierres

Légende : Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante : CE: en danger critique d'extinction / EN : en danger / VU : vulnérable / NT: quasi menacé / LC: préoccupation mineure. Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants : International (selon UICN 2016) : au niveau mondial / Méditerranéen / National : au niveau du Maroc (Pleguezuelos et al., 2010). Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)

Les deux premières espèces ont été observées en bordure de l'oued à l'est du site d'étude. En effet, les habitats les plus intéressants pour les reptiles se situent sur ce site en bordure des oueds, qui présentent des micro-habitats les plus favorables pour ces animaux (fourrés de végétation, rochers, cavités dans les zones sableuses). Ces trois espèces ne peuvent être considérées comme patrimoniales. Ces espèces sont en effet considérées comme « de préoccupation mineure » sur les listes rouges IUCN (Cox & al., 2006 ; Pleguezuelos & al., 2010 ; UICN, 2016).

Concernant la Vipère de Mauritanie, cette espèce a été observée sur les zones situées en bordure de la route N10, notamment sous un canal d'assainissement des eaux pluviales, Cette espèce peut être considérée comme patrimoniale vue son statut IUCN jugé quasi-menacé (NT), ainsi que son endémisme Magrébin.

Autre espèce patrimoniale observée sur le site de Bouanane, le Varan du désert, considéré comme rare au Maroc, mais avec une large répartition couvrant la totalité du sol saharien (Martínez del Marmol Marín, 2012). Il est considéré aujourd'hui comme « quasi-menacé » par Pleguezuelos & al. (2010), du fait de la pression humaine (captures pour la nourriture, le plaisir ou la superstition). « Au Maroc, étant donné qu'il a disparu de régions où il était présent et considérant sa grande rareté là où il en existe encore quelques petites populations, il est devenu impératif d'interdire toute destruction sous quelque forme que ce soit (...) Il en va d'une espèce remarquable comme d'une espèce phare sans laquelle les écosystèmes sahariens deviennent des ensembles vidés de leur substance et à terme voués à périr en tant qu'écosystèmes pour ne devenir que des espaces lunaires. » (Aymerich, 2012). Cet animal a été observé à proximité de l'oued à

l'ouest du site. Les oueds forment les habitats de cette espèce au niveau du site. Le Varan du désert y trouve un substrat pour y creuser ses galeries et y trouver des proies.



Couleuvre fousseuse à diadème, photographiée sur site
(©BIOTOPE – W. Raitière)



Gecko à écailles de Tripolitaine, photographié sur site
(©BIOTOPE – W. Raitière)



Couleuvre de Montpellier (©BIOTOPE – S. Albinet)



Varan du désert (©BIOTOPE – Y. Fekrani)



Oued à l'est du site, où ont été réalisées les observations de Couleuvre fousseuse à diadème, Couleuvre de Montpellier et Gecko à écailles de Tropilitaine (©BIOTOPE – S. Albinet)



Oued à l'ouest du site, non loin duquel a été vu le Varan du désert (©BIOTOPE – S. Albinet)

► **Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées**

Deux espèces patrimoniales qui ont été recensées, la Vipère de Mauritanie et le Varan du désert, peuvent être considérées comme sensibles. Les habitats de ces sauriens sont constitués essentiellement par les oueds, où ils trouvent souvent leurs proies, mais aussi des sites favorables pour leur reproduction. L'enjeu local peut être considéré comme modéré pour ces deux espèces.

5.3.5.3 Chiroptères

► **Espèces patrimoniales potentielles**

Au vu du secteur géographique dans lequel s'inscrit le site d'étude, les espèces patrimoniales potentiellement présentes sont : le Rhinolophe de Méhély et le Minioptère de Schreibers, le premier étant considéré comme « vulnérable » sur la liste rouge mondiale UICN alors le second est considéré comme « quasi menacé » sur la liste rouge mondiale UICN (UICN 2016).

Espèces potentielles sur la zone d'étude		
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge Monde
Espèces patrimoniales potentielles		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Quasi menacé
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Méhély	Vulnérable
Autres espèces potentielles		
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Préoccupation mineure
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	Préoccupation mineure
<i>Rhinolophus blasii</i>	Rhinolophe de Blasius	Préoccupation mineure
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Préoccupation mineure
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Préoccupation mineure
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Préoccupation mineure
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Préoccupation mineure
<i>Rhinopoma microphyllum</i>	Grand Rhinopome	Préoccupation mineure
<i>Rhinopoma hardwickei</i>	Petit Rhinopome	Préoccupation mineure
<i>Rhinolophus blasii</i>	Rhinolophe de Blasius	Préoccupation mineure
<i>Asellia tridens</i>	Trident du désert	Préoccupation mineure
<i>Pipistrellus deserti</i>	Pipistrelle du désert	Préoccupation mineure
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	Préoccupation mineure
<i>Pipistrellus Ruppellii</i>	Pipistrelle de Ruppell	Préoccupation mineure
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle	Préoccupation mineure
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	Préoccupation mineure
<i>Otonycteris hemprichii</i>	Oreillard d'Hemprich	Préoccupation mineure
<i>Plecotus teneriffae</i>	Oreillard du Maghreb	Préoccupation mineure

► Espèces observées

Cinq espèces et 1 groupe d'espèces ont pu être identifiés avec certitude au sein de l'aire d'étude :

- La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*). Cette espèce est considérée comme très commune au Maroc ;
- La Sérotine isabelle (*Eptesicus isabellinus*). Cette espèce est commune au Maroc et est largement distribuée dans la moitié nord du pays ;
- Le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*). Espèce commune dans la partie méditerranéenne du pays ;
- Le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*). L'espèce est présente dans toute la région nord-est du pays jusqu'aux bordures pré-sahariennes ;
- Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*). Un contact pour cette espèce a été réalisé ;
- Un contact du groupe d'espèce *Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus/hanaki*.

► Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées

Aucune espèce patrimoniale n'est recensée sur le site. Les espèces rencontrées sur l'aire d'étude sont toutes des espèces communes dans cette partie du Maroc.

Plus généralement, les espèces contactées doivent provenir majoritairement de la ville de Bouanane (Pipistrelle de Kuhl, Sérotine isabelle), où elles trouvent des habitats de gîte au sein du bâti. Les espèces fissuricoles comme le Molosse de Cestoni proviennent potentiellement des falaises au nord de Takoumit, puis suivent l'oued menant à Bouanane en se dispersant de façon marginale au sein du site d'étude.

L'aire d'étude ne constitue pas une zone de gîte et est utilisée principalement en phase de transit entre les gîtes diurnes et les zones de chasse nocturnes.

Les oueds et l'oasis de Bouanane constituent les milieux qui concentrent la majorité des chauves-souris en activité de chasse. Il convient de prêter une attention particulière à ces milieux.

5.3.5.4 Mammifères terrestres

► Espèces patrimoniales potentielles

La majorité de la grande faune sauvage, comme la Gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) ou la Hyène rayée (*Hyaena hyaena*), a disparu du secteur. Cependant, des troupeaux de Gazelle de Cuvier (*Gazella cuvieri*) sont encore présents sur les deux versants de l'Atlas saharien et sont donc susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

Les espèces endémiques du Sahara (Gerbillon de sable (*Gerbillus pyramidum*), Rat à queue en massue (*Pachyuromys duprasi*), Zorille de Lybie (*Ictonyx libyca*), Lérot de Berbérie (*Eliomys melanurus*), Macroscélide de Rozet (*Elephantulus rozeti*), Ecureuil de Barbarie (*Atlantoxerus getulus*) ne sont pas menacées.

► Espèces observées

Seul un Lièvre du Cap (*Lepus capensis*) et le Rat des sables (*Psammomys obesus*) ont été observés sur le site d'étude. Ce dernier rongeur a été observé au niveau des oueds et écrasé sur la route à proximité du site. Cet animal est commun et abondant. Les espèces observées ne sont pas considérées comme patrimoniales. Ces espèces sont en effet considérées comme « de préoccupation mineure » sur les listes rouges (Cuzin, 2003 ; Geres, 2013 ; Temple & Cuttelord, 2009 ; IUCN, 2016).

Le loup doré (*Canis anthus*) aussi appelé Loup doré africain a par ailleurs été observé à quelques centaines de mètres de l'aire d'étude. Cette espèce fréquente certainement l'aire d'étude également. C'est une espèce de canidés du genre *Canis* originaire d'Afrique du Nord et du Nord-Est. Successivement considéré comme une sous-espèce du Chacal doré (*Canis aureus*) puis du Loup gris (*Canis lupus*), des études génétiques poussées publiées en 2015 ont finalement démontré qu'il devait être considéré comme une espèce à part entière.

Cette espèce est considérée comme « LC » au niveau du Maroc (IUCN 2016). De plus, le site ne représente pas d'intérêt particulier pour cet animal sur ce secteur du Maroc.

► Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées



Rat des sables écrasé sur la route à proximité de l'aire d'étude
(©BIOTOPE – Y. Fekrani)



Loup doré observé à proximité de l'aire d'étude
(©BIOTOPE – Y. Fekrani)

Seul le Chacal doré peut être considéré comme patrimonial. Néanmoins, il ne présente pas de sensibilité écologique au niveau de l'aire d'étude, l'espèce étant assez commune et l'aire d'étude ne représentant pas d'intérêt particulier pour cet animal.

5.3.5.5 Oiseaux

► Espèces patrimoniales potentielles

Au vu du secteur dans lequel s'inscrit le site d'étude, les espèces patrimoniales potentiellement nidificatrices sont : l'Alouette de Clot-Bey (espèce saharienne), le Cochevis à long bec (endémique d'Afrique du Nord), l'Ammomane isabelline (sous-espèce endémique du Maroc), la Fauvette du désert (espèce saharienne), l'Engoulevent du désert (espèce saharienne), le Corbeau brun (espèce saharienne) et le Roselin githagine (espèce saharienne).

► Espèces observées

Au total, 19 espèces ont été observées sur l'aire d'étude et à proximité immédiate.

Toutefois, seulement sept espèces sont effectivement nicheuses sur l'aire d'étude : l'Ammomane élégante (*Ammomanes cinctura*), l'Ammomane isabelline (*Ammomanes deserti*), le Cochevis du Maghreb (*Galerida machrorhyncha*), le Courvite isabelle (*Cursorius cursor*), le Traquet du désert (*Oenanthe deserti*), la Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*) et la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*). L'avifaune nicheuse du site apparaît donc comme peu diversifiée. Elle est dominée par les espèces de steppe caillouteuse : Ammomanes élégante et isabelline, Cochevis du Maghreb et Traquet du désert. La Fauvette passerinette et la Pie-grièche à tête rousse nichent quant à elles au niveau de l'oued à l'est du site, mais sont également susceptibles d'utiliser les autres oueds lorsqu'ils présentent une végétation broussailleuse satisfaisante. Ce sont d'ailleurs au niveau des oueds qu'ont été observées la majorité des espèces migratrices en halte migratoire.

Les autres espèces recensées sont :

- Nicheuses avérées ou probables à proximité de l'aire d'étude : Alouette de Clot-Bey (*Ramphocoris clotbey*), Cratérope fauve (*Turdoides fulva*), Sirli du désert (*Alaemon alaudipes*) et Traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*). Cette dernière a été observée très fréquemment sur l'aire d'étude en quête de nourriture. Parmi ces espèces, peuvent être considérées comme patrimoniales l'Alouette de Clot-Bey et le Cratérope fauve. La première est patrimoniale en tant qu'espèce saharienne (El Agbani & Qninba, 2011). Elle a été observée à environ 500 m du nord-est de l'aire d'étude. La seconde espèce, patrimoniale en tant que sous-espèce endémique du Maroc, a quant à elle été observée à un peu plus de 100 m du sud-est de l'aire d'étude, au niveau de l'oued ;
- De passage temporairement sur l'aire d'étude (espèces observées en vol ou en train de s'alimenter sur le site) : Ganga cata (*Pterocles alchata*) et Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) ;

- Migratrices. Ces espèces peuvent être observées en vol traversant l'aire d'étude ou posées en halte migratoire sur le site. Concernant les migrateurs, le site ne présente pas d'intérêt particulier, la migration s'effectuant de manière diffuse et généralement en survolant le site.

► Sensibilité écologique des espèces patrimoniales observées

Selon (El agbani et qninba,2011) deux espèces sont réellement patrimoniales observées sur l'aire d'étude. Toutes les autres espèces recensées sur l'aire d'étude sont en effet des espèces communes ou habituellement rencontrées dans ce type de paysage. Ces espèces sont considérées comme « de préoccupation mineure » sur la liste rouge mondiale UICN (UICN, 2016).

Il convient toutefois de prêter attention au niveau des oueds, qui constituent les milieux qui concentrent la majorité des observations d'oiseaux (espèces nicheuses et migratrices).



Ammomane élégante, photographiée sur site
(©BIOTOPE – S. Albinet)



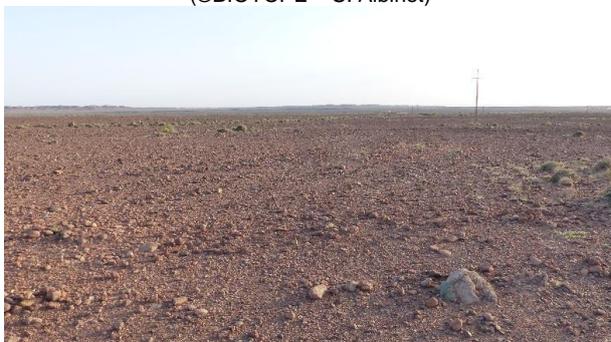
Ammomane isabelline photographiée sur site
(©BIOTOPE – W. Raitière)



Traquet à tête blanche, photographié à quelques dizaines de m de l'aire d'étude, au niveau de l'oued à l'est
(©BIOTOPE – S. Albinet)



Traquet du désert (©BIOTOPE – S. Albinet)



Vue sur le site : steppe caillouteuse, habitat des Ammomanes élégante et isabelline, Cochevis du Maghreb et Traquet du désert



Oued à l'est du site : habitat notamment de la Fauvette passerinette et de la Pie-grièche à tête rousse

Autres espèces animales recensées lors des prospections de terrain

Aucune autre espèce animale remarquable n'a été observée. Concernant les insectes, une seule espèce de papillon de jour a été recensée : la Piéride de la Cléome (*Euchloé charlonia*). Cette espèce est non menacée et est une spécialiste des zones arides, elle représente un indicateur de l'aridification des sols (TARRIER & DELACRE, 2008).

5.3.5.6 Situation faunistique du site de Bouanane

La carte ci-dessous, présente une synthèse de la situation faunistique du site de Bouanane.

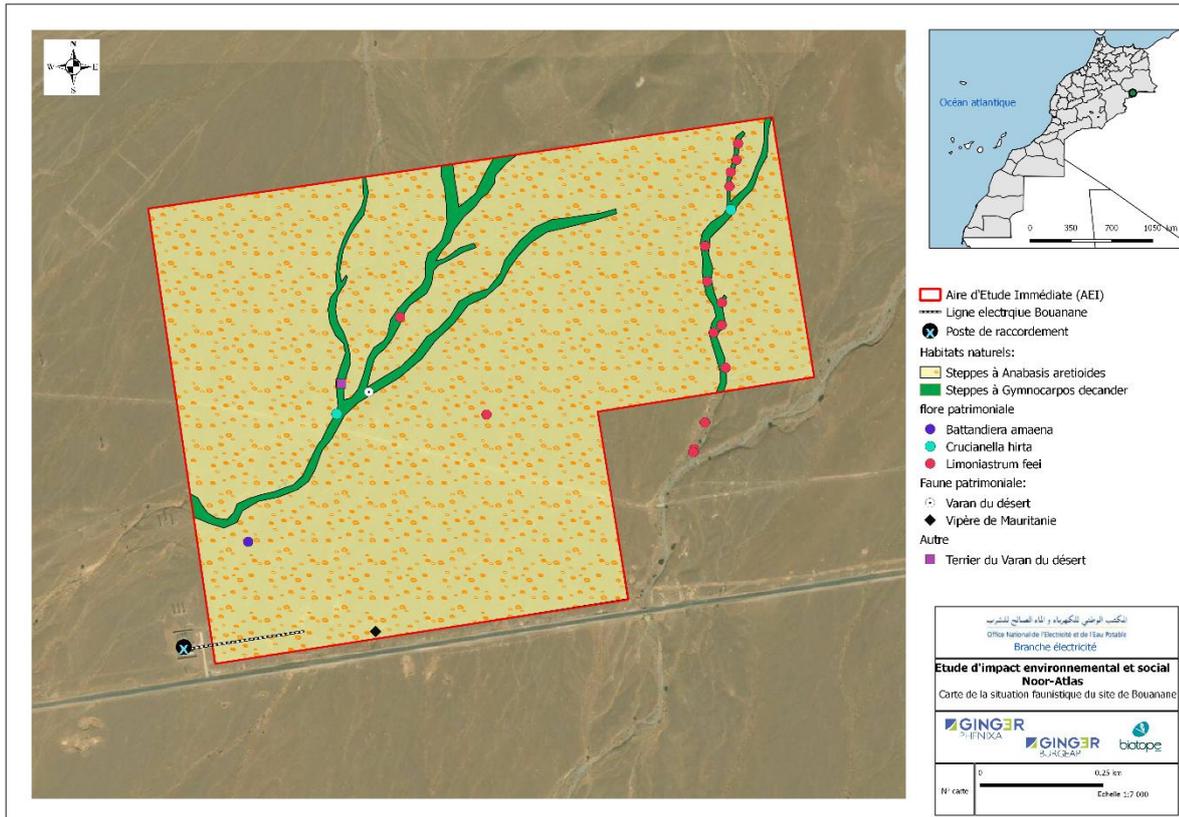


Figure 38: Synthèse de la situation faunistique du site de Bouanane

5.3.5.7 Synthèse des sensibilités écologiques sur la zone de projet

Concernant la flore, la richesse spécifique est la plus forte et la densité de végétation la plus élevée au niveau des dépressions identifiées comme relevant des steppes à *Gymnocarpos decandermais*, ce dernier habitat ne recèle aucune espèce à enjeu, au vu de ce qui a été observé et de ce qui est cité en bibliographie. L'enjeu reste donc faible pour la flore sur l'ensemble du site. En effet, aucune des espèces entrant dans sa composition ne possède de statut de protection, de rareté ou de régression significative dans l'état actuel de nos connaissances.

Concernant la faune les espèces patrimoniales qui ont été recensées sont le Varan du désert, la vipère de Mauritanie, et deux espèces d'oiseaux. Les habitats de ce saurien sont constitués surtout par les oueds, où il trouve les habitats qui lui sont nécessaires. Toutes les espèces recensées sur l'aire d'étude sont des espèces communes ou habituellement rencontrées dans ce type de paysage désertique. Au sein de l'aire d'étude, il convient toutefois d'insister sur l'importance des oueds, qui accueillent une végétation plus fournie et abritent ainsi une richesse spécifique de faune plus élevée. L'enjeu reste donc faible pour la faune sur l'ensemble du site, hormis au niveau des oueds.

5.3.5.8 Évaluation patrimoniale des habitats et enjeux de conservation

Les espèces végétales observées sur la zone d'étude sont distribuées sur les habitat suivant :

- Steppes à *Anabasis aretoides*
- Steppes à *Gymnocarpos decander*

La présence des espèces végétales patrimoniales permet d'évaluer la valeur patrimoniale des habitats qui les abritent et ainsi d'en évaluer la sensibilité par rapport au projet. Par la suite, une carte de sensibilité des habitats sera réalisée pour mieux visualiser les impacts du projet sur ces derniers.

Cette évaluation de la sensibilité des habitats prend en compte les critères suivants :

- La présence des espèces patrimoniales (faunistique et floristique) ;
- La vulnérabilité des habitats vis-à-vis ce type de projet.
- Son état de conservation actuel

Les Steppes à *Gymnocarpos decander* sont considérés comme habitats de sensibilité forte car ils abritent la plupart des espèces à intérêt observées sur le site de Bouanane.

Tableau 17: sensibilité des habitats

Habitats	% zone d'étude	Sensibilité
Habitats naturels		
Steppes à <i>Anabasis aretoides</i>	96.3%	Faible
Steppes à <i>Gymnocarpos decander</i>	3.7%	Forte

La Figure ci-dessous représente la carte de sensibilité des habitats dans la zone d'étude, permettant ainsi de localiser les zones d'habitats les plus sensibles, vis-à-vis des opérations du projet.

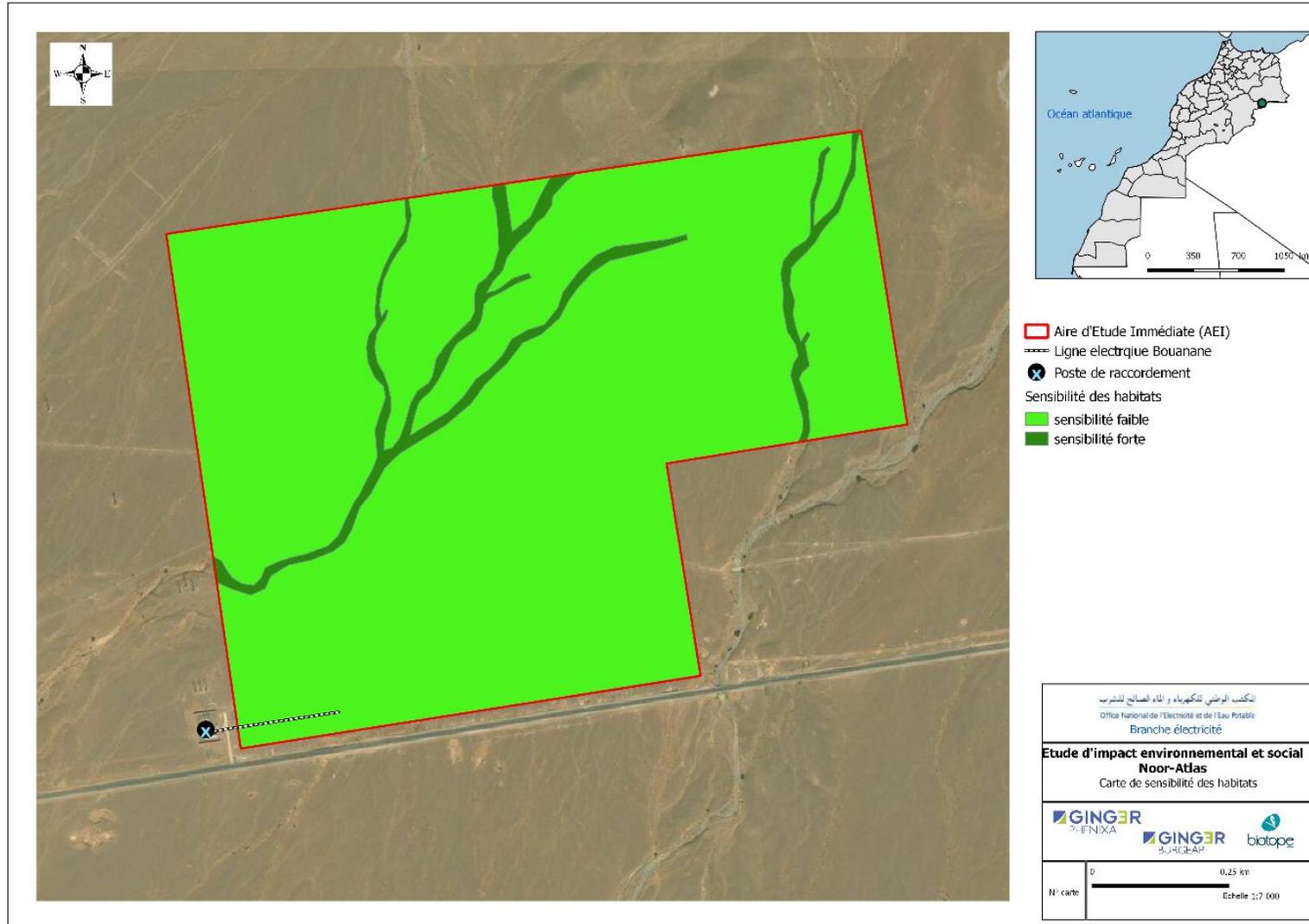


Figure 39: Carte de sensibilité des habitats

5.3.6 Revue des services écosystémiques du site de Bouanane

Le concept de « services écosystémiques » permet d'aborder les effets d'un projet sur les communautés locales et parties prenantes par l'intermédiaire des modifications des milieux naturels et de la biodiversité. En effet, l'un des enjeux de cette partie de l'étude est d'intégrer les services écosystémiques dont bénéficient (ou pourraient bénéficier) en tenant compte des usages traditionnels présents en périphérie du site (formalisés sous forme de services écosystémiques).

