

## EDF RENOUEVABLES - MASEN

Province de Fahs Anjra - Préfecture de M'diq-Fnideq

# Etude d'impact environnemental et social du projet de Repowering du parc éolien de Koudia Al Baida

Réf : C 399 / R491-03

HAS/YEK/FC/AQ/WR/MF/CL

Octobre 2021



## MASEN – EDF RENOUVELABLES

Province de Fahs Anjra - Préfecture de M'diq-Fnideq

Etude d'impact environnemental et social du projet de Repowering du parc éolien de Koudia Al Baida I

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 provisoire	Juin 2021	01	A.Lambarki H.Alaoui Sossi F. Cuzin A.Qninba M.Fezzaz Y.EL kayssi		H.Alaoui Sossi		C.Léger	
Rapport y compris remarques Masen / EDF Renouvelables	Août 2021	02	H.Alaoui Sossi W.Rahiq		H.Alaoui Sossi		C.Léger	
Rapport y compris remarques de la BERD	Octobre 2021	03	C.Leger H.Alaoui.Sossi		H.Alaoui Sossi		C.Léger	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : C 399 / R491-03
Numéro d'affaire :	A 1333
Domaine technique :	Environnement

PHENIXA  
 7, rue Kadi Hammadi Senhaji Pinede, Souissi, Rabat- Maroc  
 Tel : 00212 537 20 80 88 - Fax : 00212 537 7289111  
[www.phenixa.com](http://www.phenixa.com)



## AUTEURS DE L'ETUDE

Christine LEGER : Expert en étude d'impact sur l'environnement- Direction du projet

Hajar Alaoui Sossi : Ingénieur en environnement – Chef du projet

Anas Lambarki : Ingénieur en énergie et efficacité énergétique

Youssef El Kayssi : Spécialiste hydrogéologue

Mohamed Fezzaz: Expert socio-économie

Fabrice Cuzin : Expert Faune et Flore

Abdeljabbar Qninba : Ornithologue

Youssef Bokbot : Expert en patrimoine culturel et archéologique ;

Taous Bendadoud : Paysagiste spécialiste en intégration architecturale ;

Rahiq Wafae : Cartographe

## PREAMBULE

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable.

C'est dans ce contexte, le groupement MASEN/EDF Renouvelables développe :

- le projet du Parc éolien de Koudia Al Baida. Le projet consiste en des opérations de démantèlement des éoliennes existantes dont éoliennes du parc pilote de l'ONEE-Branche électricité
- la mise en œuvre de nouvelles éoliennes sur des crêtes voisines.

Le projet du parc éolien Koudia Al Baida sis au niveau de la province de Fahs Anjra d'une part et la préfecture de M'diq-Fnideq d'autre part et s'étale sur 5 crêtes.

Ce document constitue l'étude environnementale et sociale spécifique du projet.

Dans le cadre de cette EIES et suivant la réglementation nationale en vigueur, l'Ingénieur Conseil (IC) doit essentiellement identifier les principaux impacts ou les effets positifs et négatifs pouvant être générés par la réalisation du projet. Un ensemble de mesures de compensation et/ou d'atténuation doit également être proposé pour chaque effet négatif. Enfin, un programme de suivi et de surveillance de l'environnement doit être élaboré.

En application de la loi 49-17 l'Evaluation Environnementale et conformément aux exigences des bailleurs de fonds internationaux et des Principes de l'Equateur, les objectifs de cette étude sont :

- D'évaluer de manière méthodique et préliminaire, les impacts potentiels, les effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement en particulier, et sur les milieux humain, biologique et physique.
- Supprimer, atténuer et compenser les impacts négatifs du projet ;
- Informer la population concernée des impacts négatifs du projet sur l'environnement ;
- Le présent rapport concerne l'étude d'impact environnemental et social, dont le dossier global sera composé de deux volumes :
  - Volume 1 - Comprenant le rapport principal de l'EIES ;
  - Volume 2 - Incluant le plan de gestion environnementale et sociale (PGES).

Le présent document correspond au volume 1.

# SOMMAIRE

<b>AUTEURS DE L'ETUDE .....</b>	<b>3</b>
<b>PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>ABREVIATION .....</b>	<b>17</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>18</b>
1.1 Contexte général .....	18
1.2 Structure des documents .....	18
<b>2. Objectifs du projet, localisation et alternatives.....</b>	<b>19</b>
2.1 Objectifs clés du projet.....	19
2.2 Situation géographique du projet.....	19
2.3 Conditions du site et utilisation du sol .....	21
2.4 Récepteurs sensibles potentiels .....	21
2.5 Les alternatives du projet .....	21
2.5.1 Scénario « Pas de Projet ».....	21
2.5.2 Technologies éoliennes alternatives .....	22
2.5.3 Alternative de site.....	22
2.5.4 Alternatives des crêtes .....	23
2.5.5 Alternatives des lignes électriques .....	24
<b>3. Contexte juridique et institutionnel.....</b>	<b>26</b>
3.1 Contexte juridique.....	26
3.1.1 Législation marocaine applicable au projet .....	26
3.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet.....	37
3.1.3 Présentation des exigences internationales .....	42
3.2 Cadre institutionnel marocain.....	64
3.2.1 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement .....	64
3.2.2 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie .....	69
<b>4. Description du projet.....</b>	<b>70</b>
4.1 Principe de fonctionnement du parc éolien .....	70
4.1.1 Principe de fonctionnement.....	70
4.2 Description du parc.....	72
4.2.1 Les éoliennes .....	72
4.2.2 Le réseau électrique du parc.....	73
4.2.3 Poste électrique .....	75
4.2.4 Ligne électrique .....	75
4.2.5 Ouvrages annexes .....	76
4.2.6 Routes.....	77
4.3 Réalisation des travaux .....	81
4.3.1 Zones d'installation de chantier .....	81
4.3.2 Démantèlement des éoliennes existantes.....	81
4.3.3 Déploiement des nouvelles éoliennes.....	82
4.3.4 Préparation des aires de montage .....	82
4.4 Gestion des ressources et des effluents en phase travaux .....	83
4.4.1 Approvisionnement et besoin en eau .....	83
4.4.2 Gestion des effluents liquides .....	84
4.5 Gestion des ressources et des effluents en phase d'exploitation .....	84
4.5.1 Approvisionnement et besoin en eau .....	84
4.5.2 Gestion des effluents liquides .....	84
4.6 Modalités d'exploitation du parc éolien .....	84
4.7 Démantèlement en fin de période d'exploitation .....	85
4.8 Mesures sécuritaires.....	85
4.9 Planning de construction et emploi .....	85
4.10 Montant d'investissement .....	85

<b>5.</b>	<b>Méthodologie.....</b>	<b>86</b>
5.1	Introduction.....	86
5.2	Conditions Environnementales Existantes .....	86
5.2.1	Etude de l'état de référence .....	86
5.3	Aire d'étude.....	89
5.4	Méthodologie d'analyse des impacts .....	92
5.4.1	Approche adoptée.....	92
5.4.2	Mesures d'atténuation.....	95
5.4.3	Evaluation de l'impact résiduel.....	96
5.5	Évaluation des différentes phases .....	96
5.6	Évaluation de l'impact cumulatif .....	97
<b>6.</b>	<b>Processus de consultation .....</b>	<b>98</b>
6.1	Consultations lors de la phase d'acquisition des maisons.....	98
6.2	Consultations lors de la réalisation de l'état de référence .....	100
6.3	Consultation lors du processus de l'EIES.....	100
6.4	Réunion de consultation publique .....	101
<b>7.</b>	<b>Qualité de l'Air.....</b>	<b>102</b>
7.1	Introduction.....	102
7.2	Méthodologie .....	102
7.3	Etat de référence .....	102
7.3.1	Climatologie .....	102
7.3.2	Qualité de l'air .....	103
7.4	Récepteurs sensibles .....	105
7.5	Impacts et mesures en phase de construction .....	105
7.5.1	Impacts .....	105
7.5.2	Mesures d'atténuation.....	108
7.5.3	Impacts résiduels .....	111
7.6	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	111
7.6.1	Impacts .....	111
7.6.2	Mesures d'atténuation.....	112
7.6.3	Impacts résiduels .....	112
7.7	Evaluation en phase de démantèlement.....	112
<b>8.</b>	<b>Bruit et ambiance sonore.....</b>	<b>113</b>
8.1	Introduction.....	113
8.2	Méthodologie .....	113
8.2.1	Bruit.....	113
8.3	Etat de référence .....	113
8.4	Récepteurs sensibles .....	115
8.5	Impacts et mesures en phase de construction .....	116
8.5.1	Mesures d'atténuation.....	118
8.5.2	Impacts résiduels .....	120
8.6	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	120
8.6.1	Bruit.....	120
8.6.2	Mesures d'atténuation .....	125
8.6.3	Impacts résiduels .....	126
8.7	Évaluation en phase de démantèlement.....	126
<b>9.</b>	<b>Sols et eaux souterraines .....</b>	<b>127</b>
9.1	Introduction.....	127
9.2	Méthodologie .....	127
9.3	Etat de référence .....	127
9.3.1	Parc éolien .....	127
9.3.2	Poste et ligne électrique.....	133