Nous distinguons 4 catégories de services écosystémiques (SE) :

- Les services d'approvisionnement, qui incluent les produits procurés aux personnes tels que les ressources alimentaires (cultures, élevage, ressources halieutiques), les produits ligneux et produits non ligneux comme les fibres de plantes ou les plantes médicinales ;
- Les services de régulation, qui représentent les avantages dont bénéficient les personnes grâce aux processus naturels de régulation fournis par les écosystèmes, comme la purification des eaux de surface, la séquestration et le stockage du carbone, la protection contre les aléas climatiques (exemple reconnu du rôle de la mangrove) ;
- Les services culturels, qui concernent les bienfaits non matériels que tirent les personnes des écosystèmes, tels que l'importance de certains milieux naturels pour les rites et traditions (exemples des forêts sacrées), la valeur esthétique des paysages, la valorisation touristique des milieux naturels ;
- Les services de soutien, qui sont les processus naturels qui maintiennent les services d'approvisionnement, de régulation et les services culturels, comme la formation du sol, le cycle des nutriments, la production primaire etc.

5.3.6.1 Principaux usages des ressources naturelles au niveau de la zone d'étude de Bouanane

Les données sur les principaux usages des ressources sont obtenues grâce aux diagnostics écologique et socioéconomique réalisés dans le cadre de cette EIES. Les données ont été complétées par la bibliographie et notamment les documents du Haut-Commissariat au Plan. Ces données permettent d'avoir une vue globale sur les principaux usages à l'échelle de la province et de la région. Ces données bibliographiques sont reportées et analysées à l'échelle de la zone d'étude aux observations de terrains et l'identification des habitats.

► Produits agricoles et fourragers

Au niveau de la province de Figuig, le système économique se base sur le secteur agricole particulièrement l'élevage. L'activité agricole constitue la ressource de base pour la population rurale de la province de Figuig qui constitue la moitié de la population provinciale.

L'agriculture au niveau de la province de Figuig souffre des conditions climatiques non adaptées, elle est limitée à des espaces restreints et irrigués situés dans les rives des vallées des oueds de la province, en utilisant des moyens traditionnels.

L'activité agricole au niveau de la commune de Bouanane est pratiquée le long des rives de l'Oued Bouanane. Elle est de type vivrier et souffre de l'utilisation irrégulière des produits phytosanitaires, de l'utilisation des systèmes d'irrigation traditionnels et de l'étroitesse de la superficie agricole utile.

La superficie agricole utile est estimée à environ 5417 ha dont 1098 en irrigué et 4319 Bour.

La phœniciculture demeure la culture la plus importante au niveau de la commune et qui participe pleinement à l'amélioration de l'économie de la région. La production de dattes atteint environ 960 tonnes annuellement. L'olivier vient en second rang avec une production annuelle qui peut arriver jusqu'à 125 tonnes.

Les observations de terrains corroborent les données à l'échelle de la zone d'étude éloignée. Cependant, sur le site du projet, l'identification des habitats de la zone d'étude met en évidence que la quasi-totalité des

surfaces de la zone l'implantation du projet ne sont pas exploitées comme terrain de culture céréalière ou autre.

► Pâturage

L'économie de la région s'appuie également sur l'élevage, généralement pratiqué dans les zones montagneuses des Ksour et dans la région de Tamllalt.

Au niveau de la région de l'Oriental, c'est la province de Figuig qui vient au premier rang en matière d'élevage ovin avec 772 885 têtes et caprin avec 129 955 têtes ce qui représente respectivement 36% et 40% du cheptel de la région de l'Oriental.

La production animale s'appuie principalement sur l'élevage ovin qui est connu au niveau régional pour sa qualité. L'écosystème de la zone d'implantation du projet présente une source de pâturage pour l'élevage dans la zone, notamment la végétation présente dans les rives des oueds temporaire qui constitue une source fourragère très importante.

► Cueillette de plantes aromatiques et plantes sauvages

Les données de de Direction Régionale des Eaux et Forêt et de la Lutte contre la Désertification reprises dans la monographie font état des milieux naturels de la province. Les peuplements steppiques et pré steppiques sont des espaces importants pour la biodiversité faunistique et floristique. Au niveau de la région Oriental en général, et la province de Figuig en particulier.

Bien qu'aucune trace d'usage n'ait été observé lors de l'inventaire de terrain, les écosystèmes steppiques et pré steppiques de cette région sont reconnus pour la présence de plantes médicinales et aromatiques.

► Cours d'eau et aquifère

Le système aquifère le plus proche de la zone d'étude est la nappe phréatique de Bouaanane qui dépend essentiellement des apports en eaux d'Oued Bouaanane et des précipitations, elle est l'origine des palmeraies réparties sur les deux rives de l'Oued Bouaanane.

La nappe phréatique de Bouaanane est l'une des nappes Plio-quadernaire du bassin d'Errachidia-Boudnib. Elle est développée de part et d'autre d'Oued Bouaanane au sein de ses sédiments détritiques (sables, limons, alluvions, galets, ...).

Quant à la qualité des eaux, cette nappe est caractérisée par une salinité des eaux qui oscille entre 1.5 et 3 g/l dans les endroits proches de l'oued, en revanche en s'éloignant de celui-ci cette salinité peut atteindre des valeurs supérieures à 4g/l.

Les eaux de l'aquifère de Bouaanane sont exploitées essentiellement pour l'alimentation en eau potable, pour l'irrigation et pour l'abreuvement du cheptel. Les captages d'eau sont soit sous forme de puits ou des forages ou sous forme des khattara.

► Mine

L'activité minière est considérée comme la deuxième activité économique au niveau de la province de Figuig après l'agriculture et l'élevage. Cette activité est localisée au niveau de la zone de Zelmou dans la commune de Bouaanane. La substance exploitée au niveau de cette mine est la barytine. Jusqu'à ce jour, cette exploitation est assurée par la campagne marocaine de barytine avec une production de 110 000 t/an à Zelmou (en 2018).

5.3.6.2 Identification des services écosystémiques prioritaires

Etant donné le peu d'information socio-économique chiffrée disponible, l'évaluation suivante de certains services écosystémiques se base sur la bibliographie et de l'inventaire de terrain. Elle permet une vision globale au niveau du site, mais n'a en aucun cas vocation à être exhaustive.

Tableau 18 : Identification des services écosystémiques prioritaires de la zone d'étude de Bouaanane

	NIVEAU D'IMPACT	PERTINENCE POUR LES COMMUNAUTES AFFECTEES	NIVEAU DE DEPENDANCE	NIVEAU DE CONTROLE DE LA GESTION	PRIORITAIRE ?
	Les opérations du projet sont-elles susceptibles d'entraîner un impact significatif sur le service écosystémique	L'impact se traduira-t-il par un impact négatif direct sur les moyens d'existence, la santé, la sécurité et/ou le patrimoine culturel des Communautés affectées ?	Le projet dépend t-il directement du service pour ses opérations primaires ?	Le projet a-t-il le contrôle direct sur la gestion ou une influence notable sur le service ?	Si réponse oui à toutes les questions précédentes concernant le Type I ou le Type II
APPROVISIONNEMENTS					
Récolte	Non La future centrale ne concerne pas les terres agricoles	Non	Non	Non	Non
Bétail	Oui La future zone de centrale et toute extension empièterais sur unités écologique utiliser pour le pâturage	Oui	Non	Partiel	Probable
Cueillettes : Aliments sauvages et plantes aromatiques et médicinales	Non	Non	Non	Non	Non
Eau douce	Oui Les activités d'implantation de la centrale photovoltaïque pourraient avoir une influence sur le tracé des cours d'eau naturels ainsi que sur la physico chimie de l'eau	Oui Les cours d'eau temporaires et permanents offrent un environnement favorable au développement de la flore, qui peut être utilisée par les communautés locales pour le pâturage du bétail et la cueillette	Oui Les cours d'eau et la nappe phréatique vont être utilisés par la centrale dans le cadre de son activités	Oui La centrale à une influence directe sur la gestion des cours d'eau et la nappe	Oui
REGULATION					
Régulation de la qualité de l'air	Non	Non	Non	Non	Non
Régulation du climat local	Non	Non	Non	Non	Non

	NIVEAU D'IMPACT	PERTINENCE POUR LES COMMUNAUTES AFFECTEES	NIVEAU DE DEPENDANCE	NIVEAU DE CONTROLE DE LA GESTION	PRIORITAIRE ?
	Les opérations du projet sont-elles susceptibles d'entraîner un impact significatif sur le service écosystémique	L'impact se traduira-t-il par un impact négatif direct sur les moyens d'existence, la santé, la sécurité et/ou le patrimoine culturel des Communautés affectées ?	Le projet dépend t-il directement du service pour ses opérations primaires ?	Le projet a-t-il le contrôle direct sur la gestion ou une influence notable sur le service ?	Si réponse oui à toutes les questions précédentes concernant le Type I ou le Type II
/ Régional					
Régulation de l'eau	Oui Modification du tracé des cours d'eau naturels Changement des usages des terres, possibilité de modification des amplitudes du ruissellement, des inondations, de la recharge des aquifères, du potentiel de stockage de l'eau Impact positif lors de forte précipitations	Oui	Oui	Oui	Oui
Régulation de l'érosion	Oui : Pour l'implantation de la centrale, les surfaces seront défrichées ce qui accroît le risque d'érosion éolien et hydrique sur un terrain déjà très sensible à l'érosion	Oui L'érosion impacte l'agriculture qui est l'activité et la source de revenus principale des populations affectées par le projet	Non	Partiel	Non
CULTUREL					
Plantes aromatiques et médicinales	Oui	Probable	Non	Partiel	Probable

5.3.7 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 biologique,.
- 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

Les habitats critiques sont des zones contenant une biodiversité de grande importance ou valeur, notamment :

- 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 ; et

Le tableau ci-dessous, détaille les critères d'évaluation d'un habitat critique.

Tableau 19 - Seuils quantitatifs des niveaux 1 et 2 des critères 1 à 4 d'habitat critique - 2019

Critère	Niveau
1. En danger critique d'extinction (CR) / En danger d'extinction (EN)	(a) Habitats qui abritent des concentrations d'importance mondiale d'une espèce EN ou CR inscrite sur la Liste rouge de l'UICN ($\geq 0,5\%$ de la population mondiale et ≥ 5 unités reproductrices d'une espèce CR ou EN) (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). (c) Le cas échéant, les zones contenant des concentrations importantes d'espèces EN ou CR inscrites à l'échelle nationale ou régionale.
2. Espèces endémiques / à distribution limitée	(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 ²). (b) Habitats qui abritent régulièrement $\geq 10\%$ de la taille de la population mondiale et ≥ 10 unités reproductives d'une espèce
3. Espèces migratoires / grégaires	(a) habitats connus pour abriter, sur une base cyclique ou autrement régulière, $\geq 1\%$ de la population mondiale d'une espèce migratrice ou à tout moment du cycle de vie de l'espèce (b) habitats qui abritent de façon prévisible $\geq 10\%$ de la population mondiale d'une espèce pendant les périodes de stress environnemental
4. Écosystèmes hautement menacés ou uniques	(a) Zones représentant $\geq 5\%$ de l'étendue mondiale d'un type d'écosystème répondant aux critères du statut UICN de CR ou EN. (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

Source : Source : IFC PS6 – 2019.

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

Tableau 20 – Évaluation de l'applicabilité des critères PS6 – définition d'habitats critiques pour le site de projet

Critère	Sous critère	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	Absence des espèces à aire de répartition restreinte sont définies comme les espèces dont la zone d'occurrence est inférieure à 50 000 kilomètres carrés (km ²). Absence d'un habitat qui abrite régulièrement ≥10% de la taille de la population mondiale et ≥10 unités reproductives d'une espèce	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 répondant aux critères du statut UICN de CR ou EN. Absence d'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	Non applicable.

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

5.4 Milieu humain

5.4.1 Organisation administrative de l'aire d'étude

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

- La région de l'Oriental,
- La province de Figuig,
- Le cercle de Beni Tadjit
- La commune de Bouanane.

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

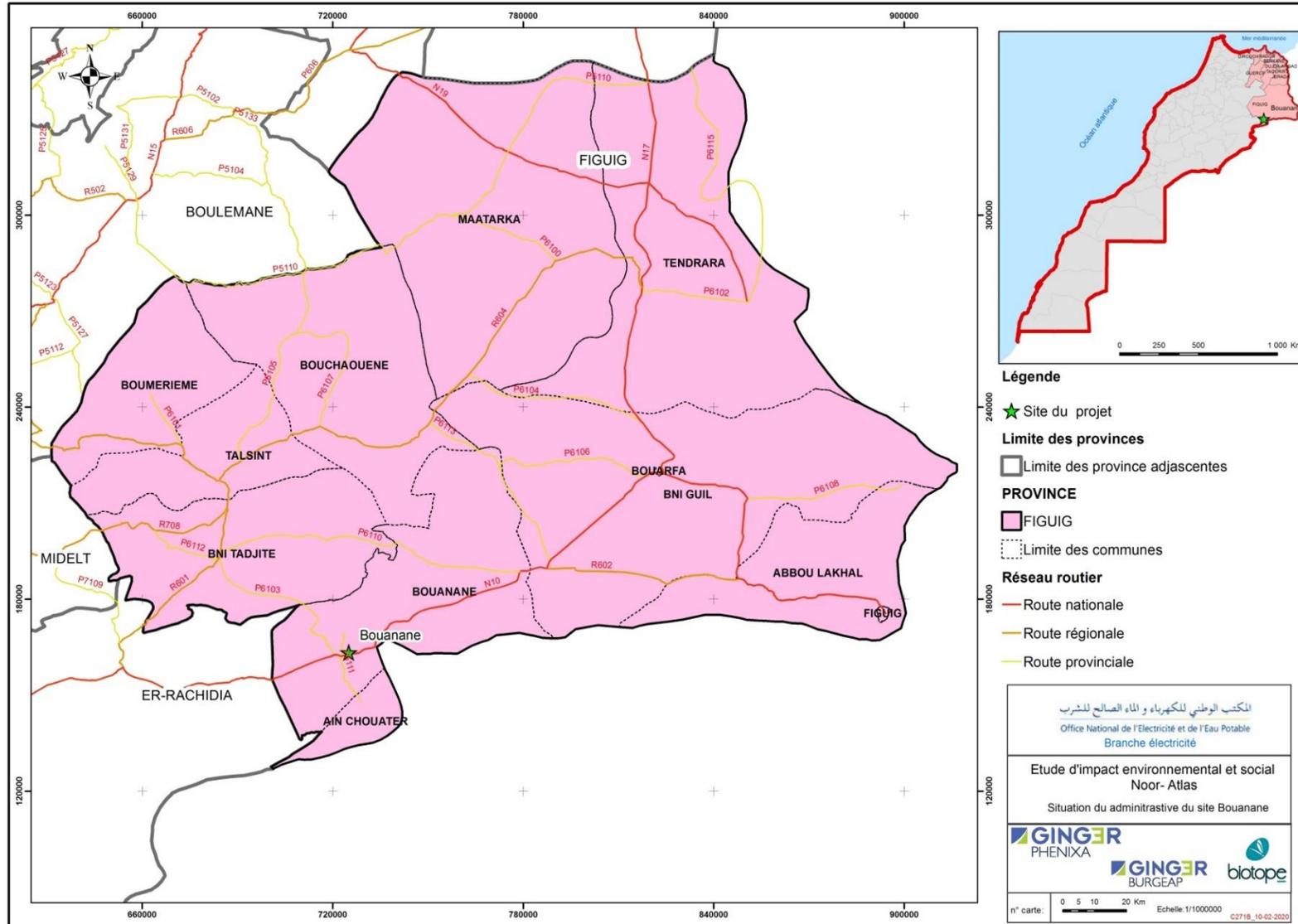


Figure 40: Situation administrative du site de Bouanane

5.4.2 Situation et Statut foncier du site

Le site du projet de la future centrale solaire photovoltaïque de Bouanane est situé au niveau de la commune de Bouanane.

La commune de Bouanane s'étend sur une superficie de 5010 km². Elle est limitée au sud par la commune de Ain Chouater et la frontière maroco- algérienne, à l'ouest par la province d'Errachidia et au nord par les deux communes Beni Tadjit et de Talsint.

Le terrain nécessaire pour le développement du projet solaire photovoltaïque de Bouanane est situé sur un terrain collectif de 103ha 87a 28ca. La procédure d'acquisition auprès de la collectivité ethnique du centre de Bouanane est achevée. Le site est acquis par l'ONEE Branche Électricité et transféré par la suite à MASEN.

Tableau 21: Coordonnées du site de Bouanane

Site	Bornes	X	Y	Longitude	Latitude
Bouanane	Bn1	725691,12	164050,58	3° 0' 35.25"	32° 3' 1.37"
	Bn2	725788,35	163519,28	3° 0' 32.01"	32° 2' 44.05"
	Bn3	725347,77	163438,59	3° 0' 48.87"	32° 2' 41.76"
	Bn4	725417,47	163056,84	3° 0' 46.55"	32° 2' 29.31"

L'emprise immédiate de la centrale solaire Photovoltaïque de Bouanane couvre une superficie d'environ 59 ha et 64 ha (selon la disposition des modules). Les coordonnées de la centrale solaire se présentent comme suit :

Tableau 22: Coordonnées de l'emprise immédiate de la centrale solaire - Noor Bouanane

Bornes	X	Y
B1	725477.55	163896.55
B2	725551.89	163479.21
B3	725349.18	163440.43
B4	725417.47	163056.84
B5	724578.25	724578.25
B6	724573.61	163168.19
B7	724613.12	163182.85
B8	724764.13	63243.94
B9	724782.77	163301.87
B10	724900.08	163479.52
B11	724944.81	163590.42
B12	725151.59	163740.28
B13	724790.68	163620.15
B14	724809.67	163550.24
B15	724724.42	163449.77

Bornes	X	Y
B16	724612.56	163363.62
B17	724533.56	163349.14
B18	724490.00	163549.44

L'emprise de la centrale solaire occupe environ 56% de la totalité du site acquis.

5.4.3 Occupation des sols

L'emprise immédiate du projet y compris la piste et la ligne électrique ne contient aucune habitation ou infrastructures particulières. Aucune activité agricole n'a été identifiée sur le site. Cependant, le site du projet est utilisé pour des activités de pâturage par les pasteurs de la région. Le site est également traversé par une piste non carrossable utilisée par la population locale.

Le voisinage du site du projet est composé des éléments suivants :

- Le poste de livraison 22/60 KV appartenant à l'ONEE-Branche Electricité vers le sud ;
- Les lignes électriques passant vers l'ouest du site du projet ;
- Des exploitations agricoles.

Le site du projet est accessible par une piste de 200 m de longueur à partir de route nationale RN10. Cette piste correspond à l'élongation de la piste existante de quelques mètres.



Figure 41: Poste de livraison 22/60KV de Bouanane et sa piste d'accès



Figure 42: Lignes électriques passant à travers le site de Bouanane

5.4.4 Evolution démographique et structure de la population

La commune de Bouanane est composée de deux centres (Bouanane et Anbaj), 8 Ksser et 11 douars. La population concernée directement par le projet est celle du centre de Bouanane.

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 Figuig, la commune de Bouanane et le centre de Bouanane.

Il est à noter qu'aucun peuple autochtone n'est identifié au niveau de la zone d'étude.

Tableau 23: Résultats du RGHP de 2014 au niveau du territoire concerné par le projet

Désignation	Population 2014	Ménages 2014	Projection de la population 2021*	Taux d'accroissement
Région de l'Oriental	2 302 182	494 530	2453229	0,57
Province de Figuig	135 603	28 439	139856	0,27
Commune Bouanane	10 035	1 731	5908	-4,65
Dont Centre de Bouanane	3 329	680	3531	0,53

Source : HCP, RGHP, 2014

(*) Selon HCP, projection de la population de la région de l'Oriental, 2014-2030.

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 l'Oriental⁴ ne présentent que 9.2% migrants.

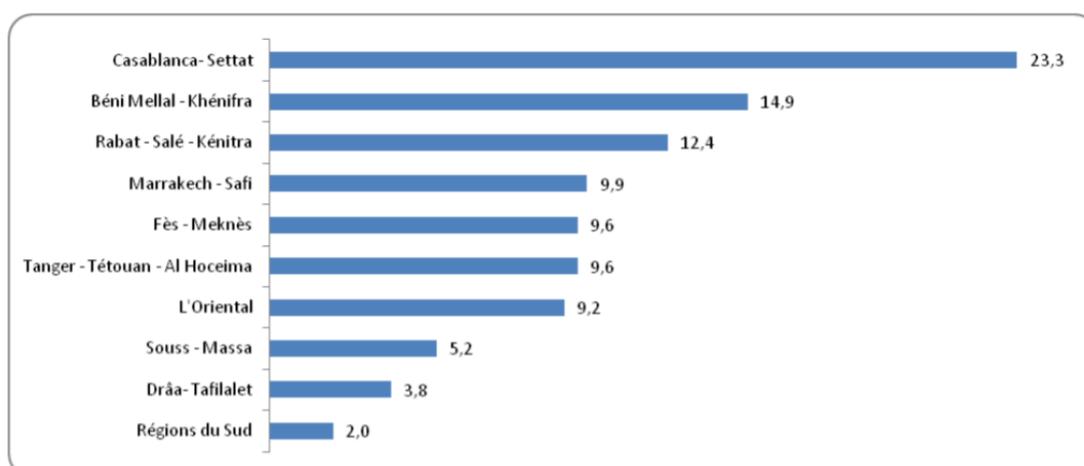


Figure 43 : Migrants actuels selon la région de résidence de leur ménage d'attache (%)

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 a 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, l'oriental représente un taux de (2.2%).

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

⁴ Les résultats par commune ou province ne sont pas disponibles.

Handicaps

Indicateur	Masculin	Féminin	Ensemble
Taux de prévalence du handicap	5.6	4.8	5.2

Source : HCP, RGHP, 2014

Le taux de prévalence du handicap au niveau de la commune de Bouanane est de l'ordre de 5.2% le pourcentage féminin correspond au 4.8%.

Pauvreté

A l'échelle provinciale le taux de la pauvreté au niveau de la province de Figuig est environ de 34.54%, au niveau de la commune de Bouanane le taux est de l'ordre de 58.46%.

5.4.5 Habitats

L'emprise du projet ne contient aucune habitation. Les habitations les plus proches se situent à environ 2 km du site du projet. Ces habitations de type rurales avec des parcelles cultivées à côté, elles sont situées à environ 200 m du centre de Bouanane.

Tableau 24: type d'habitat au niveau de la commune de Bouanane

Indicateur	Valeur
Population et ménages	
Nombre de ménages	1 731
Taille moyenne du ménage	5.8
Type de logement	
Villa ou étage de villa	0.7
Appartement dans un immeuble	0.0
Maison marocaine Moderne	34.1
Habitat sommaire	0.7
Logement de type rural	50.8
Autre	13.6

Source : HCP, RGHP, 2014

Au niveau de la commune de Bouanane, le logement de type rural est le plus répandu avec un taux de 50.8%, puis les maisons marocaines modernes avec un taux de 34.1%.

En termes d'habitats, la commune de Bouanane est connue par ses Ksours marquant le patrimoine et l'héritage culturel local. Les matériaux de construction des Ksours sont locaux et sont constitués principalement d'adobe, de pierres, de troncs de palmiers et de bases de palmes. Ces constructions se présentent sous formes de petites cités entourées de muraux et des tours de contrôle. En plus de leur valeur architecturale et culturelle marquant l'espace oasisien, le mode de vie collectif au niveau de ces espaces fait que les Ksours sont des symboles de solidarité et d'entraide sociale.

5.4.6 Activités économiques

L'activité économique au niveau de la commune de Bouanane s'articule autour de l'agriculture et de l'élevage qui sont pratiqués au niveau de la majorité des Ksour, des Douars et de la commune. En plus de ces deux activités, la population du centre de Bouanane exerce également des activités commerciales notamment au niveau du Souk hebdomadaire, chaque mercredi.

Au niveau de la commune de Bouanane, la population active est de l'ordre de 2 718 personnes dont 16.22% de femmes.