<b>9.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>134</b>
<b>9.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction .....</b>	<b>135</b>
9.5.1	Impacts parc éolien .....	135
9.5.2	Impacts poste et lignes électriques .....	136
9.5.3	Mesures d'atténuation .....	138
9.5.4	Impacts résiduels .....	145
<b>9.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>145</b>
9.6.1	Impacts parc éolien .....	145
9.6.2	Impacts poste et lignes électriques .....	145
9.6.3	Mesures d'atténuation .....	145
9.6.4	Impacts résiduels .....	148
<b>9.7</b>	<b>Phase de démantèlement .....</b>	<b>148</b>
<b>10.</b>	<b>Gestion des eaux pluviales .....</b>	<b>149</b>
<b>10.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>149</b>
<b>10.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>149</b>
<b>10.3</b>	<b>Etat de Référence .....</b>	<b>149</b>
10.3.1	Parc éolien .....	149
10.3.2	Risque d'inondation.....	150
10.3.3	Poste et ligne électrique.....	151
10.3.4	Risque d'inondation.....	151
<b>10.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>151</b>
<b>10.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction .....</b>	<b>152</b>
10.5.1	Impacts .....	152
10.5.2	Mesures d'atténuation .....	153
10.5.3	Impacts résiduels .....	156
<b>10.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>156</b>
10.6.1	Impacts – Parc éolien, Poste et lignes électriques .....	156
10.6.2	Mesures d'atténuation .....	157
10.6.3	Impacts résiduels .....	158
<b>10.7</b>	<b>Phase de démantèlement .....</b>	<b>158</b>
<b>11.</b>	<b>Biodiversité .....</b>	<b>159</b>
<b>11.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>159</b>
<b>11.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>159</b>
<b>11.3</b>	<b>Etat de référence .....</b>	<b>160</b>
11.3.1	Evaluation des habitats et espèces .....	160
11.3.2	La flore .....	167
11.3.3	La Faune (hors avifaune) .....	170
11.3.4	Ornithologie.....	176
11.3.5	Aires protégées .....	201
11.3.6	Les services éco-systémiques .....	202
11.3.7	Conclusion : typologie des habitats .....	203
<b>11.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>205</b>
<b>11.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction .....</b>	<b>208</b>
11.5.1	Impacts .....	208
11.5.2	Mesures d'atténuation.....	212
11.5.3	Impacts résiduels .....	219
<b>11.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>219</b>
11.6.1	Impacts parc éolien et lignes électriques .....	219
11.6.2	Mesures d'atténuation .....	223
11.6.3	Impacts résiduels .....	230
<b>11.7</b>	<b>Phase de démantèlement .....</b>	<b>230</b>
<b>12.</b>	<b>Gestion des déchets et des matériaux dangereux et non dangereux. 231</b>	
<b>12.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>231</b>
<b>12.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>231</b>
<b>12.3</b>	<b>Etat de référence .....</b>	<b>231</b>