Tableau 25: population active au niveau de la commune de Bouanane

Indicateur	Masculin	Féminin	Ensemble
Population selon l'activité			
Population Active	2 277	441	2 718
Population Inactive	2 582	4 735	7 317
Taux net d'activité	71.9	12.6	40.7
Taux de chômage	22.4	62.3	28.9
Situation dans la profession des actifs occupés et des chômeurs ayant déjà travaillé			
Employeur	1.7	1.5	1.7
Indépendant	45.7	23.3	43.5
Salarié dans le secteur public	13.1	23.8	14.2
Salarié dans le secteur privé	30.5	41.1	31.6
Aide familiale	7.6	7.4	7.6
Apprenti	0.1	0.5	0.1
Associé ou partenaire	0.7	1.0	0.7
Autre	0.5	1.5	0.6

Source : HCP, RGHP, 2014

Comme présenté au niveau du tableau ci-dessus, les indicateurs relatifs à l'activité féminine reflètent les traditions conservatrices de la région de Tafilalet, notamment en monde rural où les femmes s'occupent principalement du foyer. En effet, les femmes peuvent pratiquer quelques activités à l'intérieur de leur maison comme le tissage.

○ Agriculture

Au niveau de la province de Figuig, le système économique se base sur le secteur agricole particulièrement l'élevage. L'activité agricole constitue la ressource de base pour la population rurale de la province de Figuig qui constitue la moitié de la population provinciale.

L'agriculture au niveau de la province de Figuig souffre des conditions climatiques non adaptées, elle est limitée à des espaces restreints irrigués et situés dans les rives des vallées des oueds de la province, en utilisant des moyens traditionnels.

L'activité agricole au niveau de la commune de Bouanane est pratiquée le long des rives de l'Oued Bouanane. Elle est de type vivrière et souffre de l'utilisation irrégulière des produits phytosanitaires, de l'utilisation des systèmes d'irrigation traditionnels et de l'étroitesse de la superficie agricole utile.

La superficie agricole utile est estimée à environ 5417 ha dont 1098 en irrigué et 4319 Bour.

Seules les terres agricoles des Ksours de Takoumit et Aâmar ont une production importante en culture maraîchère et en céréalicultures. Ces produits sont généralement vendus au niveau de Bouarfa et des communes avoisinantes.

La phœniciculture demeure la culture la plus importante au niveau de la commune et qui participe pleinement à l'amélioration de l'économie de la région. La production de dattes atteint environ 960 tonnes annuellement. L'olivier vient en second rang avec une production annuelle qui peut arriver jusqu'à 125 tonnes.

Etant conscient de l'importance de la phœniciculture au niveau de l'écosystème oasien, le Ministère de l'Agriculture de la Pêche maritime et des Eaux et Forêts a mis en place un programme d'appui à la politique sectorielle agricole qui vise le développement agricole sous une dimension environnementale. Ce programme a été décliné au niveau de la commune de Bouanane ainsi que des communes de Boudnib, Ain Chouater et Ain Chaïr, en Plan de gestion Eco systémique où la filière du palmier dattier était privilégiée.

Les zones de production du palmier dattier qui étaient traditionnellement limitées aux rives de l'Oued Bouanane sont actuellement développées dans des zones plus importantes situées au niveau des communes précédemment citées.

Au niveau de la commune de Bouanane, ces zones d'extension sont situées en dehors de la zone d'implantation du projet de NOOR Bouanane. Elles sont principalement situées le long de la RN10 entre Bouanane et Boudnib (voir la carte milieu humain).

Ces zones d'extension sont irriguées moyennant des stations individuelles de pompage équipées en système d'irrigation localisé. Il est à noter que la commune de Bouanane comme toutes les communes situées au niveau de la zone des Oasis de Tafilalet dispose d'un système d'irrigation traditionnel appelé « Khetaras ». Un khetara est un système traditionnel de captage de l'eau composé de galeries souterraines drainant des eaux souterraines pour les conduire par gravité à des oasis. Ce système d'irrigation revêt non seulement une importance matérielle en garantissant la pérennité des zones d'oasis mais également un patrimoine immatériel important dans la zone oasienne.

Il est à noter qu'au niveau de la zone d'étude aucun système d'irrigation traditionnel (Khetaras) ou moderne n'a été identifié.

○ **Elevage**

L'économie de la région s'appuie également sur l'élevage, généralement pratiqué dans les zones montagneuses des Ksour et dans la région de Tamllalt.

Au niveau de la région de l'Oriental, c'est la province de Figuig qui vient au premier rang en matière d'élevage ovin avec 772 885 têtes et caprin avec 129 955 têtes ce qui représente respectivement 36% et 40% du cheptel de la région de l'Oriental.

La production animale s'appuie principalement sur l'élevage ovin qui est connu au niveau régional pour sa qualité. Le tableau ci-dessous présente la répartition du cheptel au niveau de la commune de Bouanane:

Tableau 26: Répartition du cheptel au niveau de la commune de Bouanane

Type d'élevage	Nombre de tête au niveau de la province de Figuig	Nombre de tête au niveau de la commune de Bouanane
Ovin	772 885	80.000
Caprin	129 955	1100
Bovin	7.250	360
Camelin	-	320
Equin	1300	690

Source : Monographie de Bounane, 2015 et Monographie de la province de Figuig 2017.

○ **Tourisme**

La province de Figuig dispose de potentialités touristiques très importantes : paysage naturel oasien, patrimoine culturel et architectural au niveau des Ksour ainsi que les bains de sables.

En termes d'infrastructures d'accueil, la province dispose de sept établissements touristiques avec une capacité de 97 chambres et 203 lits (tourisme en chiffre 2018). Parmi ces établissements touristiques, seulement 3 hôtels sont classés (une étoile) avec une capacité de 40 chambres et 88 lits.

La commune de Bouanane 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 Bouanane ne constitue qu'un passage pour les touristes.

Plusieurs efforts de développement touristique ont été mis en place, notamment en termes de renforcement des infrastructures hôtelières, la mise en service de la ligne aérienne Casablanca-Bouarafa et la mise à niveau des routes régionales et nationales.

○ **Mine**

L'activité minière est considérée comme la deuxième activité économique au niveau de la province de Figuig après l'agriculture et l'élevage. Cette activité est localisée au niveau de la zone de Zelmou dans la commune de Bouanane. La substance exploitée au niveau de cette mine est la barytine. Jusqu'à ce jour, cette exploitation est assurée par la campagne marocaine de barytine avec une production de 110 000 t/an à Zelmou (en 2018).

○ **Industrie et Artisanat**

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

○ **Commerce et services**

L'activité commerciale dans la commune est limitée principalement au souk hebdomadaire et environ 120 magasins localisés au centre de Bouanane et d'Ambaj

5.4.7 Equipements socio-économiques

5.4.7.1 Education et formation professionnelle

La commune de Bouanane dispose de trois établissements d'enseignement primaire, un collège et un lycée.

Selon de dernier RGPH de 2014, le taux de scolarisations des enfants (filles et garçons) entre 7 et 12 ans atteint 79.3% alors que le taux d'analphabétisme de la population ayant plus que 10 ans et de 48.5%.

Le taux d'analphabétisme reste très élevé également notamment chez les femmes, il atteint environ 56%.

Tableau 27: Taux de scolarisation au niveau de la commune de Bouanane

Indicateur	Masculin	Féminin	Ensemble
Taux d'analphabétisme	40.4	56.0	48.5
Population alphabétisée de 10 ans et plus selon les langues lues et écrites			
Arabe seule	29.0	31.0	29.9
Arabe et français seules	54.7	48.4	51.9
Arabe, français et anglais	13.7	18.1	15.6
Autres	2.6	2.5	2.5
Taux de scolarisation des enfants âgés de 7 à 12 ans	83.7	74.6	79.3
Niveau d'études			
Néant	46.3	58.8	52.8
Préscolaire	2.3	1.9	2.1
Primaire	29.1	23.2	26.1
Secondaire collégial	13.3	8.5	10.8
Secondaire qualifiant	5.5	4.5	5.0
Supérieur	3.4	3.1	3.3

Source : HCP, RGHP, 2014

La formation professionnelle est assurée par les établissements de l'OFPPPT. La province de Figuig dispose de deux Institut Spécialisé de Technologie Appliquée à Bouarafa et Figuig. Ces instituts assurent la formation des jeunes dans plusieurs filières (électricité, plomberie, automobile, restauration et cuisine, froid, haute couture, ...). Le nombre des jeunes formés au niveau de ces deux instituts avoisine 1203 personnes dont 53 sont des techniciens spécialisés.

5.4.7.2 Santé publique

L'infrastructure sanitaire au niveau de la province de Figuig est composée des établissements suivants :

- 10 centres de santé ruraux dont 60% sans module d'accouchement ;
- 4 centres de santé urbains dont 75% sans module d'accouchement ;

- 13 dispensaires dans le milieu rural ;
- Un seul hôpital public : Hôpital Hassan II à Bouarfa.

La commune de Bouanane dispose d'un seul centre de santé communal avec module d'accouchement situé au niveau du centre de Bouanane. Elle dispose également de trois dispensaires situés au niveau des ksours: Ambaj, Tamllit et El Hirch.

5.4.8 Infrastructures AEP, assainissement et électricité

5.4.8.1 Électricité

Le taux d'électrification au niveau de la commune de Bouanane est d'environ 57%, seulement 11 Ksers (y compris le centre de Bouanane) sur 21 sont desservies par le réseau d'électricité.

D'après les échanges effectués avec la population locale, la commune de Bouanane et les communes avoisinantes ainsi que la ville de Bouarfa souffrent des incidents de coupure d'électricité notamment lors des opérations de maintenance de la ligne électrique. La mise en place du projet au niveau de cette zone située en bout de ligne participera pleinement dans l'amélioration du service électrique dans la toute la zone.

5.4.8.2 Eau potable

L'alimentation en eau potable au niveau de la commune de Bouanane est assurée par l'Office Nationale de l'Electricité et de l'Eau Potable- Branche eau (ONEE-BE). Le taux de branchement à l'eau potable au niveau de la commune ne dépasse pas 33%. Seulement 4 ksour y compris le centre de Bouanane sont branchés au réseau d'eau potable. Le reste des ksours sont soit desservis par les bornes fontaines ou par des points d'eau.

5.4.8.3 Assainissement liquide

Le raccordement au réseau d'assainissement au niveau de la commune de Bouanane est très faible. Seul le centre de Bouanane est raccordé avec un taux qui ne dépasse pas 80%.

5.4.8.4 Assainissement solide

Le service d'assainissement solide est très peu développé au niveau de la commune. Il est régi par les services communaux.

La commune de Bouanane ne dispose pas d'une décharge contrôlée. Au niveau provincial, deux décharges sont identifiées : la décharge de Bouarfa situé à environ 5km de la RN10 en allant à la ville de Bouarfa et la décharge contrôlée communale de Figuig, au niveau de la ville de Figuig, qui s'étend sur une superficie de 6 ha et située à 7 km du centre de la ville de Figuig sur la RN17 en allant à Bouarfa.

Il est à noter que dans la région de l'Oriental, la ville d'Oujda dispose d'un centre de traitement et de valorisation des déchets solides.

5.4.8.5 Transport et infrastructures de transport

► Infrastructure routière

Le site du projet est accessible via la route nationale 10 reliant Bouarfa à Errachidia par une piste de 200 m de longueur.

A l'exception de la RN 10 reliant Bouanane à Bouarfa et la PR 6103 reliant Bouanane à Beni Tajit, l'infrastructure routière pouvant desservir la commune et ses différents Ksour reste peu développée. En effet, la commune ne dispose que de 3,6 km de route pour 100km² du territoire communal. La population locale souffre de l'utilisation des routes tertiaires non goudronnées et en mauvais état.



Figure 44: Route nationale n°10 desservant le site du projet

► Infrastructures aéroportuaires

La province de Figuig dispose d'un aéroport aux normes internationales, financé par l'ancien président des Émirats arabes unis, Zayed Al Nahyan. Il est situé au niveau de la ville de Bouarfa à environ 120 km du site du projet.

Cet aéroport a une capacité d'accueil qui peut aller jusqu'à 200.000 voyageurs annuellement et jouer ainsi un rôle crucial en matière de transport aérien national et international, essentiellement pour la communauté marocaine résidant à l'étranger. Il dispose d'une piste de 3200m sur 45 m.

En avril 2019, une nouvelle ligne aérienne, créée par la compagnie aérienne Royal Air Maroc, a été mise en place afin de garantir la liaison entre Casablanca et Bouarfa à raison de deux fréquences par semaine (lundi et samedi).

► Transport Public

Au niveau du centre de la commune de Bouanane, le secteur du transport a connu un développement remarquable. Il est constitué d'environ dix-huit bus par jour vers toutes les directions, en plus d'un seul véhicule de transport public pour les voyageurs, « grand taxi ».

Quant aux résidents des ksours et des douars de la commune, ils se déplacent par leur propre moyen.

5.4.9 Qualité de l'air

La principale source de pollution sur la zone d'étude est la pollution routière liée au trafic de la RN10 reliant Bouanane et Boudnib.

La qualité de l'air est considérée comme bonne au niveau du site. Le projet n'est pas susceptible de dégrader la qualité de l'air en phase exploitation (hormis les émissions liées au trafic de véhicules lors de la maintenance). En phase chantier, une vigilance particulière devra être apportée aux risques d'émissions de poussières liées à la circulation des véhicules, étant donnée le caractère aride du sol.

5.4.10 Ambiance sonore

Le site du projet a été implanté dans une région à ambiance très calme, marquée par son aspect rural. Malgré son positionnement à proximité des routes, le passage des véhicules dans cette zone reste peu fréquent, ceci n'affecte en rien l'ambiance rurale des lieux.

Les sources de bruit et de vibrations sont uniquement celles issues de la route passant à proximité du site. Ces sources sont très réduites.

5.5 Paysage Patrimoine culturel

5.5.1 Le paysage éloigné

5.5.1.1 Le socle du paysage

L'aire d'étude paysagère du site est localisée dans l'extrême sud-est de la région de l'Oriental, dans la province de Figuig qui s'étend sur une superficie de 55.990 km², soit 67,69 % de la superficie de la région de l'Oriental, et 7,92 % du total de la superficie du royaume. Elle est constituée par deux principaux types de reliefs, à savoir : les hauts plateaux et une chaîne montagneuse de l'extrémité des hauts atlas.

Au sein de la province de Figuig, le socle du paysage repose sur ses particularités géographiques physiques, naturelles, son histoire et son évolution économique.

Les grandes typologies paysagères rencontrées sont notamment les paysages montagneux, les paysages de désert, les paysages collinaires, les grandes vallées, de petites zones bâties, et les oasis qui donnent à la province de Figuig sa signature paysagère originale.

La zone nord de la province de Figuig est constituée essentiellement des hauts plateaux qui occupent plus de la moitié de la superficie de la province, les zones du centre et du sud-est sont, en revanche, constituées essentiellement par l'extrémité orientale du Haut Atlas. Quant aux zones est et sud-est, elles se composent respectivement des chaînes montagneuses de Jbel Grouz et Gheis et du bassin de Guir et Hammadat de Guir. Le pied de ces montagnes renferme les trois principales oasis de la province de Figuig à savoir celle de Figuig, celle de Bouanane (notre zone d'étude) et celle d'Aïn-Chouatter (à quelques kilomètres de la zone d'étude).

Cette diversité paysagère se retrouve jusque dans l'aire d'étude éloignée où le territoire apparaît comme un mélange entre différents paysages. Elle est intercalée par un cercle de petites montagnes, des oasis, et des vallées d'oueds.

Le territoire d'étude présente des variations morphologiques très importantes, sur l'extrême nord-est de la zone éloignée, nous rencontrons d'importants reliefs, il s'agit de l'extrémité nord-est de la chaîne montagneuse du Haut-Atlas, sur son extrême sud, nous citons la présence d'une importante vallée, il s'agit du lieu de passage de l'Oued de Bouanane

Une coupe transversale topographique a été réalisée sur l'axe sud-ouest/nord-est afin de visualiser cette diversité géomorphologique de la zone de Bouanane.

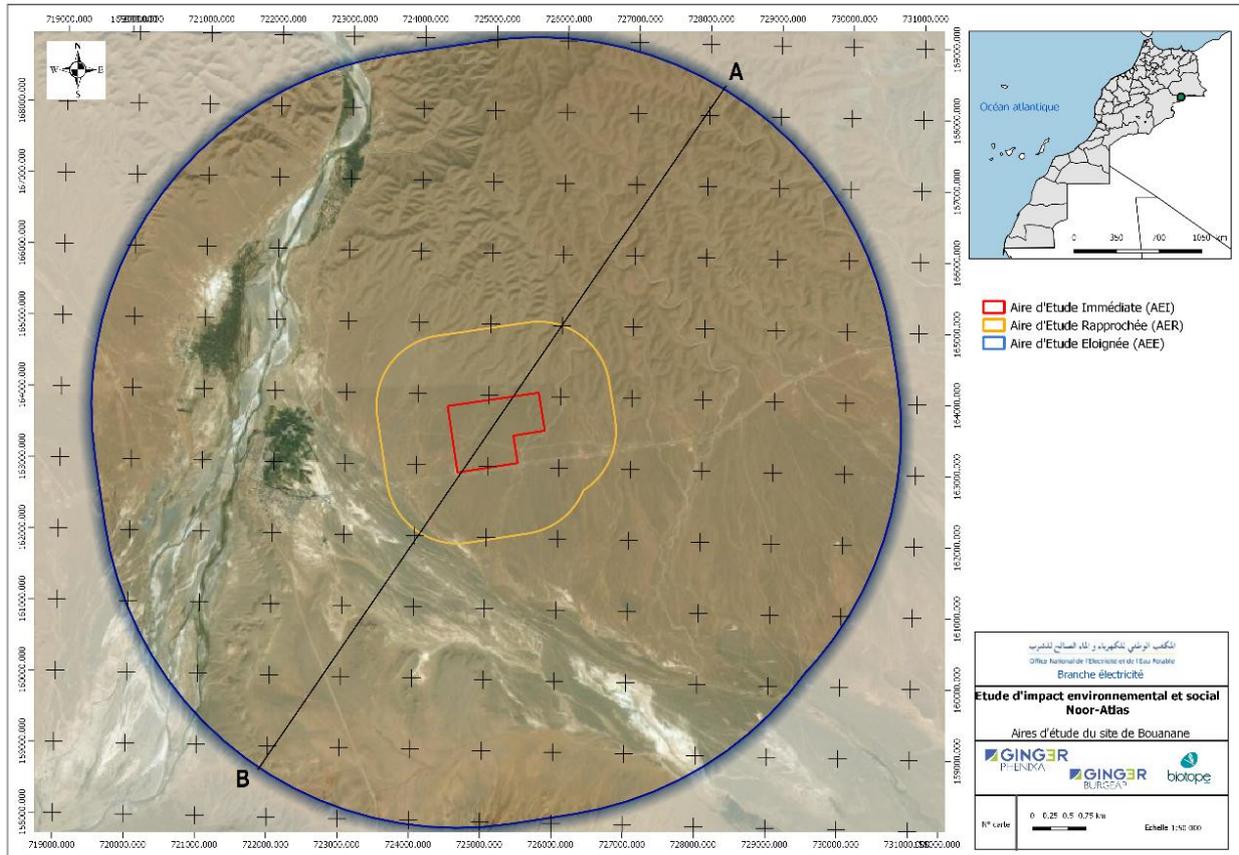


Figure 45: Carte des aires d'études paysagères

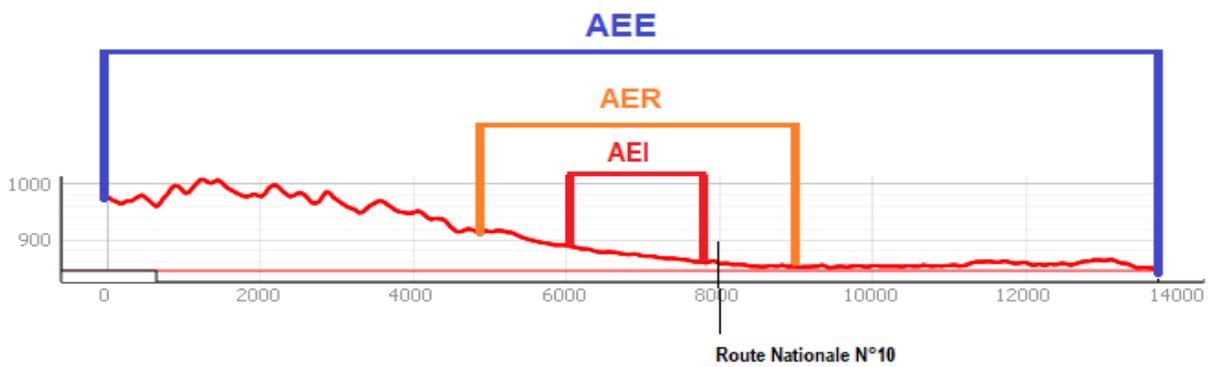


Figure 46: Coupe transversale AB du territoire d'étude (ligne de coupe AB sur la carte des aires d'études paysagères, facteur d'exagération verticale x2)

5.5.1.2 Les unités paysagères

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 4 unités paysagères sont identifiées :

- Le plateau désertique de Bouanane
- La vallée de l'Oued Bouanane
- Les collines désertiques de Bouanane
- Les oasis de Bouanane

L'aire d'étude immédiate s'inscrit majoritairement sur le plateau désertique de Bouanane, mais aussi faiblement sur la jointure avec la vallée de l'Oued Bouanane qui présente une morphologie plate, avec un dénivelé proche de 50m.

Les descriptions suivantes sont tirées des observations de terrain.

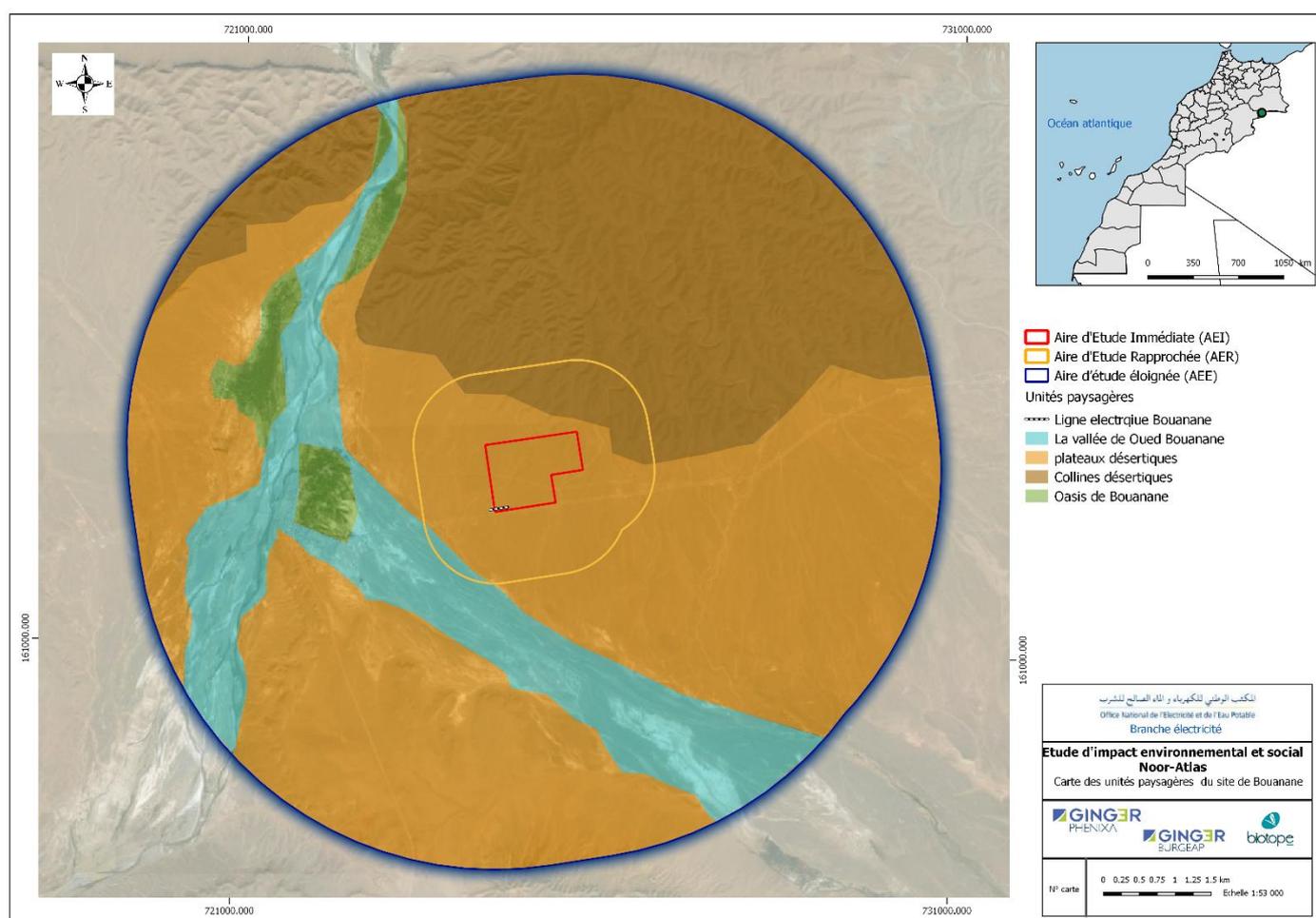


Figure 47 : Illustration des unités paysagères de Bouanane,

► Le plateau désertique de Bouanane

Cette unité paysagère est propre à l'implantation de la commune territoriale de Bouanane. Elle est enclavée par deux hauts reliefs venant la border au nord. Ces derniers bloquent les vues lointaines vers l'horizon et constituent des points repères dans ce paysage à dominante plane.

Le plateau désertique de Bouanane 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 la ville de Bouanane et ses oasis constituent un point repère.

Enfin, cette unité paysagère est caractérisée par l'implantation de quelques lignes électriques et à hautes tensions, facilement repérables dans le paysage, notamment au milieu de la zone d'étude immédiate où leur aspect vertical est marquant. Ces lignes électriques se raccordent toutes au poste de raccordement électrique de la ville de Bouanane.



Figure 48 : Illustration du plateau désertique de Bouanane,

Menaces et orientations :

- Les nouvelles infrastructures telles que les lignes hautes tensions sortantes du poste de raccordement électrique de Bouanane viennent rompre le caractère sauvage et désertique de l'unité où la moindre construction dans ce vaste paysage plan, est perçue depuis le lointain.
- La sensibilité visuelle de l'unité paysagère du plateau désertique de Bouanane vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate est modérée. Le paysage ouvert et plan induit potentiellement de nombreuses vues lointaines vers le projet.

► La vallée de l'Oued Bouanane

L'Oued Bouanane prend naissance au sein du Haut Atlas marocain, c'est l'un des principaux affluents de l'Oued Guir. Il parcourt le Maroc d'ouest en est, jusqu'à la frontière entre l'Algérie et le Maroc, où il rejoint l'Oued Guir qui bifurque vers le sud en entrant dans le territoire algérien.

Cette unité paysagère se caractérise par un vaste couloir incisé par l'hydrologie de l'oued où la végétation est présente plus que partout ailleurs sur le paysage alentour. La vallée comprend également un grand nombre de petites parcelles agricoles ainsi que des oasis formant le caractère distinctif de l'Oued de Bouanane.

La ville de Bouanane s'implante notamment au sein de cette unité paysagère.

Menaces et orientations :

- Dans cette large vallée, les liens visuels entre versants sont importants et leur sensibilité paysagère réciproque est forte d'autant que la RN10 s'implante en limite nord de l'unité et est donc fréquentée.

- Les vues en direction de l'aire d'étude immédiate sont limitées par les contextes bâtis et végétal denses, l'implantation d'une nouvelle infrastructure dans ce paysage n'impacterait pas drastiquement le paysage étant donné la place importante prise par l'humain et ses nombreux bâtis.

► Les collines désertiques de Bouanane

Situé au nord-ouest de la zone d'étude immédiate, ce paysage se démarque dans cette entité paysagère de désert, par son relief accidenté et son aspect rocailleux.

Le paysage mélange les ambiances intimes où les vues sont rapidement stoppées par les reliefs et les vastes vues.

Les collines désertiques de Bouanane se caractérisent par une quasi-absence d'infrastructure humaine, excepté les lignes de haute tension la traversant.

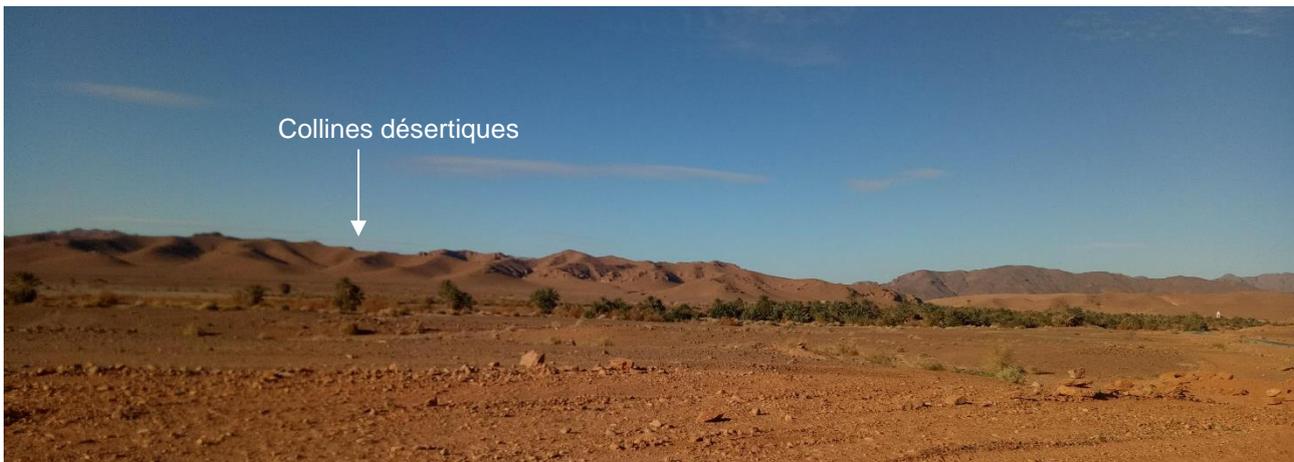


Figure 49 : Les collines désertiques de Bouanane

Menace et orientation :

- L'aspect naturel et intimiste de cette unité paysagère lui apporte une valeur particulière à conserver.
- L'unité paysagère des collines désertiques de Bouanane présente peu d'infrastructures et de lieux d'habitats humains. Cette unité paysagère n'est pas concernée par l'implantation du projet photovoltaïque mais si c'était le cas, l'insertion serait prégnante dans ce paysage, où les vues lointaines sont possibles. Toutefois, de par ces nombreuses barrières visuelles que constituent les collines, la sensibilité visuelle est faible.

► Les oasis de Bouanane

Situé le long de l'Oued Bouanane, ce paysage se démarque dans cette entité paysagère de désert, par son aspect verdâtre typique de ces zones du Maroc.

Le paysage mélange les ambiances dominées par la couleur de la terre et par des îlots de palmier dattier qui sont rapidement stoppées par les bordures de la vallée de l'Oued Bouanane.



5.5.1.3 Contexte humain

La trame urbanisée du territoire compte la ville de Bouanane, et le ksar Bouanane. L'habitat est concentré sur la partie ouest de la zone d'étude, le long de la RN10.

Les Ksour représentent le type d'habitat le plus fréquent dans la région de Bouanane. Ils sont le symbole de la vie en communauté. Bien que ces Ksour persistent encore, ils sont aujourd'hui de moins en moins habités notamment car les nouvelles générations préfèrent s'installer dans des maisons marocaines modernes où elles peuvent bénéficier facilement des différents services de base (Eau potable, réseau d'assainissement, réseau de télécommunication, climatisation, ...).

En termes de poids démographique, la ville de Bouanane représente 10 035 habitants, au dernier recensement de la population en 2014.

Les lieux de peuplement du territoire d'étude se concentrent dans le centre de Bouanane et ses alentours. Les premiers lieux d'habitats se situent à 2.3 km de l'aire d'étude immédiate. Les contextes bâtis et végétal denses réduisent considérablement la sensibilité visuelle vis-à-vis de l'aire d'étude immédiate. Toutefois les habitations situées sur la bordure externe ouest de la ville sont fortement soumises aux vues directes sur le projet notamment sur les habitats qui dépassent un étage.

La trame viaire est faiblement développée. Elle se compose de la RN10 reliant Agadir à Bouarfa.

Les principaux lieux de peuplement sont installés le long de cet axe de communications.



Figure 50: vue sur Bouanane depuis la RN10



Figure 51 : centre de Bouanane

La RN10 vient border l'aire d'étude immédiate au sud et se situe en milieu d'unité paysagère des plateaux désertiques et pas loin des paysages de vallée (vallée de l'Oued Bouanane). Le projet sera perçu sur un long tronçon de cet axe de communication, à partir de la sortie est de Bouanane.

La trame viaire du territoire est faiblement développée et ne comporte qu'un seul axe de communication principal : la RN10. Ce dernier entretient des relations visuelles avec le projet étant donné sa proximité et sa faible présence de masque visuel sur ses abords.

La sensibilité est modérée.

5.5.1.4 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.

Le site d'étude ne comprend aucun monument historique ou site classé.

Néanmoins, il convient de recenser sur le site d'étude, le patrimoine culturel local non protégé. Celui-ci se compose notamment d'éléments du patrimoine architectural et religieux propre à la culture marocaine. On y retrouve :

Tableau 28: Patrimoine local recensé

Nom du monument	Eloignement	Reconnaissance	Sensibilité
Mosquée centrale	2,2 km	Locale	Nulle , le site se situe au cœur de Bouanane où le contexte bâti bloque une majorité des vues.
Ksar Bouanane	3,5 km	Internationale	Nulle , le site est implanté dans un contexte végétal dense.

L'aire d'étude éloignée comporte 2 monuments, aucun n'est susceptible d'entretenir des visibilités en direction de l'aire d'étude immédiate car le contexte bâti dans lequel elles s'implantent limite pratiquement toutes les vues.

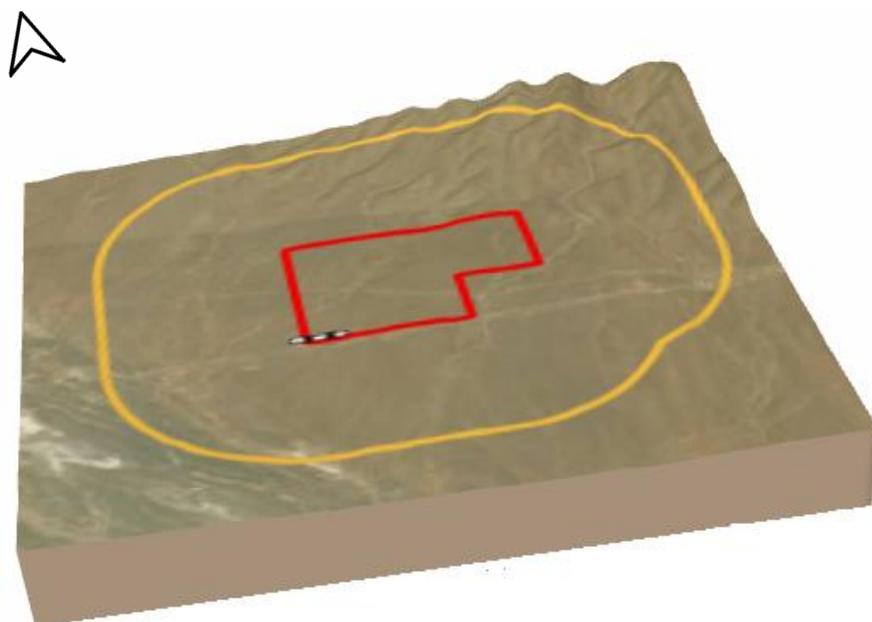


Figure 53 : Bloc-diagramme à l'échelle du paysage rapproché



Figure 52 : Mosquée centrale de Bouanane

Quant au patrimoine archéologique, la région Bouanane n'est pas une zone reconnue pour sa valeur archéologique à l'échelle nationale ou internationale, nous notons l'absence des gravures historiques sur les rochers, ou des sites qui connaissent des fouilles archéologiques. à l'échelle du site d'étude, les inventaires ont confirmé l'absence des monuments historiques ou archéologiques (gravure rupestre, construction historique), ou site classé.

5.5.2 Le paysage rapproché

5.5.2.1 Contexte paysager

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit au nord-est de la province d'Errachidia. Elle se situe, plus précisément, le long de la RN10 reliant Errachidia à Bouaarfa.

Un bloc-diagramme a été réalisé afin d'apprécier la construction du site et de ses abords directs.

L'aire d'étude immédiate du projet s'inscrit dans un paysage de plateau où les vues sont potentiellement nombreuses depuis le site vers le paysage éloigné et inversement. Cela est notamment possible sur sa

partie sud étant donné sa situation en bordure de la RN10, où les masques visuels sont quasiment absents. A l'ouest, les habitations de Bouanane situées en bordure du contexte bâti dense sont soumises à des vues directes sur l'AEI. Dès lors que l'on entre légèrement au sein de la ville, les vues disparaissent. Au nord, à l'est et au sud, seuls les agriculteurs des parcelles adjacentes sont impactés.

Ainsi les principales sensibilités paysagères tiennent ici surtout aux visibilitées potentielles des agriculteurs voisins à l'aire d'étude immédiate, ainsi qu'aux usagers de la RN10.

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 indiquée sur la carte de localisation des points de prise de vue présentée ci-dessous.

5.5.2.2 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 hivernale durant le mois de janvier 2020.

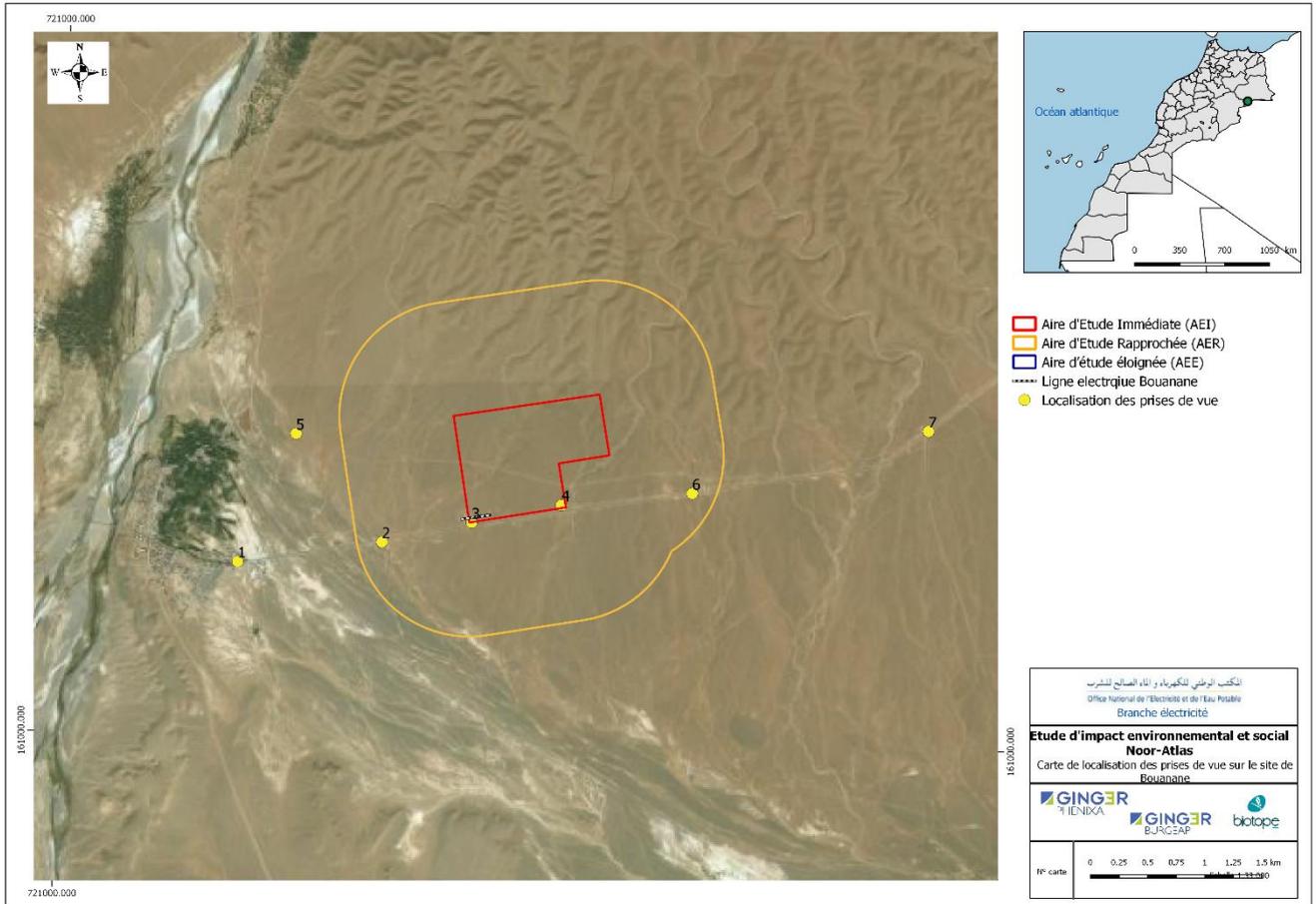


Figure 54: carte de localisation des prises de vue

Point N°1

Depuis la sortie de la ville de Bouanane sur la RN10 vers l'AIE, le paysage est ouvert et les vues lointaines faciles. L'aire d'étude immédiate apparaît partiellement au milieu du champ visuel de façon lointaine, la majeure partie restante est cachée par les clôtures des fermes implantées le long de la RN10.



Point N°2

Ce point de vue se situe au bord de la RN10 à l'ouest de l'AEI. Le projet est pleinement visible mais semble lointain.



► Point N°3

Ce point de vue se situe sur le côté sud-ouest de l'AEI au bord de la RN10. Le projet est pleinement visible et semble très proche.



► **Point N°4**

Ce point de vue se situe sur le côté sud-est de l'AEI au bord de la RN10. Le projet est pleinement visible et semble très proche.



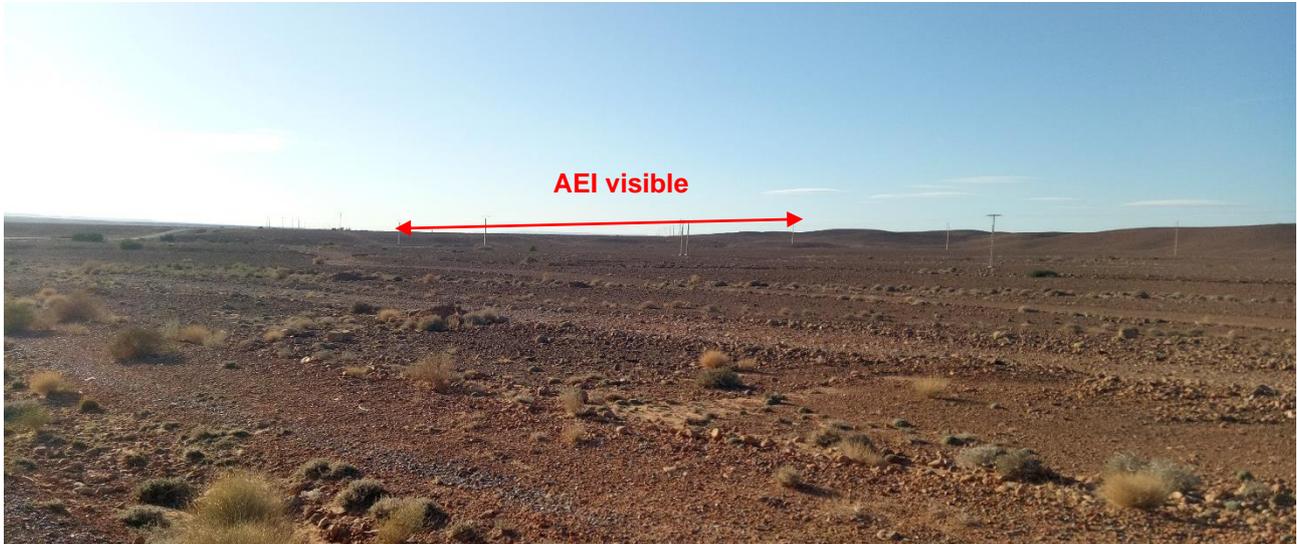
► **Point N°5**

Ce point de vue se situe sur l'AEE au bord de la route secondaire de Bouanane qui rejoint l'ensemble des ksours et oasis. Le projet est pleinement visible et semble très lointain.



► **Point N°6**

Ce point de vue se situe sur le côté est de l'AER au bord de la RN10. Le projet est pleinement visible et semble très lointain.



► **Point N °7 :**

► **Point de vue après un virage au bord de la RN10, particulièrement sur l'AEE. Le projet est peu visible et semble très lointain.**



5.5.3 Conclusion du paysage

L'aire d'étude s'inscrit au sud-est de la province de Figuig. Plus précisément elle se situe le long de la RN10, reliant Bouanane à Bouarfa.

Elle s'implante dans un paysage de plateau où les vues sont potentiellement nombreuses depuis le site vers le paysage éloigné et inversement. Cela est notamment possible sur la partie sud de l'aire d'étude étant donné sa situation en bordure de la RN10, où les masques visuels sont quasiment absents. A l'ouest les habitations de Bouanane situées en bordure du contexte bâti dense sont soumises à des vues directes sur l'AEI. Dès lors que l'on entre légèrement au sein de la ville, les vues disparaissent.

Au niveau patrimonial, aucune sensibilité n'est retenue.

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 agriculteurs voisins à l'aire d'étude immédiate, ainsi qu'aux usagers de la RN10.

Concernant l'habitat proche, les sensibilités riveraines sont considérées comme faibles.

Les préconisations paysagères qui se dégagent de cette synthèse concernent donc principalement le traitement des lisières sud et ouest de l'aire d'étude immédiate.

Ci-dessous, une carte de sensibilité paysagère du site de Bouanane.