12.3.1	Assainissement solide au niveau de l'aire d'étude .....	231
<b>12.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>232</b>
<b>12.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction .....</b>	<b>232</b>
12.5.1	Impacts .....	232
12.5.2	Mesures d'atténuation .....	235
12.5.3	Impacts résiduels .....	242
<b>12.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>242</b>
12.6.1	Impacts .....	242
12.6.2	Mesures d'atténuation .....	243
12.6.3	Impacts résiduels .....	248
<b>12.7</b>	<b>Évaluation en phase de démantèlement .....</b>	<b>248</b>
<b>13.</b>	<b>Gestion des eaux usées .....</b>	<b>249</b>
<b>13.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>249</b>
<b>13.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>249</b>
<b>13.3</b>	<b>Etat de référence .....</b>	<b>249</b>
<b>13.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>249</b>
<b>13.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction (Parc, poste et ligne électrique) .....</b>	<b>250</b>
13.5.1	Impacts .....	250
13.5.2	Mesures d'atténuation .....	251
13.5.3	Impacts résiduels .....	253
<b>13.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation (Parc, poste et ligne électrique) .....</b>	<b>253</b>
13.6.1	Impacts .....	253
13.6.2	Mesures d'atténuation .....	254
13.6.3	Impacts résiduels .....	255
<b>13.7</b>	<b>Phase de démantèlement .....</b>	<b>255</b>
<b>14.</b>	<b>Trafic et Transport .....</b>	<b>256</b>
<b>14.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>256</b>
<b>14.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>256</b>
<b>14.3</b>	<b>Etat de référence .....</b>	<b>256</b>
14.3.1	Infrastructures aériennes .....	256
14.3.2	Infrastructures portuaires .....	256
14.3.3	Infrastructures ferroviaires.....	257
14.3.4	Infrastructures routières .....	257
<b>14.4</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>259</b>
<b>14.5</b>	<b>Impacts et mesures en phase de construction .....</b>	<b>259</b>
14.5.1	Impacts .....	259
14.5.2	Mesures d'atténuation .....	260
14.5.3	Impacts résiduels .....	263
<b>14.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>263</b>
14.6.1	Impacts .....	263
14.6.2	Mesures d'atténuation .....	264
14.6.3	Impacts résiduels .....	264
<b>14.7</b>	<b>Phase de démantèlement .....</b>	<b>265</b>
<b>15.</b>	<b>Archéologie et patrimoine.....</b>	<b>266</b>
<b>15.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>266</b>
<b>16.</b>	<b>Méthodologie.....</b>	<b>266</b>
<b>17.</b>	<b>Etat de référence.....</b>	<b>266</b>
<b>17.1</b>	<b>Etendue régionale .....</b>	<b>266</b>
<b>17.2</b>	<b>Zone locale.....</b>	<b>267</b>
17.2.2	Patrimoine culturel matériel.....	272
17.2.3	Patrimoine culturel immatériel.....	273