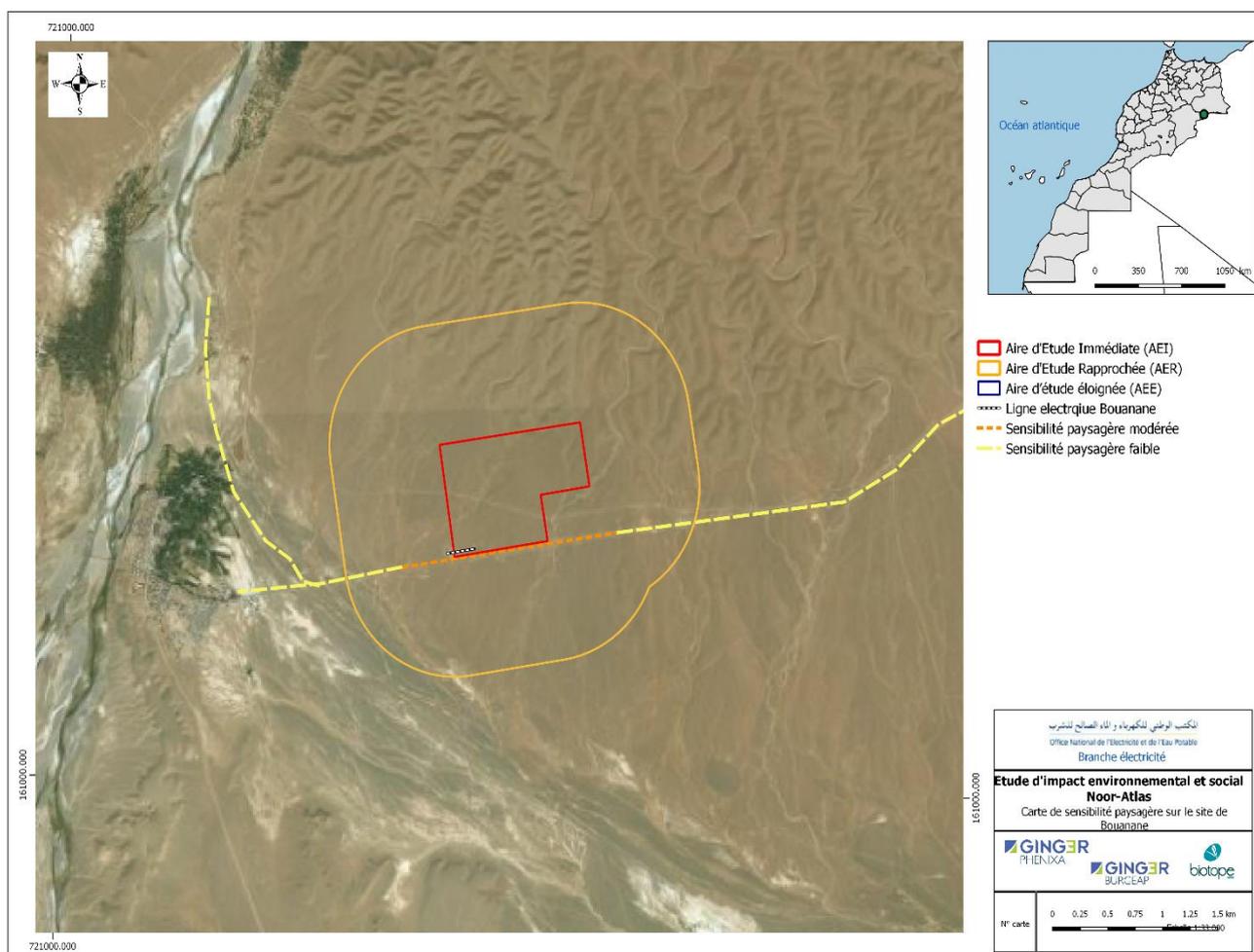


Figure 55: carte de sensibilité paysagère du site de Bouanane

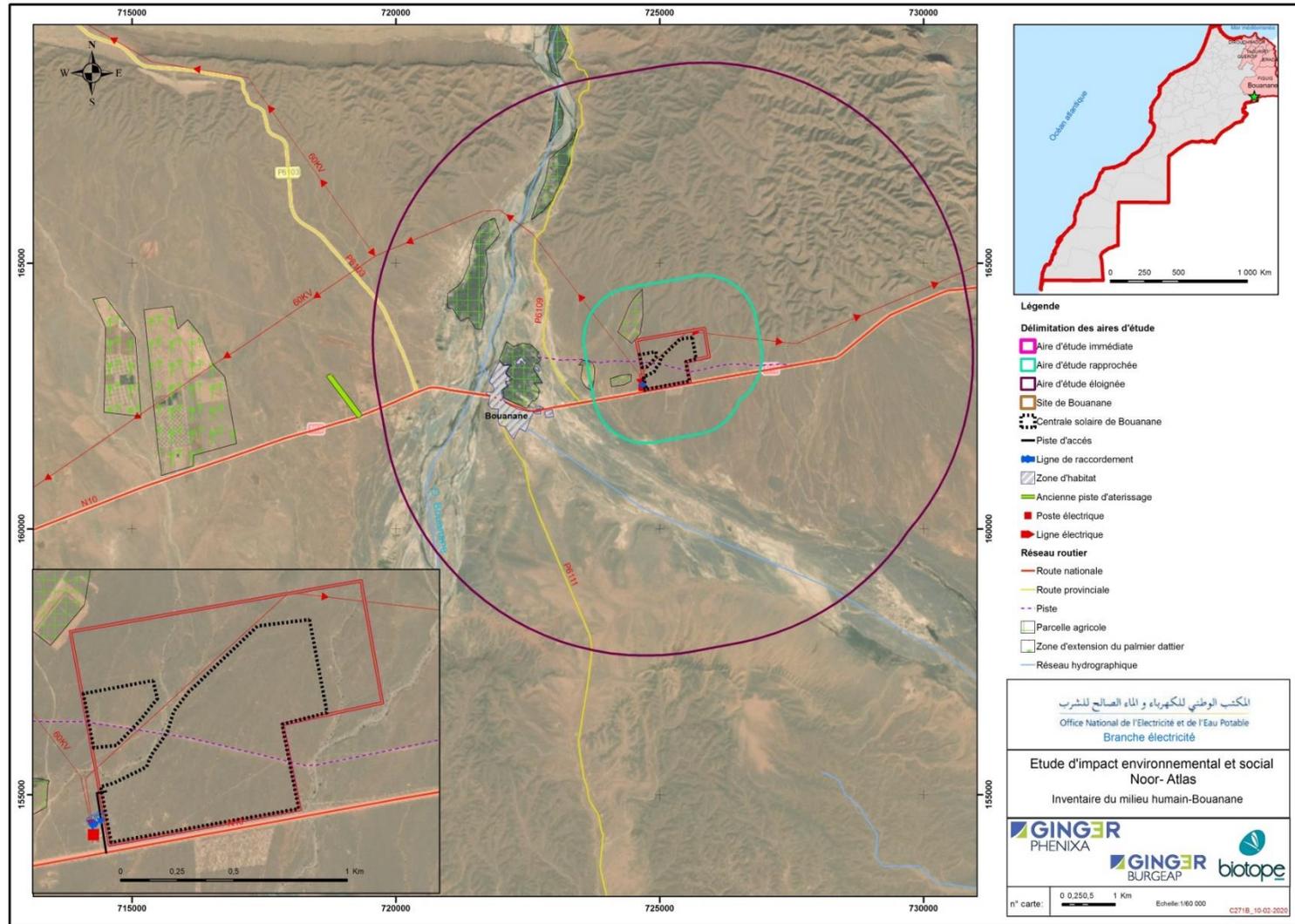


Figure 56: Inventaire du milieu humain du site de Bouanane

5.6 Enjeux environnementaux et sensibilité du milieu

5.6.1 Synthèse générale des enjeux environnementaux

5.6.1.1 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.

Enjeu Fort	Enjeu Modéré	Faible	Très faible	Positif
-------------------	---------------------	---------------	--------------------	----------------

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 29 : 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	L'ensemble de la zone est caractérisé par un climat sec et une pluviométrie très faible (252mm). Un important contraste de la température entre la nuit et le jour de l'ordre de 20C° caractérise la zone.		Faible	Moyen	Les conditions climatiques ne sont pas entièrement compatibles avec le projet notamment pendant le temps des tempêtes de sables.
	Lignes électriques	Cette zone profite d'un bon ensoleillement presque toute l'année, cependant les vents violents au cours des mois d'avril à août provoquent souvent des tempêtes de sables.		Faible	Faible	Les conditions climatiques sont moyennement compatibles avec le projet, notamment en période de construction.
Topographie et géomorphologie	Centrale PV et voie d'accès	La zone comprend deux configurations topographiques : terrain accidenté constitué par les montagnes haut atlasiques et terrain relativement plat de la plaine d'Errachidia-Boudnib.	Le terrain d'implantation du projet est assez régulier avec quelques fluctuations topographiques très légères. Les pentes dominantes sont souvent inférieures à 10% et sont ver le sud.	Faible	Positif	La topographie est très favorable avec une inclinaison du terrain vers le sud ce qui donnera un ensoleillement maximum.
	Lignes électriques			Faible	Faible	La topographie le long de la ligne est compatible avec le projet.
Géologie	Centrale PV et voie d'accès	L'ensemble de la zone d'étude est constitué par du matériel géologique variable : - Au niveau du haut Atlas, la géologie dominante est sous forme calcaires et des marnes jurassiques, - Au niveau la plaine d'Errachidia-Boudnib, le Quaternaire est dominant avec des dépôts de poudingues et grès fluviatiles, des croûtes calcaires lacustres, des marnes et limons, et des débris de déjections. - Aux alentours des cours	Au droit du site du projet et le long de la ligne, la géologie est constituée de : - Une Terre végétale discontinue, - Des tufs argileux qui deviennent des tufs graveleux consolidés, - Des calcaires qui deviennent des calcaires conglomératiques ou des marno-calcaires, - Des sables argileux qui deviennent des sables argileux	Faible	Faible	La géologie est relativement compatible avec le projet du fait de la stabilité des premières couches du sous-sol.
	Lignes électriques			Faible	Faible	La géologie est relativement compatible avec le projet du fait de la stabilité des premières couches du sous-sol.

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AR	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
		d'eau et des chaâbas, les alluvions et les sables dominant.	compacts, - Des encroutements calcaires très localisés.			
Pédologie et sol	Centrale PV et voie d'accès	Au niveau du site et le long de la ligne électrique se développe un sol hétérogène constitué par endroit par une terre végétale discontinue et peu profonde et par des sols sablo-pierreux.		Faible	Faible	Les conditions pédologiques ne présentent pas un enjeu vis-à-vis le projet de la centrale et de la ligne électrique (sol pauvre)
	Lignes électriques			Faible	Faible	
Ressources en eaux/inondation	Centrale PV et voie d'accès	L'ensemble de la zone d'étude est sis au niveau du grand bassin hydrologique de Guir et en particulier au niveau du sous bassin versant de l'Oued Bouanane.	Le risque d'inondation est faible, des aménagements pour la protection contre les inondations sont prévus au niveau du projet Pas de risque d'inondation	Faible	Faible	Les conditions hydrographiques locales ne présentent pas de sensibilités vis-à-vis du projet.
	Lignes électriques			Faible	Faible	
Les risques naturels	Centrale PV et voie d'accès	Risque d'ensablement suite aux vents de la période d'avril à août.		Faible	Moyen	A part le phénomène d'ensablement, aucun autre risque naturel contraignant pour le projet.
	Lignes électriques			Faible	Faible	A part le phénomène d'ensablement, aucun autre risque naturel contraignant pour la ligne électrique.

Tableau 30 : 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 2 espèces patrimoniales de reptile notamment le Varan de désert (espèce hautement patrimoniale) Présence du loup doré d'Afrique du nord (espèce hautement patrimoniale)		Faible	Modérée	Présence d'une sensibilité modérée pour certaines espèces, et élevée pour d'autres, Compatible avec le projet après mise en place des mesures
	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
Habit naturel et Flore	Centrale PV et voie d'accès	Présence de 4 espèces patrimoniales		Faible	Faible	Compatible avec le projet
	Lignes électriques					
Aire protégée	Centrale PV et voie d'accès	Absence d'aire protégée sur le territoire du site	Absence d'aire protégée sur le territoire du site	Faible	Faible	Compatible avec le projet
	Lignes électriques		Présence d'une réserve à Outarde, mais il ne s'agit pas d'un zonage réglementaire			

Tableau 31 : 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 appartenait à l'ONEE-B et transféré à Masen	Aucun	Faible	Tous les ayant droits seront indemnisés.
	Lignes électriques					
Evolution démographique et structure de la population	Centrale PV et voie d'accès	La commune de Bouanane compte 10 035 habitants et centre de Bouanane compte 3329 habitants.	Aucune population recensée à proximité du site.	Aucun	Faible	Le projet est situé au sein d'une zone à faible densité de population.
	Lignes électriques					
Habitats	Centrale PV et voie d'accès	Les habitants les plus proches du site sont ceux du centre de Bouanane à environ 2,5 km du projet. La commune de Bouanane est connue par ses ksours qui ont une valeur patrimoniale et architecturale importante.	Aucune habitation recensée à proximité du site	Faible	Faible	Aucune habitation n'est présente directement sur le site du projet.
	Lignes électriques					
Activités économiques	Centrale PV et voie d'accès	L'économie de Bouanane se base principalement sur l'agriculture localisée le long de l'Oued Bouanane (production importante de dattes au niveau des terres à proximité des ksours) et l'élevage ovin.	Aucune activité économique n'est identifiée au niveau de l'emprise immédiate du projet.	Positif	Positif	Le projet ne vient pas en concurrence avec une autre activité économique sur le site. La mise en place de la centrale photovoltaïque participera à la création de l'emploi, notamment en phase travaux.
	Lignes électriques	Une zone d'extension des palmiers dattiers a été mise en place notamment sur la RN10 entre Bouaanane et Boudhib afin de développer l'activité agricole dans la zone Oasienne. Activité artisanale est très peu développée, se limite à production familiale.				

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
		Malgré les potentialités touristiques de Bouanane l'infrastructure touristique n'est pas particulièrement développée au niveau de la zone du projet				
Equipement et Servitudes	Centrale PV et voie d'accès	Présence d'un poste de livraison 22/60kV vers la limite sud du projet, en plus des lignes électriques passant par l'ouest du projet.	Aucune servitude n'est présente sur l'emprise immédiate du site.	Positif.	Aucun	La mise en place de la centrale solaire PV de Bouanane participera pleinement dans l'amélioration de la qualité du service de distribution de l'électricité au niveau de la commune de Bouanane.
	Lignes électriques			Aucun	Aucun	
Infrastructures AEP, assainissement et électricité	Centrale PV et voie d'accès	La commune de Bouanane dispose de 3 écoles d'enseignement primaire, un collège et un lycée. Elle abrite également un centre de santé avec module d'accouchement et trois dispensaires situés au niveau des kso rs : Ambaj, Tamliit et El Hirsch.	Le site du projet est accessible via la route nationale 10 reliant Bouarfa à Errachidia	Faible	Modéré	La mise en place de centrale solaire participera à renforcer le service électrique et évitera les incidents de coupure d'électricité dont la population souffre.
	Lignes électriques	Taux de branchement à l'eau potable au niveau de la commune de Bouanane ne dépasse pas 33%. Taux d'électrification au niveau de la commune de Bouanane est d'environ 57%, seulement 11 Ksser (y compris de centre				

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
		de Bouanane) sur 21 qui sont desservis par le réseau d'électricité. Raccordement au réseau d'assainissement au niveau de la commune de Bouanane est très faible. Centre de Bouanane raccordé avec un taux qui ne dépasse pas 80%				
Infrastructures routières	Centrale PV, voie d'accès et lignes électriques de raccordement	La commune de Bouanane est desservie par la route nationale 10 et la route provinciale 6103.	Le site du projet est directement accessible par la RN10 et puis une piste d'accès desservant également le poste de transfert de l'ONEE.	Faible	Moyen	L'accès direct au projet sera garanti via une piste sera aménagée selon les règles de l'art pour garantir également l'accès des camions et des engins lors de la phase des travaux. Le passage des camions sur des routes lors de la phase des travaux peut engendrer quelque nuisance
Qualité de l'air	Centrale PV et voie d'accès Lignes électriques	Le périmètre éloigné pourrait être exposé à une pollution routière liée au trafic de la RN10 reliant Bouanane et Boudnib.		Faible	Faible	La qualité de l'air est compatible avec le projet
Ambiance sonore	Centrale PV et voie d'accès Lignes électriques	L'ambiance générale au niveau de l'aire d'étude est calme.		Faible	Faible	L'ambiance sonore du site est calme. Le projet sera émetteur de bruit uniquement en phase travaux. Les habitations étant

Cible	Composante du projet	Caractéristique de l'AE	Caractéristiques de AR et AI	Enjeux AE	Enjeux AI	Sensibilité ou compatibilité avec le projet
						éloignées, elles ne seront pas impactées.

Tableau 32: Synthèse des enjeux environnementaux du projet vis-à-vis du paysage et du patrimoine

Thématique	État initial	Caractérisation des enjeux liés à l'aire d'étude immédiate	Hierarchisation des enjeux par rapport au projet
Unités paysagères	« Le plateau désertique de Bouanane » Le plateau offre de vastes vues sur le paysage alentours, rendant l'aire d'étude immédiate potentiellement visible. Néanmoins cette unité paysagère est composée de légers reliefs et de quelques masques de végétaux suffisant pour limiter les vues lointaines.	Toutes infrastructures neuves majeures dans ce paysage, viendront rompre l'ambiance sauvage qui s'en dégage ;	Enjeu modéré
	« La vallée de l'Oued Bouanane » Les vues sa position par rapport à l'aire d'étude immédiate la visibilité est limitée par les contextes bâti et végétales denses. La sensibilité est faible.	Cette unité paysagère n'est concernée par l'implantation directe du projet, toutefois, elle est située par rapport à l'AEI dans une zone où la visibilité est interrompue par le contexte bâti et végétale.	Enjeu faible
	« Les collines désertiques de Bouanane » Elles jouent le rôle de barrière visuelle vers l'AEI excepté sur son extrémité nord où, depuis les hauteurs, des vues sont possibles	L'aspect naturel et intimise de cette unité paysagère lui apporte une valeur particulière à conserver.	Enjeu faible
	Les oasis de Bouanane	Située essentiellement dans la vallée de l'Oued Bouanane, donc les caractéristiques de de l'unité paysagère de l'Oued Bouanane sont applicable aux oasis.	Enjeu faible
Patrimoine	Aucune vue et aucune covisibilité possible	Le territoire présente actuellement des masques visuels empêchant des vues depuis les sites patrimoniaux vers le projet qu'il s'agit de préserver.	Nul

Thématique	État initial	Caractérisation des enjeux liés à l'aire d'étude immédiate	Hiérarchisation des enjeux par rapport au projet
Archéologie	Aucun monument archéologique n'est présent dans la zone d'étude		Nul
Habitat	Les vues depuis le cœur de Bouanane sont impossibles de par son contexte bâti dense. Toutefois, les habitations situées sur la frange ouest de la ville sont soumises à des vues directes sur l'AEI.	La ville de Bouanane présente de nombreux masques visuels de par son contexte bâti dense ainsi que par ses alignements d'arbres le long des axes de la RN10 qu'il s'agit de préserver.	Enjeu modéré
Axe de communication	La RN10 entretient des relations visuelles avec l'AEI.	Des alignements d'arbres ont été réalisés le long des axes de communication aux abords de la commune. Il s'agit d'accentuer ce travail afin de limiter les vues vers d'autres infrastructures futures.	Enjeu modéré

5.7 Classification des milieux récepteurs sensibles

- **Les éléments fortement sensibles**

Aucun volet ne présente un enjeu fort vis-à-vis du projet.

- **Les éléments modérément sensibles**

D'un point de vue milieu physique, trois volets présentent un enjeu modéré vis-à-vis du projet. Les conditions climatiques ne sont pas entièrement compatibles avec le projet notamment pendant le temps des tempêtes de sables. La présence d'une nappe d'eau superficielle au moins à l'échelle du périmètre éloigné du projet et de la ligne électrique peut contribuer à son altération.

Au niveau du paysage, l'enjeu modéré est causé par l'impact du projet depuis la RN10.

- **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 topographie présente une orientation et une inclinaison du terrain optimales pour le projet. Les conditions pédologiques ne présentent pas un enjeu vis-à-vis le projet de la centrale et de la ligne électrique (sol pauvre). La géologie est relativement compatible avec le projet du fait de la stabilité des premières couches du sous-sol.

6. Evaluation des impacts du projet sur l'environnement et mesures

6.1 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 33 : 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>
Faible (ou	Importance faible ou moyenne et rareté à l'échelle locale.

Valeur (sensibilité)	Description de la valeur
inférieure)	<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 34 : 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>
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.

6.2 Impacts positifs

6.2.1 Lutte contre les changements climatiques

Les changements climatiques sont 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 Bouanane 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 Bouanane 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 CO₂.**

6.2.2 Réduction de la dépendance énergétique du pays

Le projet s'intègre au niveau du programme PV Noor Atlas 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 terme. Comme pour l'ensemble des centrales solaires du projet NOOR.

6.2.3 Amélioration de la qualité du service

La production de la centrale photovoltaïque de Bouanane est destinée à sécuriser l'approvisionnement et améliorer la qualité de service pour cette région située en bout de ligne.

6.2.4 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.

6.2.5 Création de l'emploi et amélioration du cadre de vie

De point de vue social, outre 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.

6.3 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.

7. Impacts et mesures en phase de travaux

7.1 Qualité de l'air – impacts et mesures en phase de travaux

7.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.1.1.1 Impacts

Les travaux de construction du projet solaire photovoltaïque de Bouanane et de 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, les habitations existantes se trouvent hors aire d'étude (2 km du site du projet) et de ce fait elles ne seront pas impactées.

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 35 : 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 et des travaux de terrassement. Intensité moyenne	Air	Modérée	Modérée
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux. Intensité moyenne	Air	Modérée	Modérée

7.1.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 36 : 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"> • Les matériaux pulvérulents seront couverts dans la mesure du possible ; • Les stocks de matériel poussiéreux seront uniquement situés sur place et à distance des limites du site ; • 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 ; • Un arrosage sur les lieux de terrassement et la piste d'accès est aussi recommandé en cas de forte production de poussières ; • Les matériaux poussiéreux (exemple : ciments) seront entreposés et transportés dans des conteneurs scellés ; • Aucune combustion de déchets ou d'autres matériaux ne sera autorisée sur le site pendant la phase de construction ; • 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 ; • Le transport de charges non couvertes de matériaux pulvérulents est strictement interdit ; • Limiter la vitesse de circulation sur site et sur la voie d'accès. 	EPC et sous-traitants	Travaux
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	<ul style="list-style-type: none"> • Les véhicules, légers et poids lourds, utilisés pour le chantier seront conformes aux normes en vigueur, • 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. • 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. • Les limites de vitesse sur site / hors site contribueront à réduire les gaz d'échappement résultant des mouvements de circulation. • 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. 	EPC et sous-traitants	Travaux

7.1.1.3 Impact résiduel

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

7.1.2 Lignes électriques

7.1.2.1 Impacts

Les travaux de mise en place des lignes électriques du projet solaire photovoltaïque de Bouanane 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, aucune habitation ne pourra être impactée, toutes les habitations se trouvent hors périmètre de l'étude.

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 37 : 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

7.1.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 38 : 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 construction de la centrale sont applicables ici.	EPC	Travaux
Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	Les mesures appliquées pour la construction de la centrale sont applicables ici.	EPC	Travaux

7.1.2.3 Impact résiduel

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

7.2 Sol, eaux souterraines – Impacts et mesures en phase des travaux

7.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.2.1.1 Impacts

Le site de la centrale solaire et de 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 RN10 est projetée pour accéder au site de la centrale solaire. 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 relativement plats et stables avec certaines irrégularités, ce qui diminuera fortement le besoin en terrassement pour la mise en place du projet.

A l'intérieur du site, les ancrages des panneaux se feront à l'aide des pieux enfoncés dans un sol d'assise constitué par des alluvions à matrice argileuse avec des passages conglomératiques avec un ancrage de 0,40 dans le sol d'assise et au-delà de 1,50m /TN. L'imperméabilisation sera donc ponctuelle.

Les autres zones imperméabilisées seront liées aux locaux techniques et au poste de livraison.

Des tranchées d'une profondeur éventuelle 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 de la terre végétale est par endroit meuble sur le site.

Ainsi, les travaux liés au projet pourront entraîner des tassements du sol par endroit. Cependant, notons qu'au vu de la topographie du site (très faibles pentes), aucun nivellement ou remblaiement d'importance majeur ne sera nécessaire.

Selon l'étude géotechnique le sol d'assise est sous forme des alluvions à matrice argileuse avec des passages conglomératiques suffisamment stables, ce qui implique un tassement faible lors des travaux.

▸ Erosion du sol

Vu la nature pédologique du sol (sols sablo-pierreux) et les faibles dénivelés au niveau du site et le long de la ligne électrique, peu de défrichements sont nécessaires. Seul un débroussaillage pourra s'avérer nécessaire de la première couche. 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 ne peut toucher que très faiblement les eaux souterraines, notamment avec l'absence de point d'eau dans les périmètres rapprochés et immédiats du site de la centrale et le long de la ligne électrique.

Concernant le sol et le sous-sol, les impacts peuvent se produire suite aux déversements de matières polluantes 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.

► **Consommation en eau et conflit d'usage**

La zone l'implantation du projet est située au niveau de la nappe phréatique utilisée par les agriculteurs de la région. 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. Les besoins sont de 998 m3 pour la durée totale des travaux estimée entre 12 et 16 mois.

Tableau 39 : 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

7.2.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 40 : 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"> • 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 relativement stables (alluvionnaires et conglomératique), ce qui diminuera fortement le besoin en terrassement pour la mise en place d'autres pistes. • Ainsi, les ancrages des panneaux seront très locaux et se feront à l'aide de pieux enfoncés. Une solution qu'il a un impact plus faible par rapport aux autres solutions (ex : plots bétons). 	EPC et Sous-traitants	Travaux
Tassement du sol	<ul style="list-style-type: none"> • Les circuits de circulation à autoriser seront minimisés au maximum et situés uniquement à l'intérieur de l'emprise du projet. 	EPC et Sous-traitants	Travaux
Erosion du sol	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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. • Réduire les déblais dans la mesure du possible (le volume des déblais/remblais devrait être équilibré dans la mesure du possible). • Les voies seront adaptées à la topographie existante afin de faciliter le drainage de la surface au moyen de gouttières. • La cas échéant, la hauteur des remblais et des pentes sera réduite. • Les terres qui ont été enlevées et stockées pour une utilisation ultérieure doivent être traitées de manière à réduire l'érosion et le compactage. • Les matériaux à excaver seront conservés pour une période aussi courte 	EPC et Sous-traitants	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	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.		
Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • Les produits chimiques, carburants, lubrifiants et peintures seront stockés dans des endroits dédiés sur des surfaces imperméables pour éviter les fuites sur le sol. • 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. • 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. • Tous les produits chimiques seront traités conformément aux instructions pertinentes (FDS). Tous les produits chimiques disposeront de leur fiche FDS sur site. • Réduire la quantité de produits chimiques et de carburants sur le site à des niveaux pratiques minimum • Inspecter régulièrement les zones de stockage et les containers pour détecter les déversements et les fuites. • S'assurer de la disponibilité de trousse de nettoyage dans toutes les zones où des liquides dangereux sont stockés. • 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. • Le lavage des équipements, machines et véhicules sera réalisé sur des plateformes étanches équipées d'un déshuileur. • 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. 	EPC et Sous-traitants	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <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>		

7.2.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

7.2.2 Lignes électriques

7.2.2.1 Impacts

La mise en place de la ligne électrique peut avoir aussi des incidences sur les sols et dans un degré moindre 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 des circuits de circulation des engins et des véhicules. Les impacts potentiels sur le sol et les eaux souterraines seront similaires à ceux que peut avoir le site de la centrale solaire, mais avec une importance inférieure.

Tableau 41 : 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

7.2.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 42 : 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 sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Tassement du sol	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Erosion du sol	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Pollution du sol et des eaux souterraines	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables ici.	EPC et Sous-traitants	Travaux

7.2.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

7.3 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.

7.3.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.3.1.1 Impacts

L'ensemble de la zone d'étude est sis au niveau du grand bassin hydrologique de Guir et en particulier au niveau du sous bassin versant de l'Oued Bouanane :

- Oued Bouanane se trouve à 2 km à l'ouest du site de Bouanane.
- Trois chaabas sont identifiés dont deux affectent le site de projet.

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 pourra avoir des impacts directs 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.

En vue de la distance entre le site du projet et Oued Bouanane, impact sur le réseau hydrographique est généralement faible.

Consommation en eau et conflit d'usage :

La zone l'implantation du projet est située au niveau du grand bassin hydrologique de Guir et en particulier au niveau du sous bassin versant de l'Oued Bouanane. Les eaux de l'oued constituent la principale ressource en eaux potable et agricole pour la population locale (Ksour). Durant la phase des travaux, les besoins en eaux sont limités dans le temps avec des volumes réduits, aucun captage d'eau de l'oued 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 43 : 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
Consommation en eau et conflit d'usage Intensité faible	Population locale / agriculteurs	Faible	Faible

7.3.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 44 : 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 et Sous-traitants	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"> 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 seront équipées de déshuileur. Ces aires de chantier seront implantées le plus en amont des parties basses du site, à bonne distance des chaabas 	EPC et Sous-traitants	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"> 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. 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. Inspections et maintien des contrôles. Les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments doivent être régulièrement 	EPC et Sous-traitants	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	inspectées et entretenues, y compris les inspections régulières et ponctuelles <ul style="list-style-type: none"> • Respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation de mouilles pouvant gêner l'exécution des tâches durant le chantier ; • Suspendre le chantier lors des fortes pluies. 		
	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 des zones dédiées équipées de déshuileur.	EPC et Sous-traitants	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 et Sous-traitants	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 et Sous-traitants	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 et Sous-traitants	Travaux
Consommation en	L'approvisionnement en eau devra être effectué par des camions citernes répondant aux normes et réglementations nationales. La source	EPC	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
eau	d'approvisionnement devra être discutée et validée par les autorités locales. Rationaliser l'usage de l'eau sur site et favoriser le concept de la réutilisation des eaux.		

7.3.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

7.3.2 Lignes électriques

7.3.2.1 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.

Tableau 45: 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

7.3.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 46 : 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 et Sous-traitants	Travaux

7.3.2.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en place des mesures d'atténuation les impacts résiduels sont mineurs.

7.4 Gestion des eaux usées – Impacts et mesures en phase des travaux

7.4.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.4.1.1 Impacts

Pendant les phases des travaux, 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'Oued Bouanane par la suite.

Tableau 47 : 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

7.4.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 48 : 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 issues 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"> • Plancher étanche (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens). • Système d'évacuation et de collecte des effluents. 	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un déshuileur Réservoir ou puisard adéquat pour le stockage des effluents générés. 		
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 contaminantes doivent également être convenablement conditionnées au moyen de: <ul style="list-style-type: none"> Sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens). Couverture pour éviter tout contact toxique et / ou dangereux avec la pluie et / ou d'autres agents météorologiques. Système de rétention d'une capacité de 100% de la capacité de stockage des déversements possible. 	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"> 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 ... Les effluents générés doivent être amenés à un gestionnaire autorisé pour leur traitement approprié.	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

7.4.1.3 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.

7.4.2 Lignes électriques

7.4.2.1 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 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'Oued Bouanane par la suite

Tableau 49 : Eaux usées- Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Eaux de ruissellement polluées Intensité faible	Sol	Moyenne	Faible
	Chaâba proche	Moyenne	Faible

7.4.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 50 : 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

7.4.2.3 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.

7.5 Déchets solides et matières dangereuses – Impacts et mesures en phase des travaux

7.5.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.5.1.1 Impacts

Pendant la construction de la centrale solaire et de la voie d'accès, les déchets seront générés pendant les travaux de terrassement, de la construction de la clôture, des chemins et des bâtiments. Les déchets doivent être correctement gérés pour limiter la contamination des sols et le réseau d'eau superficielle.

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 51: 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

7.5.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 52 : 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 qui tiendra compte des qualités et quantités des déchets produits.	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	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.		
	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	Travaux
	L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Travaux
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	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).	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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.		
	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

7.5.1.3 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.

7.5.2 Lignes électriques

7.5.2.1 Impacts

Pendant la construction de la ligne électrique, divers types de déchets solides peuvent aussi 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 53 : 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,	Pas d'info	Emballages des produits chimiques et de la peinture

Tableau 54: 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

7.5.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 55 : Déchets solides - Mesures d'atténuation – Lignes électriques

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	Elaboration d'un plan de gestion des déchets qui tiendra compte des qualités et quantités des déchets produits.	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	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	réglementations environnementales acceptées. Un registre de tous les flux de déchets sera conservé sur le site.		
	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	Travaux
	L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	Travaux
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	Travaux
	Le recyclage des déchets métalliques sera privilégié en fonction des filières potentielles de valorisation.	EPC et sous-traitants	Travaux
	Des contenants réutilisables seront utilisés, si possible, pour la collecte des déchets solides et liquides	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
	L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	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

7.5.2.3 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.

7.6 Développement urbain et infrastructures – Impact et mesures en phase des travaux

7.6.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.6.1.1 Impacts

Pour le site de Bouanane, l'accès se fera depuis la RN10 puis à partir de la piste existante sur une longueur de 200 mètres. La phase de construction nécessitera un approvisionnement en équipements et matériaux, qui va engendrer un accroissement du trafic sur la RN10.

Tableau 56 : 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	RN10	Faible	Faible

7.6.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 57 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Augmentation de la charge de circulation sur la route RN10	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	Travaux
	Assurer une bonne maintenance des véhicules	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires.	EPC et Sous-traitants	Travaux
Mouvement des véhicules sur le site	La route d'accès sera clairement signalée et compacte (au minimum) ou goudronnée.	EPC et Sous-traitants	Travaux

7.6.1.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entraînera des impacts résiduels faibles.

7.6.2 Lignes électriques

7.6.2.1 Impacts

Les lignes électriques d'évacuation de l'énergie produite par la centrale peuvent être raccordées directement au poste électrique situé au sud sur la RN10. Etant donné que la longueur de la ligne de raccordement est très réduite (1 km) et sera directement acheminée vers le poste de transfert existant, l'impact de la ligne électrique sur les infrastructures ou le développement urbain en phase des travaux est négligeable et peut être mutualisé avec impacts de la construction de la centrale PV.

Tableau 58 : 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	RN10	Faible	Faible

7.6.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 59 : Développement urbain et infrastructures- Mesure d'atténuation – Lignes électriques

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilités	Calendrier
Augmentation de la charge de circulation sur la nationale RN10	Identifier les zones sensibles aux problèmes de sécurité routière et mettre en œuvre les mesures de sécurité routière nécessaires. Mettre des signalisations pour indiquer le début des travaux au niveau de la route RN10.	EPC et Sous-traitants	Travaux

7.6.2.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entraîneront des impacts résiduels faibles.

7.7 Population, activités économiques - Impact et mesures en phase des travaux

7.7.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.7.1.1 Impacts

► Danger, santé sécurité

Pendant la construction, une augmentation du trafic routier notamment au niveau de la RN10 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 solaire, 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 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 d'un terrain appartenant à la collectivité ethnique du centre de Bouanane. Le terrain de 104 ha a été acquis par l'ONEE selon la réglementation en vigueur et transféré à Masen. L'emprise du projet n'abrite aucune habitation. La mise en place du projet ne nécessitera pas le déplacement de la population.

► Occupation et usage du sol

Aucun impact n'a été identifié au niveau de l'emprise immédiate de la centrale solaire.

Avec le développement de l'activité agricole dans la zone d'étude rapprochée, les travaux de construction de la centrale solaire PV de Bouanane peut impacter les exploitations agricoles du voisinage immédiat de l'enceinte du chantier. Toutefois, les exploitations existantes notamment ceux du palmier dattier sont fréquentées d'une manière périodique pour effectuer les travaux de du travail du sol, désherbage, de traitement ou même de récolte. Le suivi du système de l'irrigation est effectué par deux ou trois personnes selon la taille de l'exploitation. Il est à noter que la durée du chantier est limitée dans le temps et que les grands travaux d'installation du chantier et du génie civil n'excèdent pas les 3mois.

Concernant l'activité du pâturage, le site du projet est rarement utilisé pour le pâturage en vue de sa faible productivité (reg quasiment désertique). Toutefois, le site pourra être utilisé comme passage des troupeaux vers d'autres zones plus productives et à proximité des points d'eau. Durant la phase des travaux, le passage de ces troupeaux proximité du site du projet pourra constituer un danger pour les animaux et pour les pasteurs (chute des matériaux, blessures, intoxication, ...). Des mesures pour assurer la sécurité de ces troupeaux seront mises en place.

► 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 électrique, 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, ...

La construction d'une centrale photovoltaïque fait appel aux compétences suivantes : génie civil, électricité, transport, grutage, pose de clôture, ...

Pendant la construction, une augmentation du trafic routier est à envisager pour 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.

► 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 culturelles 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 confronté 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 60 : Socio économie - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi	Population locale	-	Positif
Nuisance pour les exploitations agricoles	Exploitations agricoles dans l'aire d'étude rapprochée	Moyenne	Modéré
Nuisances sonores et olfactives liées aux travaux/ santé et sécurité de la population	Population locale	Faible	Négligeable

7.7.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 61 : Population et activité économique - Mesure d'atténuation –centrale solaire

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Nuisances liées aux travaux du chantier (poussières, débordement des déchets de construction, circulation des engins sur la RN10)	limiter l'enceinte du chantier	EPC	Travaux
	Mettre une signalisation adaptée Sensibiliser des travailleurs à l'importance du respect du voisinage et aux bonnes pratiques de gestion du chantier Remise en état en fin du chantier.	EPC	Travaux
Activité du pâturage	Proposer de nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ; Informer la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ; Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux.	EPC et sous-traitants	Travaux
Santé sécurité de la communauté locale	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, ...) Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.	EPC	Travaux
	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	Travaux
	Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.	EPC	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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	Travaux
	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	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.	EPC	Travaux
Propagation des maladies	La prévention des maladies (y compris les MST et maladies contagieuses) 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 Empiètement	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 s'installent selon les exigences nationales.	EPC	Travaux
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 ;	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;	EPC / 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	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables (analphabète notamment)	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Promouvoir la sécurité et la santé des travailleurs en mettant en place des dispositions nécessaires ;	EPC / 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 l'engagement	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	Mettre en place un mécanisme de gestion des griefs des travailleurs.	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
	L'hébergement des travailleurs notamment ceux chargés du gardiennage se fera des locaux offrant toutes les conditions d'hygiène et de salubrité.	EPC / 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.	EPC / 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	EPC / 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	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction
Conflit du personnel	La formation initiale des employés étrangers comprendra des	EPC/ entreprises des	Phase de construction

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	informations sur le contexte culturel des habitants les plus proches	travaux et sous-traitants	
	Le fournisseur de sécurité et son personnel respecteront le code de conduite international en matière de droits de l'homme.	EPC / entreprises des travaux et sous-traitants	Phase de construction

7.7.1.3 Impacts résiduels

Impact résiduel faible pour les nuisances impactant l'activité agricole. Impact positif pour la création de l'emploi. Lignes électriques

7.7.2 Lignes électriques

7.7.2.1 Impacts lignes

La construction de la ligne électrique fait appel aux compétences suivantes : génie civil, électricité, etc.

Au vu de la proximité du réseau de raccordement à la centrale, la construction de la ligne électrique sera effectuée au niveau de la zone d'étude rapprochée sur une longueur de 1km, les nuisances liées à la construction de la ligne de raccordement sont limitées dans le temps et dans l'espace. L'impact de la construction de ces lignes sur l'activité économique à proximité du projet est faible à négligeable.

Tableau 62 : Socio économie - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi Intensité moyenne	Population locale	Faible	Positif
Nuisance pour les exploitations agricoles Intensité faible	Exploitations agricoles dans l'aire d'étude rapprochée	Moyenne	Faible

7.7.2.2 Mesures d'atténuation

Etant donné que l'impact négatif de la construction de la ligne est identique à celui de la centrale, les mesures proposées pour la centrale solaire sont applicables pour la ligne de raccordement.

7.7.2.3 Impacts résiduels

L'impact résiduel faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

7.8 Bruit et vibration – Impacts et mesures – Centrale solaire et voie d'accès

7.8.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.8.1.1 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..

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.

► **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 63 : 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

7.8.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 64 : Bruit - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Bruit de la construction et vibrations	Dans la mesure du possible, les équipements pneumatiques seront dotés de silencieux efficaces au besoin.	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Un équipement électrique sera préférable, si possible, aux solutions alternatives motorisées.	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Le cas échéant supprimer le compresseur à moteur thermique et utiliser un compresseur d'air avec cuve tampon)	EPC 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).	EPC 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.	EPC 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)	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Afficher une information pour les personnes extérieures, en cas de travail bruyant exceptionnel le samedi et dimanche.	EPC 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.	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Respecter et faire respecter les consignes relatives à la circulation et au stationnement, notamment : <ul style="list-style-type: none"> Utiliser et respecter les équipements de sécurité (miroir, feux, ...) mis en place pour la 	EPC et Sous-traitants	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	circulation des véhicules du chantier, <ul style="list-style-type: none"> • Respecter les horaires des allers-venues des camions (livraisons matériaux/ matériels, enlèvement des déchets, etc.) • Les livraisons de carburant et de matériaux et les éliminations de déchets doivent être entreprises pendant la journée. 		
	Tous les véhicules seront entretenus de manière adéquate afin de minimiser les émissions sonores	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier et interdire leur usage pour raisons autres que la sécurité	EPC et Sous-traitants	Travaux
	Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement.	EPC et Sous-traitants	Travaux

7.8.1.3 Impacts résiduels

Suite à mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

7.8.2 Lignes électriques

7.8.2.1 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.

7.8.2.2 Mesures d'atténuation

Les mesures à mettre en œuvre seront les mêmes que celles de la centrale

7.8.2.3 Impacts résiduels

Suite à mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

7.9 Biodiversité – Impacts et mesures en phase travaux

7.9.1 Centrale solaire, voie d'accès et lignes électriques

7.9.1.1 Impacts

Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune.

Selon les conclusions du diagnostic écologique, les infrastructures liées au projet de Bouanane seront implantées sur des habitats avec deux niveaux d'enjeux de conservation, faible pour les habitats de steppes à *Anabasis aretoides*, et à enjeu fort pour les habitats de steppes à *Gymnocarpus decander*

L'emprise du projet est située sur l'habitat appelé « steppes à *Anabasis aretoides* ». C'est l'habitat le plus dominant dans la zone d'étude, il occupe 96.3% de la zone d'implantation du projet. Cette zone d'implantation présente donc une richesse spécifique peu élevée. Elle est dépourvue de toutes espèces sensibles ou d'un intérêt patrimonial.

Pour ces raisons, l'impact potentiel sur cet habitat et la flore associée est considéré comme faible.

► **Impacts permanents par destruction et dérangement d'espèces de faune**

► **Impact sur l'avifaune**

Aucune espèce représentant un enjeu de conservation ou un statut patrimonial significatif n'a été observée sur la zone d'étude.

En termes d'habitat d'intérêt pour les espèces d'avifaune, le site constitue une zone de chasse/nourriture pour ces espèces, Cependant, étant donné la possibilité pour les espèces de trouver des habitats similaires à proximité du site de projet, il est également possible de considérer des « sites alternatifs » pourront facilement être trouvés par les deux espèces et que, l'impact est donc faible dans son ensemble.

► **Impact sur Les mammifères**

Les espèces de mammifères observées dans la zone du projet ne présente aucun caractère patrimonial. Cependant les petites mammifères (rat de sable, etc..), sont particulièrement sensibles à ce type de projet, vu qu'il occupe directement leurs habitats, ces espèces jouent un rôle écologique important dans la zone, ils constituent les principales proies pour d'autres espèces de faune (varan de désert, Loup doré, etc...), malgré ce constat, l'impact sur ce groupe reste faible

► **Impact sur les reptiles**

Plusieurs espèces de reptiles représentant un intérêt patrimonial ont été observées sur la zone d'étude. Par ailleurs, la carte de localisation des observations des espèces de reptiles démontre que ces espèces fréquentes des zones directement concernées par des opérations de travaux et des installations d'équipement.

Il est par ailleurs important de noter que, les destructions accidentelles d'espèces reptiles sont jugées très probables lors des opérations de travaux et ont un effet irréversible (mortalités).

► **Impact sur les chiroptères**

Aucune espèce de chiroptère ne représentant un enjeu de conservation ou un statut patrimonial significatif n'a été observée sur la zone d'étude.

Pareil que pour l'avifaune, en termes d'habitat d'intérêt pour les espèces de chiroptère, le site constitue une zone de chasse/nourriture pour ces espèces, Cependant, étant donné la possibilité pour les espèces de trouver des habitats similaires à proximité du site de projet, il est également

possible de considérer des « sites alternatifs » pourront facilement être trouvés par les deux espèces et que, l'impact est donc faible dans son ensemble.

► **Impact temporaire causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants.**

Des pollutions accidentelles associées à des fuites d'hydrocarbures issues des engins, des groupes électrogènes, ou de zones de stockage pourraient potentiellement impacter les habitats naturels marins. Cependant, ces impacts seront limités à des événements accidentels et très isolés. Pour ces raisons, les impacts temporaires sur les habitats naturels sont considérés comme étant faibles.

La gestion des déchets plastiques, notamment, et le contrôle des déversements devront cependant faire l'objet de mesures préventives (voir mesures).

Tableau 65 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune	Flore et habitat naturel	Élevée	Faible
Impacts permanents par destruction d'espèces de faune et dérangement	Avifaune Mammifères reptiles Chiroptère	Modérée	Faible
Impact temporaire causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants.	Toutes les composantes du milieu naturel	/	Faible

7.9.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 66 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune	<p>Préservation des zones steppes à <i>Gymnocarpus decander</i>, autant que possible, et diminution des surfaces des zones de travail au maximum afin de réduire l'implantation des activités.</p> <p>Limiter au maximum la zone d'emprise des travaux et interdire la destruction des bords d'oueds, sur les zones pour lesquelles des espèces endémiques ont été identifiées ;</p> <p>Porter une attention particulière à la localisation des espèces endémiques et au respect des zones délimitées comme « hors travaux » pour empêcher l'intervention d'engins lourds ou la détérioration des milieux associés ;</p> <p>Conserver les essences de flore correspondant avec des espèces à enjeu, notamment les steppes à <i>Gymnocarpus decander</i>;</p> <p>Procéder à la restauration progressive des aires affectées par les travaux de constructions durant la phase de construction et d'opération pour minimiser les effets du projet sur l'hydrologie de l'oued.</p>	EPC et sous-traitants	Travaux
Impacts permanents par destruction d'espèces de faune et dérangement	<p>Considérer la mise en place de mesures pour que la faune quitte les lieux avant leur destruction, en planifiant les travaux en fonction des saisons (ne pas défricher en période de reproduction), et en permettant à la faune de s'échapper.</p>	EPC et sous-traitants	Travaux
Impact temporaire causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants.	<p>Conservation de couches superficielles du sol lors des activités de terrassement afin de les préserver et potentiellement réutiliser pour végétaliser la zone ;</p> <p>Ne jeter aucun débris dans les oueds et retirer tout débris introduit dans les plus brefs délais ;</p> <p>Limitation des apports de remblai extérieur afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces exogènes invasives ;</p> <p>Nettoyer la machinerie et les équipements de chantier afin de limiter la</p>	EPC et sous-traitants	Travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	propagation d'espèces végétales exotiques et envahissante		

7.9.1.3 Impacts résiduels

L'impact résiduel est faible après la mise en œuvre des mesures d'atténuation

7.10 Patrimoine paysager et culturel– impacts et mesures en phase de construction

7.10.1 Centrale solaire et voie d'accès

7.10.1.1 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, montage des structures et 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 agricultures des parcelles périphériques ainsi que les habitants de la ville de Bouanane.

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 jours 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 et le paysage en phase de chantier et de démantèlement sont donc très faibles voir nulles selon les potentielles trouvailles archéologiques ponctuelles et opportunistes.

Tableau 67 : Paysage et impact visuel - Importance des impacts – Centrale solaire, voie d'accès et ligne électrique

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Les préparations du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures)	Ouvriers de la construction Usagers de la RN10 La population locale de Bouanane	Modérée sur L'AEI et AER Faible sur l'AEE	Modéré
La mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques)	Ouvriers de la construction Usagers de la RN10 La population locale de Bouanane	Modérée sur L'AEI et AER Faible sur l'AEE	Modéré
Présence des engins de travaux	Ouvriers de la construction Usagers de la RN10 La population locale de Bouanane	Modérée sur L'AEI et AER Faible sur l'AEE	Modéré
Découverte archéologique fortuite	Patrimoine archéologique national	Faible	Faible

7.10.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 68 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Les préparations du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures)	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.	EPC et Sous-traitants	Travaux
La mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques)		EPC et Sous-traitants	Travaux
Les engins de travaux	Limiter le flux élevé des engins, notamment lors des heures de pointes	EPC et Sous-traitants	Travaux
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. La réglementation marocaine oblige l'arrêt des travaux en cas de découverte fortuite et l'information des autorités compétentes.</p> <p>Une procédure devra être établie « chance find procedure » ou « procédure de découverte fortuite » avant le démarrage des travaux</p>	EPC et Sous-traitants	Avant le démarrage des travaux et pendant la phase travaux

7.10.1.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entrainera des impacts résiduels faibles à nuls.

7.10.2 Lignes électriques

7.10.2.1 Impacts

Les impacts de la construction des lignes électriques sont les même que ceux présentés pour la construction de la centrale solaire et se voie d'accès.

7.10.2.2 Mesures d'atténuations

Etant donné la similarité des impacts, les mesures d'atténuations sont aussi les mêmes que celles prisent pour la centrale et sa voie d'accès.

7.10.2.3 Impacts résiduels

La mise en œuvre des mesures d'atténuation entrainera des impacts résiduels faibles à nul.

8. Impacts et mesures en phase d'exploitation

8.1 Qualité de l'air et changement climatique – Impacts et mesures en phase d'exploitation

8.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.1.1.1 Impacts

La centrale solaire photovoltaïque, durant 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 PM 2,5), 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 Bouanane 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 69 : 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
	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	Insignifiante
	Employés chargés de l'exploitation et de l'entretien de la centrale	Faible	Insignifiante
Réchauffement climatique/ création du microclimat <i>Intensité très faible</i>	Centrale solaire	Moyen	Faible/positif

8.1.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 70 : 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"> • Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins des véhicules ; • Réduire le nombre de véhicules au minimum. 	Exploitant	Exploitation
Génération de la poussière	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire le nombre de véhicules au minimum ; • Contrôle de la vitesse de circulation des véhicules ; • Un arrosage léger des pistes pour limiter les soulèvements de poussières. 	Exploitant	Exploitation
Réchauffement climatique	<ul style="list-style-type: none"> • 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.. 	Exploitant	Exploitation

8.1.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont très faibles à positifs

8.1.2 Lignes électriques

8.1.2.1 Impacts

Il n'y a pas d'impacts attendus sur le volet qualité de l'air en phase d'exploitation de la ligne électrique.

Tableau 71 : Qualité de l'air et changement climatique - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

8.1.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 72 : Qualité de l'air et changement climatique - Mesure d'atténuation – Lignes électriques

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

8.1.2.3 Impacts résiduels

Aucun impact résiduel.

8.2 Sol, eaux souterraines– impacts et mesures en phase d'exploitation

8.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.2.1.1 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 peuvent arriver, notamment au niveau des pistes de circulation entre panneaux, et des pollutions accidentelles peuvent survenir en cas de maintenance des véhicules à l'intérieur du site et long de la voie d'accès (vidange, panne, ...). 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, il n'y a pas de risque d'augmentation de l'érosion sur le site du projet et de la ligne électrique, 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 solaire sur le sol et le sous-sol est considéré négligeable.

► **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 6m³/semaine. Des camions citernes garantiront l'alimentation du réservoir d'eau mis sur le site par EPC, éventuellement depuis le centre de Bouanane. Aucun conflit d'usage d'eau n'est identifié.

Ainsi, vu le nombre très limités des employés en permanence sur site, les besoins en eau pour le sanitaire est considéré très faible,

Aucune vulnérabilité spécifique ne concerne les ressources en eaux souterraines. Les puits recensés se trouvent tous hors périmètre du site. L'impact sur les eaux souterraines est donc très faible.

Tableau 73 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Imperméabilisation du sol Intensité faible	Sol	Faible	Faible
Erosion du sol Intensité faible	Sol	Faible	Faible

8.2.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 74 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Imperméabilisation du sol	Eviter la circulation par les véhicules à l'intérieur du site ou réduire leur nombre au minimum.	Exploitant	Exploitation
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	Exploitation

8.2.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'atténuation sont faibles à nuls.

8.2.2 Lignes électriques

8.2.2.1 Impacts

► Sols

Absence d'impacts.

► Eaux souterraines

Absence d'impacts.

Tableau 75 : Sol, eaux souterraines - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

8.2.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 76 : Sol, eaux souterraines - Mesure d'atténuation – Lignes électriques

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

8.2.2.3 Impacts résiduels

Absence d'impacts résiduels

8.3 Eaux superficielles et eaux pluviales – Impacts et mesures en phase d'exploitation

8.3.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.3.1.1 Impacts

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 pluie.

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, en revanche, 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.

Des ancrages au sol pour fixation des panneaux seront établis sur le site, ce qui conduira à une modification de l'écoulement des petits ruisseaux intrasites.

Les points d'évacuation du système de drainage seront protégés contre l'érosion.

Tableau 77 : 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

8.3.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 78 : 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

8.3.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels suite à la mise en place des mesures d'atténuation sont faibles à nuls.

8.3.2 Lignes électriques

8.3.2.1 Impacts

Il n'y a pas de risque identifié pour la ligne électrique.

8.4 Gestion des eaux usées – impact et mesures en phase d'exploitation

8.4.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.4.1.1 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 nettoyés, 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 79 : 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 Intensité très faible	Sol et sous-sol	Faible	Faible à insignifiante
Eaux usées issues de nettoyage des panneaux	Sol et sous-sol	Moyen	Faible

8.4.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 80 : 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"> Des toilettes chimiques seront mises en place en nombre suffisant pour assister au nombre d'employés attendus et seront vidangées et entretenues régulièrement ; Les boues produites devront être évacuées par un opérateur agréé ; 	Exploitant	Exploitation
Eaux usées issues de nettoyage des panneaux	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un système de drainage séparatif pour les différentes eaux ; Mise en place d'un système de traitement des effluents si nécessaire. Préconiser le nettoyage à sec afin d'optimiser les ressources en eau. 	Exploitant	Exploitation

8.4.1.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels concernant la gestion des eaux usées en phase d'exploitation sont mineurs

8.4.2 Lignes électriques

8.4.2.1 Impacts

Aucun impact n'est jugé significatif pour le fonctionnement de la ligne électrique.

Tableau 81 : Gestion des eaux usées - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

8.4.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 82 : Gestion des eaux usées - Mesure d'atténuation – Lignes électriques

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	Néant	Néant

8.4.2.3 Impacts résiduels

Absence d'impacts résiduels.

8.5 Déchets solides et matières dangereuses – impact et mesures en phase d'exploitation

8.5.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.5.1.1 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 déchets dangereux (éventuel dégradation des panneaux, huile électrique).

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 83 : 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	Moyen	Mineure
	Sol et eaux	Moyen	Mineure

8.5.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 84 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	<ul style="list-style-type: none"> Elaboration d'un plan de gestion des déchets qui tiendra compte des types et quantités de déchets produits 	Exploitant	Exploitant
Déchets non dangereux	<ul style="list-style-type: none"> Eventuel recyclage vers des filières spécialisées. 	Exploitant	Exploitation
Déchets ménagers	<ul style="list-style-type: none"> 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 Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place. 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. 	Exploitant	Exploitation
Déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> 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. Les panneaux endommagés seront stockés dans un endroit sécurisé avant d'être récupéré par le fournisseur de l'EPC/O&M. 	Exploitant	Exploitation

8.5.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

8.5.2 Lignes électriques

8.5.2.1 Impacts

Aucun impact n'est jugé significatif pour le fonctionnement de la ligne électrique.

Tableau 85 : Déchets solides et matières dangereuses - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Néant	Néant	Néant	Néant

8.5.2.2 Mesures d'atténuation

Tableau 86 : Déchets solides et matières dangereuses - Mesure d'atténuation – Lignes électriques

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Néant	Néant	-	-

8.5.2.3 Impacts résiduels

Vu l'absence d'impacts significatifs lors du fonctionnement de la ligne électrique, les impacts résiduels sont absents.

8.6 Infrastructures routières – impact et mesures en phase d'exploitation

8.6.1 Centrale solaire

8.6.1.1 Impacts

Le nombre d'employés en phase exploitation étant estimé à une dizaine, leur déplacement sur la RN10 menant de Bouanane 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 infrastructures.

Tableau 87 : Infrastructures routières - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Trafic automobile Intensité faible	Route RN10	Faible	Faible à négligeable

8.6.1.2 Mesures d'atténuation

Tableau 88 : Infrastructures routières - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Accès au site	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre des signalisations pour indiquer l'accès au site. • Indiquer les panneaux de signalisations routières. 	Exploitant	Exploitation

8.6.1.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles

8.6.2 Lignes électriques

8.6.2.1 Impacts

Le fonctionnement des lignes électriques n'aura pas d'impacts significatifs sur les infrastructures ni la circulation.

8.6.2.2 Mesures d'atténuation

Dans l'absence de l'impact négatif, aucune mesure n'est à proposer

8.6.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel faible

8.7 Socio-économique– impact et mesures en phase d'exploitation

8.7.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.7.1.1 Impacts

► Santé et sécurité

Risques électriques :

Le risque électrique existe lors de la mise en fonctionnement du parc solaire et pendant les 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.

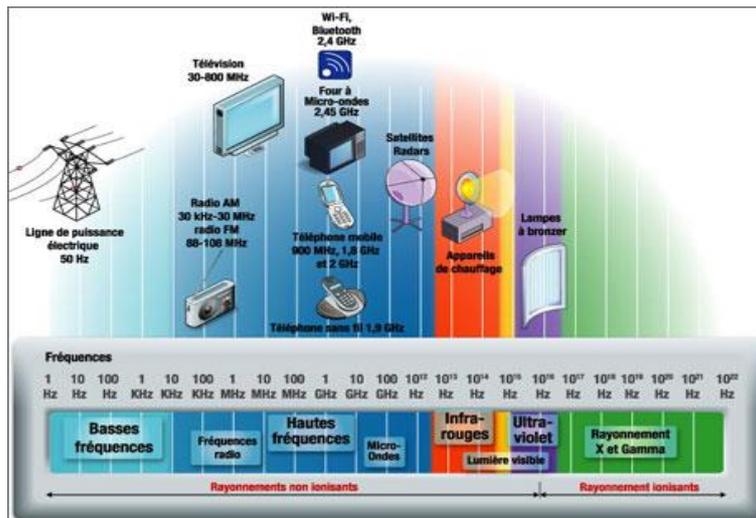
L'amplitude des champs électriques et magnétiques est **directement liée à l'amplitude de la tension et du courant en jeu** : plus la tension et le courant sont élevés, plus l'amplitude des champs électriques et magnétiques est élevée. L'amplitude des champs électriques et magnétiques dépend également 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 du projet est rarement utilisé pour une activité du pâturage car la végétation est quasiment nulle. Toutefois, le site est utilisé comme passage des troupeaux vers d'autres parcours plus productifs. 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 vingtaine 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 Bouanane 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 89 : 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

Tableau 90 : Population et activité économique - Mesure d'atténuation –centrale solaire

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Risques électriques et électromagnétiques	<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"> • Mettre les EPI à chaque opération de maintenance pour éviter tout risque électrique (Equipements de Protection Individuels (EPI)) • Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ; • Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ; • 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. 	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 rendre sur site. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installée.	Exploitant	Exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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 et hébergement	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. 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
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
Hygiène et Sécurité au Travail	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
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	Exploitant	Exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	formation distinctes.		
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
	Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	Exploitant	Exploitation
Condition du travail	Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances pour tous les travailleurs.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables (analphabète notamment) pour les tâches d'entretien et maintenance.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Promouvoir la sécurité et la santé des travailleurs en mettant en place des dispositions nécessaires.	Exploitant	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.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Mettre en place un mécanisme de gestion des griefs des travailleurs.	Exploitant	Phase d'exploitation
	Mettre en place tous les services de base aux profits des travailleurs.	Exploitant	Phase d'exploitation

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<p>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.</p>	Exploitant	Phase d'exploitation
	<p>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.</p>	Exploitant	Phase d'exploitation

8.7.1.2 Impacts résiduels

Impact positif pour les retombées économiques et faibles pour les autres impacts évalués.

8.7.2 Lignes électriques

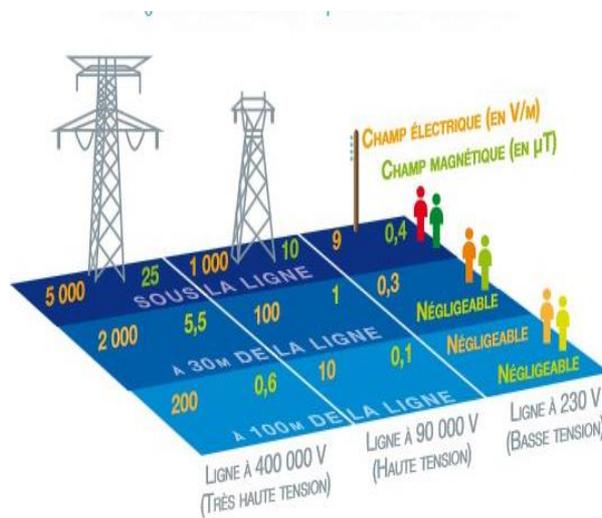
8.7.2.1 Impacts

Le fonctionnement des lignes électriques n'aura pas d'impacts négatif sur population ni l'activité économique.

► 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.

Tableau 91 : 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 et travailleurs	Faible	Faible à négligeable

8.7.2.2 Mesures d'atténuation

Aucune mesure spécifique n'est à proposer vu que les pylônes sont suffisamment hauts ce qui atténue le risque d'électromagnétisme. Ainsi les risques d'incendie ne sont pas présents pour les lignes électriques.

8.7.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel négligeable.

8.8 Bruit et vibration – Impacts et mesures en phase exploitation

8.8.1 Centrale solaire et voie d'accès

8.8.1.1 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 92 : 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	Faible	Négligeable

8.8.1.2 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.

8.8.1.3 Impacts résiduels

Impact résiduel nul.

8.8.2 Lignes électriques

8.8.2.1 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 93 : Bruit et vibration - Importance des impacts – Lignes électriques

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact sonore et vibration négligeable	Population	Faible	négligeable

8.8.2.2 Mesures d'atténuation

Dans l'absence de l'impact négatif, aucune mesure n'est à proposer.

8.8.2.3 Impacts résiduels

Impact résiduel nul

8.9 Biodiversité– impact et mesures en phase d'exploitation

8.9.1 Centrale solaire, voie d'accès, et lignes électriques

8.9.1.1 Impacts

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 maintient régulièrement une certaine pression sur les milieux naturels ne leur permettant pas d'exprimer pleinement leurs capacités de résilience ou d'adaptation. Par ailleurs, la présence des panneaux et des infrastructures associées provoque l'imperméabilisation du site, voire un assèchement, ne permettant pas le développement d'une couverture végétale important. Ces effets, peuvent sur le long terme provoquer un appauvrissement en diversité d'espèces végétales et par voie de conséquence une déstabilisation de toute la chaîne trophique associée au milieu initial.

Par ailleurs, la présence des clôtures empêchera également 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.

Par ailleurs, l'exploitation de la station provoquera une nuisance sonore, faible mais existante et potentiellement perturbante pour la faune. Cependant, le phénomène d'accoutumance est souvent observé.

► Impact permanent associé à l'artificialisation (localisée) de l'habitats naturels terrestres et à l'exploitation de la centrale photovoltaïque

Les impacts de longue durée, associés à l'occupation du sol par la centrale et aux activités d'exploitation auront des effets faibles sur les habitats naturels et la biodiversité associées. L'ensemble de la centrale photovoltaïque sera implanté sur des habitats non patrimonial, avec une diversité faunistique et floristique pauvre, les impacts sont considérés comme étant négligeables sur l'ensemble du site, et faibles sur les parties concernées par des enjeux écologiques fort. Impact de longue durée (voire permanent) négligeable à faible sur l'ensemble de la zone d'exploitation

► Impacts temporaires causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants

Les pollutions accidentelles (fuites d'hydrocarbures, zones de stockage de déchets et produits dangereux, etc.) constituent un risque permanent d'impact, pouvant causer une dégradation (ou destruction partielle) des habitats et de la biodiversité, parfois irrémédiable. A ce titre, le principe de précaution doit toujours être pris en compte, lors des phases d'exploitation du projet.

Cependant, considérant qu'il s'agit d'événements très isolés et que, l'opérateur de la station prévoit de mettre en place les mesures adéquates de prévention des risques de pollution, de gestion des déchets et des produits dangereux, les impacts temporaires sur les habitats naturels sont considérés comme étant faibles.

Tableau 94 : Biodiversité - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impacts temporaires causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants	Toutes les composantes du milieu naturel	Modérée	modéré

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact permanent associé à l'artificialisation (localisée) de l'habitat naturel terrestre et à l'exploitation de la centrale	Habitat naturel	Modérée	faible

8.9.2 Lignes électriques

L'impact potentiel pour les lignes électriques est l'électrocution des oiseaux. En revanche, en vue de la longueur insignifiante de la ligne de raccordement et que la zone d'étude est déjà traversée par les lignes de haute tension, l'impact est négligeable.

8.9.2.1 Mesures d'atténuation

Tableau 95 : Biodiversité - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Impact permanent associé à l'artificialisation (localisée) de l'habitats naturels terrestres et à l'exploitation de la centrale photovoltaïque	<p>Recréation d'habitats d'espèces (plantations, zones refuges pour les reptiles, etc.)</p> <p>Limiter les activités de déplacement lors de la phase opérationnel du projet aux voies d'accès, clairement identifiées, afin de diminuer le risque de perturbation ;</p> <p>Eviter l'éclairage du site en nocturne ou réserver l'éclairage à des opérations de sécurité ponctuelles et espacées dans le temps ;</p> <p>Un suivi écologique de l'évolution des milieux est conseillé pour d'une part améliorer la connaissance sur la capacité de résilience et pour valoriser les actions positives mises en place</p> <p>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 station sur la durée d'exploitation.</p>	Exploitant	Exploitation
Impacts temporaires causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants	<p>Ne jeter aucun débris dans les oueds et retirer tout débris introduit dans les plus brefs délais ;</p> <p>Ne pas utiliser des produits chimiques pour le nettoyage des panneaux solaires.</p>	Exploitant	Exploitation

8.9.2.2 Impacts résiduels

Impacts résiduels faible après mis en place des mesures.

8.10 Paysage et impact visuel – Impacts et mesures en phase d'exploitation

8.10.1 Centrale solaire, voie d'accès, et lignes électriques

8.10.1.1 Impacts

L'état initial a démontré que les enjeux paysagers du projet sont faibles à 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 les visibilitées potentielles sur l'aire d'étude immédiate tiennent ici surtout aux visibilitées potentielles des agriculteurs voisins à l'aire d'étude immédiate, ainsi qu'aux usagers de la RN10. Les préconisations paysagères qui se dégagent de l'étude du paysage concernent donc principalement le traitement des lisières sud et ouest de l'aire d'étude immédiate.

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 sera visible se limitent à la lisière sud-ouest de l'AEI, le long de la RN10.

► Simulations visuelles

Le niveau d'impact est déterminé par l'importance de la visibilité de la centrale 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 local, 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 la lisière sud-ouest le long de la RN10. 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 le point de vue utilisé pour la simulation, la photo originale prise sur le terrain et la simulation de l'impact visuel établies grâce à WindPro 3.1.

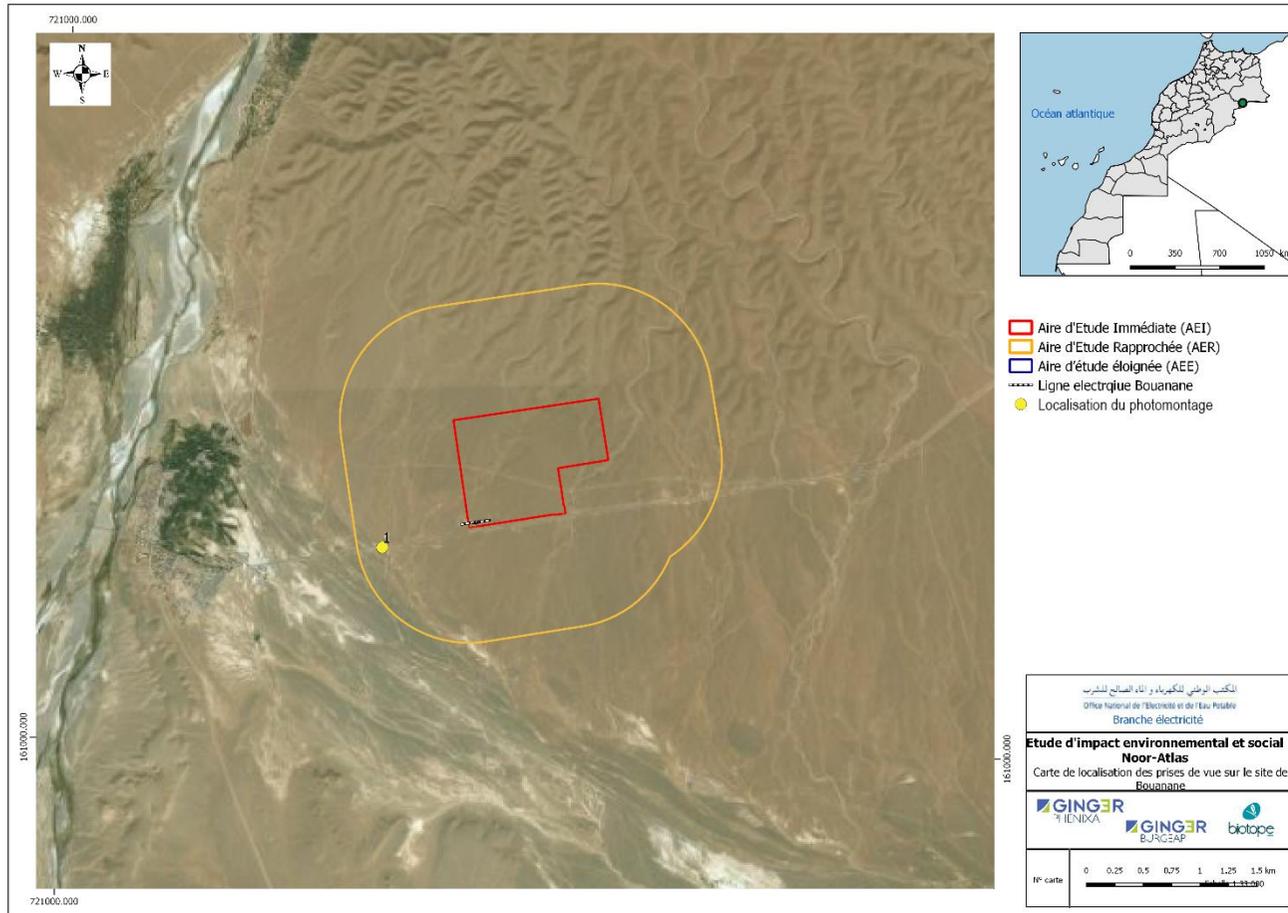


Figure 57: Carte de la localisation de la prise de vue utilisée pour les simulations de l'impact visuel du projet



1.a



1.b

Figure 58: : Simulation de l'impact paysager du projet. En (1.a) Photo prise depuis la RN10: état initial En (1.b) Photomontage simulant l'impact visuel depuis ce même point de vue.

Le projet apparaît partiellement au milieu du champ visuel de façon lointaine, la majeure partie restante est cachée par les clôtures des fermes implantées le long de la RN10. L'impact visuel est faible.

8.10.1.2 Mesures d'atténuation

Les projets de production d'énergie deviennent de plus en plus courant 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 59 : Exemple de panneau indicatif le long de la RN10

Une autre mesure d'intégration paysagère pourrait aussi être proposée. Elle pourra concerner la piste d'accès (qui devra restée 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 96 : Paysage et impact visuel - Mesure d'atténuation – Centrale solaire et voie d'accès

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 RN10 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone d'étude).</p> <p>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 du centre de Bouanane</p>	Exploitant	Conception / exploitation

8.10.1.3 Impacts résiduels

Quelles que soient les mesures mises en place, le parc constituera un nouvel élément dans le paysage. Compte tenu des valeurs du paysage on peut considérer cet impact faible.

8.10.2 Lignes électriques

Etant donné la faible longueur de la ligne électrique, sa grande proximité avec la centrale et la présence de lignes à hautes tensions dans le paysage, l'impact de la ligne électrique est négligeable.

8.11 Phase de démantèlement : Impacts et mesures

8.11.1 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 complets 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 97: Les méthodes de démantèlement des différentes composantes du site

Équipement	Éléments	Type de fixations	Méthode de démantèlement
Production, transformation et de livraison de l'électricité	Panneau photovoltaïque	Plaqués sur la structure métallique par des clips	Dévisserie des clips de maintien des modules sur la structure métallique
	Onduleurs	Posés au sol sans fondation	Enlèvement à l'aide d'une grue
Supports des modules	Cadres métalliques	Fixés à la poutre en bois	Dévisserie
Ancrage des structures	Pieux battus	Ancrés dans le sol	Arrachage
Câblage électriques	Câbles	Enfouis dans une tranchée protégée	Réouverture des tranchées et enlèvement des câbles
Sécurité	Caméras détecteurs et	Fixés à des poteaux	Dévisserie 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 98: Recyclage des matériaux issus du démantèlement du projet

Elément	Nature	Provenance	Traitement / recyclage
Filière métaux	Acier galvanisé Aluminium, cuivre et autre métaux	Structures, vis, pieux battus	Récupérateurs de ferraille
Filière plastique	Plastique	Les matières plastiques sont essentiellement utilisées pour l'isolement et la protection mécanique des câbles électriques	Société spécialisées dans le recyclage des câbles
Equipement électriques industriels	Substances potentiellement dangereux (Gaz SF ₆ , huile...)	Cellules, transformateurs, onduleurs	Traitement dans des filiales spécialisées
Modules PV	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 pise d'accès ne fera pas l'objet du démantèlement.

8.11.2 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.

9. Synthèse des impacts sur l'environnement et mesures d'atténuation et/ou de compensation

9.1 Phase de construction

9.1.1 Centrale solaire et voie d'accès

Tableau 99: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase de construction – Centrale solaire et piste d'accès

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Production de la poussière lors des terrassements et des activités sur site.	<ul style="list-style-type: none"> • Les matériaux pulvérulents seront couverts dans la mesure du possible ; • Les stocks de matériel poussiéreux seront uniquement situés sur place et à distance des limites du site ; • 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 ; • Un arrosage sur les lieux de terrassement et la piste d'accès est aussi recommandé en cas de forte production de poussières; • Les matériaux poussiéreux 	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>(exemple : ciments) seront entreposés et transportés dans des conteneurs scellés ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune combustion de déchets ou d'autres matériaux ne sera autorisée sur le site pendant la phase de construction ; • 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 ; • Le transport de charges non couvertes (matériaux pulvérulents) est strictement interdit ; • Limiter la vitesse de circulation sur site et sur la voie d'accès. 			
	<p>Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les véhicules, légers et poids lourds, utilisés pour le chantier seront conformes aux normes en vigueur, • 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. 	<p>EPC et sous-traitants</p>	<p>Intégré au projet</p>	<p>Faible</p>

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Les limites de vitesse sur site / hors site contribueront à réduire les gaz d'échappement résultant des mouvements de circulation. • L'équipement de protection individuelle sera fourni à tous les employés conformément à la législation en vigueur. Une attention particulière sera accordée pendant la préparation du site et d'autres activités susceptibles de provoquer des niveaux de poussière importants. 			
Sol et eaux souterraines	Imperméabilisation du sol	<ul style="list-style-type: none"> • 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 relativement stables (alluvionnaires 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
		conglomératique), ce qui diminuera fortement le besoin en terrassement pour la mise en place d'autres pistes. <ul style="list-style-type: none"> • Ainsi, les ancrages des panneaux seront très locaux et se feront à l'aide de pieux enfoncés. Une solution qu'il a un impact plus faible par rapport aux autres solutions (ex : plots bétons). 			
	Tassement du sol	Les circuits de circulation à autoriser seront minimisés au maximum et situés uniquement à l'intérieur de l'emprise du projet.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Erosion du sol	<ul style="list-style-type: none"> • 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. La zone d'emprise des conduites sera également bien délimitée. 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 • Dès le début des travaux, 	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>planifier, sélectionner et définir des zones de compensation, de décapage et des voies d'accès afin de minimiser le décapage inutile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire les déblais dans la mesure du possible (le volume des déblais/remblais devrait être équilibré dans la mesure du possible). • Les voies seront adaptées à la topographie existante afin de faciliter le drainage de la surface au moyen de gouttières. • Le cas échéant, la hauteur des remblais et des pentes sera réduite. • Les terres qui ont été enlevées et stockées pour une utilisation ultérieure doivent être traitées de manière à réduire l'érosion et le compactage. • Les matériaux à excaver seront conservés 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 			

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		laps de temps.			
	Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • Les produits chimiques, carburants, lubrifiants et peintures seront stockés dans des endroits dédiés sur des surfaces imperméables pour éviter les fuites sur le sol. • 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. • 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. • Tous les produits chimiques seront traités conformément aux instructions pertinentes (FDS). Tous les produits chimiques disposeront de 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
		<p>fiche FDS sur site.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la quantité de produits chimiques et de carburants sur le site à des niveaux pratiques minimum • Inspecter régulièrement les zones de stockage et les containers pour détecter les déversements et les fuites. • S'assurer de la disponibilité de trousse de nettoyage dans toutes les zones où des liquides dangereux sont stockés. • 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. • Le lavage des équipements, machines et véhicules sera réalisé sur des plateformes étanches équipées d'un déshuileur. • Les zones d'entretien des véhicules seront équipées de 			

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>manière à ce qu'il n'y ait pas de déversement vers l'extérieur : mesures de protection, zones étanchéifiées avec système de déshuileur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • En cas de contamination, les terres contaminées seront décapées et stockées dans des conteneurs étanches avant d'être évacuées en dehors du site. 			
Eaux superficielles et eaux pluviales	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	Intégré au projet	Faible
		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.	EPC et Sous-traitants	Travaux	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"> • 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 Et seront équipées de déshuileur avant le rejet dans le milieu naturel. • Ces aires de chantier seront implantées le plus en amont des parties basses du site, à bonne distance des chaabas. 			
		Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un système de rétention de sédiment nécessaire pour veiller	EPC et Sous-traitants	Travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>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"> • 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. • 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. • Inspections et maintien des contrôles. Les 			

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments doivent être régulièrement inspectées et entretenues, y compris les inspections régulières et ponctuelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; • suspendre le chantier lors des fortes pluies. 			
		<p>Les zones de stockage des matières dangereuses seront couvertes pour éviter que les précipitations entrent dans ces zones. L'entretien des véhicules sera entrepris uniquement dans les zones dédiées.</p>	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		<p>La conception et le lieu des zones de stockage permanentes / temporaires</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
		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.			
		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	Travaux	Faible
	Consommation en eau	L'approvisionnement en eau devra être effectué par des camions citernes répondant aux normes et réglementations nationales. La source d'approvisionnement devra être	EPC	Travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>discutée et validée par les autorités locales.</p> <p>Rationaliser l'usage de l'eau sur site et favoriser le concept de la réutilisation des eaux.</p>			
Gestions des eaux usées	Eaux usées sanitaires	<p>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.</p> <p>Un monoblock sera mis en place pour le traitement des eaux sanitaires (douches, cantines, etc.).</p>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		<p>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.</p>	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		<p>Les eaux usées des toilettes chimiques seront collectées par les opérateurs agréés. Toutes les toilettes chimiques seront généralement recueillies et</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
		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.			
		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
	Effluents liquides issues du nettoyage	<p>Le nettoyage, le nettoyage des véhicules et des machines, le ravitaillement en carburant et les opérations de maintenance seront effectuées sur des plateformes étanches 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> <ul style="list-style-type: none"> Plancher étanche (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une 	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>couche d'argile ou d'autres moyens).</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un déshuileur. Système d'évacuation et de collecte des effluents. Réservoir ou puisard adéquat pour le stockage des effluents générés 			
	<p>Effluents liquides issus des zones de stockages et de placement des déchets</p>	<p>Zones de stockage des matières dangereuses : Les zones de stockage des matières dangereuses et / ou contaminantes doivent également être convenablement conditionnées au moyen de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens). Couverture pour éviter tout contact toxique et / ou dangereux avec la pluie et / ou d'autres agents météorologiques. Système de rétention des déversements possible d'une capacité de 110% 	<p>EPC et sous-traitants</p>	<p>Intégré au projet</p>	<p>Faible</p>

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		des différents contenants.			
		Zones de placement temporaire des déchets : Les zones de stockage temporaire des déchets doivent être dûment conditionnées par: <ul style="list-style-type: none"> 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 ... 	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	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	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'accès des oiseaux/vermines/parasites			
		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	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
		entrepris			
		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

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		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	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	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
		d'inflammation.			
		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	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>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).</p> <p>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.</p>			
		<p>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</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
		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 des fournisseurs de panneaux photovoltaïques comprendra une clause de reprise de panneau endommagé. La filière de recyclage de ces panneaux devra être explicitée.	EPC et sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Développement urbain et infrastructures	Augmentation de la charge de circulation sur la régionale RN10	Déterminer les voies d'accès désignées pour la livraison de l'équipement, la capacité routière, les points d'entrée /	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
		sortie du site, etc			
		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 des aires de stationnement, etc	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Population, activités économiques	Création d'emploi	Favoriser l'emploi local.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Positif
	Nuisances liées aux travaux du chantier (poussières, débordement des déchets de construction, circulation des engins sur la RN10)	Limiter l'enceinte du chantier	Entreprise des travaux	Travaux	Faible
		Eviter les périodes ou l'activité agricole et très importante (notamment pour la collecte) Mettre une signalisation adaptée Sensibiliser des travailleurs à l'importance du respect du	Entreprise des travaux	Travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		voisinage et aux bonnes pratiques de gestion du chantier Remise en état en fin du chantier.			
	Foncier/acquisition des terrains, perte potentielle d'usage des sols pour les ayants-droits	<ul style="list-style-type: none"> Assurer l'indemnisation de la collectivité ethnique et des ayants-droits selon la réglementation marocaine La restriction des usages n'a pas d'impact sur les revenus des populations (absence de cultures des sols et très faible production pastorale, importance des superficies de même type dans la zone). 	Masen	Développement du projet	Faible
Milieu socio-économique / santé et sécurité	Activité du pâturage	<ul style="list-style-type: none"> Proposer de nouveau passage ou circuit pour les troupeaux impactés en utilisant les panneaux de signalisation et facilitant leur passage en toute sécurité ; Informer la population locale notamment les pasteurs de début de la phase des travaux ; 	EPC et sous-traitants	Travaux	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"> Bien limiter l'enceinte du chantier et mettre en place des clôtures afin d'éviter l'entrée des troupeaux dans la zone des travaux. 			
Santé sécurité de la communauté locale		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, ...)	EPC	Travaux	Faible
		Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.			
		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	Travaux	Faible
		Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.	EPC	Travaux	Faible
		En cas d'urgence, où la	EPC	Travaux	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		population locale court un risque, des moyens de communication et de notification devront être mise en place afin de prévenir la population locale.			
		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	Travaux	Faible
	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.	EPC	Travaux	Faible
	Propagation des maladies	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	EPC	Travaux	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"> Toutes les mesures sanitaires préventives du COVID 19 devront être mise en place afin de diminuer les risques de propagation de ce virus 			
	Prolifération informels et Empiètement d'habitats	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	Dans la mesure du possible, 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	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
		tampon)			
		Prendre des dispositions organisationnelles pour limiter les nuisances acoustiques (exemple : Planifier les tâches bruyantes afin d'éviter leur simultanéité et leur durée).	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		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	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
		dimanche.			
	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"> • Utiliser et respecter les équipements de sécurité (miroir, feux, ...) mis en place pour la circulation des véhicules du chantier, • Respecter les horaires des allers-venues des camions (livraisons matériaux/matériels, enlèvement des déchets, etc.) • 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 afin de minimiser les émissions sonores	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
		Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de	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
		chantier et interdire leur usage pour raisons autres que la sécurité			
		Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Biodiversité	Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune	<p>Préservation des zones steppes à <i>Gymnocarpus decander</i>, autant que possible, et diminution des surfaces des zones de travail au maximum afin de réduire l'implantation des activités.</p> <p>Limiter au maximum la zone d'emprise des travaux et interdire la destruction des bords d'oueds, sur les zones pour lesquelles des espèces endémiques ont été identifiées particulièrement ;</p> <p>Porter une attention particulière à la localisation des espèces endémiques et au respect des zones délimitées comme « hors travaux » pour empêcher l'intervention d'engins lourds ou la détérioration des milieux associés ;</p> <p>Conserver les essences de flore correspondant avec des espèces à enjeu, notamment</p>	EPC et sous-traitants	Travaux	Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		les steppes à <i>Gymnocarpus decander</i> ; Procéder à la restauration progressive des aires affectées par les travaux de constructions durant la phase de construction et d'opération pour minimiser les effets du projet sur l'hydrologie de l'oued ;			
Biodiversité	Impacts permanents par destruction d'espèces de faune et dérangement	Considérer la mise en place de mesures pour que la faune quitte les lieux avant leur destruction, en planifiant les travaux en fonction des saisons (ne pas défricher en période de reproduction), et en permettant à la faune de s'échapper ;	EPC et sous-traitants	Travaux	Impacts permanents par destruction d'espèces de faune et dérangement
Biodiversité	Impact temporaire causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants.	Conservation de couches superficielles du sol lors des activités de terrassement afin de les préserver et potentiellement réutiliser pour végétaliser la zone ; Ne jeter aucun débris dans les oueds et retirer tout débris introduit dans les plus brefs délais ; Limitation des apports de remblai extérieur afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces	EPC et sous-traitants	Travaux	Impact temporaire causé par le déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants.

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		exogènes invasives ; Nettoyer la machinerie et les équipements de chantier afin de limiter la propagation d'espèces végétales exotiques et envahissante			
Paysage et impact visuel	Les préparations du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures)	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.	EPC et Sous-traitants	Travaux	Les préparations du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, clôtures)
	La mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques)		EPC et Sous-traitants	Travaux	La mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des structures, raccordements électriques)
	Les engins de travaux	Limiter le flux élevé des engins, notamment lors des heures de pointes	EPC et Sous-traitants	Travaux	
Archéologie et patrimoine	Découverte archéologique	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. La réglementation marocaine oblige l'arrêt des travaux en cas de découverte fortuite et	EPC et Sous-traitants	Travaux	Nul

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>l'information des autorités compétentes.</p> <p>Une procédure devra être établie « chance find procedure » ou « procédure de découverte fortuite » avant le démarrage des travaux</p>			

9.1.2 Lignes électriques

Tableau 100: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase de construction – Lignes électriques

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Qualité de l'air	Production de la poussière lors des terrassements et des activités sur site.	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Augmentation des émissions COV et d'autres composés volatiles dangereux.	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Sol et eaux souterraines	Imperméabilisation du sol	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Tassement du sol	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Erosion du sol	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Pollution du sol et des eaux souterraines	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Eaux superficielles et eaux pluviales	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 et Sous-traitants	Travaux	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

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	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 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	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
		seront également placées dans les zones où des travaux seront entrepris			
		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
	Génération des effluents liquides issus	Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les procédures de	EPC et sous-	Intégré au	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	des zones de stockages des déchets	manipulation correctes sera dispensée à intervalles réguliers.	traitants	projet	
		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	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
		site.			
Développement urbain et infrastructures	Augmentation de la charge de circulation sur la nationale RN10	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
		Mettre des signalisations pour indiquer le début des travaux au niveau de la route RN10.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Population, activités économiques	Création d'emploi	Aucune mesure à proposée	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Positif
Bruit et vibration	Bruit de la construction et vibrations	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
	Bruit de véhicules	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et Sous-traitants	Intégré au projet	Faible
Biodiversité	Impacts permanents et temporaires, par destruction/dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et sous-traitants	Travaux	Faible
	Impacts permanents par destruction d'espèces de faune et dérangement	Les mesures appliquées pour la centrale sont applicables pour la ligne électrique.	EPC et sous-traitants	Travaux	Faible
Paysage et impact visuel	Les engins de travaux	Limiter le flux élevé des engins, notamment lors des heures de pointes	EPC et Sous-traitants	Travaux	Faible
Archéologie et	Découverte	Les mesures appliquées pour la centrale sont	EPC et Sous-	Travaux	Nul

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
patrimoine	archéologique	applicables pour la ligne électrique.	traitants		

9.2 Phase d'exploitation

9.2.1 Centrale solaire et voie d'accès

Tableau 101: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase d'exploitation – Centrale solaire et piste d'accès

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"> Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins des véhicules ; Réduire le nombre de véhicules au minimum. 	Exploitant	Intégré au projet	Faible à positif
	Génération de la poussière	<ul style="list-style-type: none"> Réduire le nombre de véhicules au minimum ; Contrôle de la vitesse de circulation des véhicules ; 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	Imperméabilisation	Eviter la circulation par les véhicules à	Exploitant	Intégré au projet	Faible à nul

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
souterraines	du sol	l'intérieur du site ou réduire leur nombre au minimum.			
	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
Eaux superficielles et eaux pluviales	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.	Exploitation	Intégré au projet	Faible à nul
		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	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
		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.			
Gestion des eaux usées	Production d'eaux usées sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> Des toilettes chimiques seront disponibles en nombre suffisant pour assister au nombre d'employés attendus et seront vidangées et entretenues régulièrement ; Les boues produites devront être évacuées par un opérateur agréé ; 	Exploitation	Intégré au projet	Faible
Déchets solides et matières dangereuses	Déchets non dangereux	<ul style="list-style-type: none"> Les débris des panneaux endommagés seront stockés dans un endroit sécurisé. Le contrat d'achat des panneaux photovoltaïques comprendra une clause de reprise pour tout panneau endommagé. La filière de recyclage adoptée par le fournisseur devra être précisée. 	Exploitation	Intégré au projet	Faible
	Déchets ménagers	<ul style="list-style-type: none"> 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 Aucun conteneur souterrain de déchets ne sera mis en place. Une formation régulière du personnel du site sur la gestion des déchets et les 	Exploitation	Intégré au projet	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		procédures de manipulation des produits chimiques correctes sera dispensée à intervalles réguliers.			
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"> • Mètre des signalisations pour indiquer l'accès au site. • Indiqué les panneaux de signalisations routières. 	Exploitation	Intégré au projet	Faible
Population, activités économiques	Création d'emploi	Employer le personnel local dans la mesure du possible. Les conditions de travail devront être en conformité avec la réglementation nationale et avec les exigences de la SFI.	Exploitation	Intégré au projet	Positif
Santé sécurité de la population et des travailleurs	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"> • Mettre les EPI à chaque opération de maintenance pour éviter tout risque électrique (Equipements de Protection Individuels (EPI)) • Faire en sorte que la hauteur des pylônes et des câbles soit la plus élevée possible ; • Faire en sorte que la configuration des conducteurs réduise la force des CEM ; 	Exploitant	Exploitation	Négligeable pour la population Faible pour travailleurs

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<ul style="list-style-type: none"> 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.			
	Emploi et hébergement	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	Exploitant	Exploitation	Faible
		Les conditions de travail et de travail seront alignées sur les normes de la SFI	Exploitant	Exploitation	Faible
		Des contrôles stricts sur la mise à disposition de logements empêcheront la prolifération d'habitats non formels	Exploitant	Exploitation	Faible
	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 l'engagement	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		Quand cela est possible, l'achat de biens et de services pour la main-d'œuvre et les matériaux de maintenance se fera de manière prioritaire au niveau local / régional	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
		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				

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
	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	
		Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	Exploitant	Exploitation	
Santé et sécurité de la population et des travailleurs	Risques d'incendies	Entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance du site.	Exploitation	Exploitant	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	Exploitation	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
	Risques d'incendies	L'ensemble de l'enceinte du site sera clôturé et une surveillance via des dispositifs anti-intrusion empêchera les	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		<p>personnes extérieures au service de se rendre sur site. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installée.</p> <p>Le risque d'incendie fera l'objet d'un plan spécifique dans le cadre des consignes d'exploitation</p> <p>Toutes les mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux</p>			
Bruit et vibration	Impact sonore et vibration Négligeable	Aucune mesure à proposés	Exploitant	Exploitation	Nul
Biodiversité	Artificialisation (localisée) de l'habitats naturels terrestres	<p>Recréation d'habitats d'espèces (plantations, zones refuges pour les reptiles, etc.)</p> <p>Limiter les activités de déplacement lors de la phase opérationnel du projet aux voies d'accès, clairement identifiées, afin de diminuer le risque de perturbation ;</p> <p>Eviter l'éclairage du site en nocturne ou réserver l'éclairage à des opérations de sécurité ponctuelles et espacées dans le temps ;</p> <p>Un suivi écologique de l'évolution des milieux est conseillé pour d'une part améliorer la connaissance sur la capacité de résilience des sites associés au station de dessalement et pour valoriser les actions positives mises en place par le</p>	Exploitant	Exploitation	Faible

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		développeur ; 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 station sur la durée d'exploitation.			
	Déversement accidentel ou la dispersion (vent) de produits polluants	Conservation de couches superficielles du sol lors des activités de terrassement afin de les préserver et potentiellement réutiliser pour végétaliser la zone ; Ne jeter aucun débris dans les oueds et retirer tout débris introduit dans les plus brefs délais ; Ne pas déverser les eaux usées issus du nettoyage des panneaux solaire dans les habitats naturel.	Exploitant	Exploitation	Faible
Paysage et impact visuel	Impact visuel	Insertion d'un panneau indicatif, rendant la lisibilité et l'information de la présence du site, le long de la RN10 notamment (axe de circulation le plus fréquenté de la zone 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 du centre de Bouanane.	Exploitant	Conception/exploitation	Faible
Archéologie et patrimoine	Pas d'impact	Aucune mesure n'est à proposer	Exploitant	Exploitation	Nul

9.2.2 Lignes électriques

Tableau 102: Synthèse des impacts sur l'environnement et les mesures d'atténuation et/ou compensation durant la phase d'exploitation – 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 proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Sol, eaux souterraines	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Eaux superficielles et eaux pluviales	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Gestion des eaux usées	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Déchets solides et matières dangereuses	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Infrastructures routières	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Faible
Population, activités économiques	Le renforcement de la capacité énergétique	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Positif
Bruit et vibration	Impact sonore et vibration Négligeable	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul
Biodiversité	Electrocution	En vue de la longueur insignifiante de la ligne de raccordement et que la zone d'étude est déjà traversée par	Exploitation	Intégré au	Négligeable

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuation	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
		les lignes de haute tension, l'impact est négligeable.		projet	
Paysage et impact visuel	Impact visuel	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Négligeable
Archéologie et patrimoine	Pas d'impact	Aucune mesure à proposer	Exploitation	Intégré au projet	Nul

9.3 Phase de démantèlement

Les mesures suivantes sont applicables au démantèlement de la centrale solaire et des lignes électriques.

Tableau 103: Synthèse des impacts en phase de démantèlement du projet et mesures d'atténuation et / ou de compensation correspondantes

Cible	Impact potentiel	Mesures d'atténuations	Responsabilité de la mise en œuvre	Coût de la mesure	Impact résiduel
Matériaux et équipement	Impacts liés aux gênes (bruit, poussières) due à la déconstruction de la centrale et de ses équipements	Mise en plan de gestion environnemental et social du démantèlement avant sa mise en œuvre afin de gérer tous les éléments liés à la déconstruction (air, déchets, etc..)	Société de démantèlement	Intégré au projet	Faible / Positif
Transport et circulation	Perturbation de la circulation suite aux transports des éléments démantelés	<p>Bâchage des camions transportant les matériaux.</p> <p>Vérifier la charge des véhicules lourds transportant les matériaux de construction</p> <p>Le transport des produits dangereux doit satisfaire les normes et les autorisations requises</p> <p>Les véhicules doivent être convenablement entretenus (état mécanique et propreté) avant de sortir du chantier</p> <p>Information les populations au préalable sur la tenue des travaux de démantèlement,</p> <p>Planifier, autant que possible la circulation des poids lourds est programmée en dehors des heures de pointes.</p>	Société de démantèlement	Intégré au projet	Faible

10. Impacts cumulatifs

L'analyse de l'état initial du projet a montré que le projet de la centrale solaire de Bouanane est situé au niveau d'une zone où aucun projet d'envergure n'est prévu (grande usine, projet solaire, ...).

L'impact cumulatif dans le cas du présent projet peut concerner la consommation en eau ou l'usage de l'eau. La zone à proximité du projet est dédiée au développement des exploitations agricoles qui nécessitent l'eau. Toutefois, les besoins en eau durant la phase des travaux ou en phase d'exploitation de la future centrale solaire sont limités. Selon les résultats de l'état initial ainsi que les différents échanges avec les parties prenantes concernées par le projet, l'impact cumulatif sur l'usage des eaux souterraines ou superficielles est faible à négligeable.

Toutefois, le projet s'ajoutera aux différents projets de développement agricole dans la zone, et contribuera aussi à l'emploi de la main d'œuvre locale.

Avec la mise en place du projet, l'impact socio-économique cumulatif sur la zone est plutôt positif.

Les besoins en eau en phase travaux sont de 998 m³ (pour une période de 16 mois) et de 240m³/an (soit environ 0,7 m³/jour) en phase exploitation. Compte tenu de ces faibles besoins, l'impact cumulatif sera faible.

Tableau 104 : impact cumulatifs - Importance des impacts – Centrale solaire et voie d'accès

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impact cumulatifs sur l'usage des ressources en eau Négligeable	Population/ cheptel	Moyenne	Faible

Bien que l'impact cumulatif sur les ressources en eau soit faible, il est fortement recommandé que l'usage de l'eau en phase travaux comme en phase d'exploitation soit d'une manière rationnelle afin de préserver cette ressource.

11. 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 Bouanane, 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** : correspondent aux collectivités.
 - **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.
 - **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.

Il est à noter qu'aucun peuple autochtone n'est identifié au niveau de la zone d'étude. Aucun peuple autochtone n'est identifié au Maroc. La constitution marocaine précise que les composantes Amazigh, arabo-islamique, saharo-hassanie forment une seule unité.

11.1 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 de l'ONEE.

11.2 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.

11.3 Consultation publique

Une consultation publique a été réalisée le 07/11/2019 au niveau de Bouarfa. Cette réunion a permis d'informer la population locale ainsi que les institutions gouvernementales sur le projet de Noor Bouarfa.

Les principaux sujets discutés lors de cette réunion sont :

- L'emploi de la main d'œuvre locale
 - La valeur ajoutée du projet en termes de formation et qualification des jeunes dans le domaine des énergies renouvelables ;
 - L'usage de l'eau durant les différentes étapes de développement du projet ;
 - Les impacts socio-économiques du projet sur la commune et sur la région d'une manière générale
 - Le coût et la production de l'électricité.
-

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.

11.4 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.

12. Processus d'acquisition des terres

Le site du projet solaire photovoltaïque de Bouanane est situé sur un terrain collectif de 103ha 87a 28ca. Le terrain a été acquis par l'ONEE auprès de la collectivité ethnique de Bouanane et a été transféré à Masen.

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 Bouanane, une prospection et réunion pour l'accord de principe a été réalisé en 2014 en présence des représentants des Nouabs, les représentants de la commune et le Caïd de Bouanane. Cette réunion a été suivie par des réunions avec le Caïd de Bouanane.

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 à ce stade du projet.

Pour réaliser la description du projet, l'équipe s'est appuyée par 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 l'ONEE-Branche Electricité ;

- 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.
- Des missions complémentaires pour le site de Bouanane ont été effectuées entre le 26 février 2019 et le 06-07 novembre 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 ont été acquis par l'ONEE Branche Electricité et transférés à Masen.
- **Population locale** : la présence de populations proches du site sera prise en compte afin de respecter des distances minimum 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 certains sites, la mise en place des lignes de raccordement devra avoir une attention particulière devant être portée à la proximité des habitats et des mesures d'atténuation devraient être envisagées.

Le site de Bouanane est fréquenté par des nomades, d'après l'entretien avec eux, ils restent sur le site environ 6 mois et peuvent se déplacer si le site va être utilisé pour le projet.

- **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.

Le site de Bouanane n'est pas utilisé 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. Pour le site de Boudnib, la présence d'une station de traitement des eaux usées à proximité du site nécessite d'identifier la présence éventuelle de réseaux au niveau du site de la centrale.
- **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 par le projet.

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.