17.3	Récepteurs sensibles .....	275
17.4	Impacts et mesures en phase de construction .....	275
17.4.1	Impacts .....	275
17.4.2	Mesures d'atténuation .....	275
17.4.3	Impacts résiduels .....	276
17.5	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	276
17.6	Evaluation en phase de démantèlement .....	276
<b>18.</b>	<b>Paysage et impact visuel .....</b>	<b>278</b>
18.1	Introduction.....	278
18.2	Méthodologie .....	278
18.3	Etat de référence .....	278
18.3.1	Les unités paysagères .....	279
18.3.2	Points de perceptions.....	285
18.4	Récepteurs sensibles .....	290
18.5	Impacts et mesures en phase de construction .....	291
18.5.1	Impacts .....	291
18.5.2	Mesures d'atténuation .....	292
18.5.3	Impacts résiduels .....	292
18.6	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	292
18.6.1	Impacts .....	292
18.6.2	Mesures d'atténuation .....	296
18.6.3	Impacts résiduels .....	297
18.7	Évaluation en phase de démantèlement .....	297
<b>19.</b>	<b>Socio - économie .....</b>	<b>298</b>
19.1	Introduction.....	298
19.2	Méthodologie .....	298
19.3	Etat de référence .....	298
19.3.1	Situation administrative .....	298
19.3.2	Situation foncière .....	298
19.3.3	Occupation des sols.....	301
19.3.4	Caractéristiques démographiques.....	308
19.3.5	Activité et pauvreté.....	309
19.3.6	Habitat et urbanisme .....	310
19.3.7	Activités économiques .....	312
19.3.8	Infrastructures .....	320
19.3.9	Télécommunication .....	325
19.4	Récepteurs sensibles .....	329
19.5	Impacts et mesures en phase de construction .....	330
19.5.1	Impacts .....	330
19.5.2	Mesures d'atténuation .....	332
19.5.3	Impacts résiduels .....	338
19.6	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	338
19.6.1	Impacts .....	338
19.6.2	Mesures d'atténuation .....	345
19.6.3	Impacts résiduels .....	350
19.7	Evaluation en Phase de démantèlement.....	350
<b>20.</b>	<b>Santé sécurité des travailleurs .....</b>	<b>351</b>
20.1	Introduction.....	351
20.2	Méthodologie .....	351
20.3	Etat de référence .....	351
20.4	Récepteurs sensibles .....	352
20.5	Impacts et mesures en phase de construction .....	352
20.5.1	Impacts .....	352
20.5.2	Mesures d'atténuation .....	353
20.5.3	Impacts résiduels .....	359

<b>20.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase d'exploitation.....</b>	<b>359</b>
20.6.1	Impacts .....	359
20.6.2	Mesures d'atténuation.....	361
20.6.3	Impacts résiduels .....	367
<b>20.7</b>	<b>Evaluation en Phase de démantèlement.....</b>	<b>367</b>
<b>21.</b>	<b>Impacts cumulatifs .....</b>	<b>368</b>
21.1.1	Introduction .....	368
21.1.2	Méthodologie.....	368
21.1.3	Évaluation de l'impact cumulatif .....	368
<b>22.</b>	<b>Impacts en phase de démantèlement .....</b>	<b>374</b>
<b>22.1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>374</b>
<b>22.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>374</b>
<b>22.3</b>	<b>Description des activités de démantèlement .....</b>	<b>374</b>
22.3.1	Démontage des composants.....	374
22.3.2	Evacuation des composants .....	374
22.3.3	Remise en état du site .....	375
<b>22.4</b>	<b>Recyclage.....</b>	<b>376</b>
<b>22.5</b>	<b>Récepteurs sensibles .....</b>	<b>376</b>
<b>22.6</b>	<b>Impacts et mesures en phase de démantèlement .....</b>	<b>377</b>
22.6.1	Impacts .....	377
22.6.2	Mesures d'atténuation.....	379
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>		<b>383</b>

## ANNEXES

- Annexe 1. Rapports Avifaune et chiroptères (2015 et 2018)
- Annexe 2. Etudes stroboscopiques
- Annexe 3. Etudes Acoustiques
- Annexe 4. Foncier et acquisition des terres/ maisons (PV des enquête parcellaire et courriers)

## TABLEAUX

Tableau 3-1 : Législation marocaine concernant le projet.....	26
Tableau 3-2 : Valeurs limites d'exposition au bruit.....	36
Tableau 3-3 : Conventions internationales .....	37
Tableau 3-4 : Applicabilité des exigences de performance de la BERD au projet.....	43
Tableau 3-5 : Revue des NES de la banque mondiale .....	49
Tableau 3-6 : Revue des normes de performance environnementale et sociale de la SFI applicable au projet.....	53
Tableau 3-7 : Normes de Performance Environnementale et Sociale de la BEI .....	61
Tableau 4-1 : Caractéristiques techniques des éoliennes.....	72
Tableau 4-2 : composition des circuits .....	72
Tableau 4-3 : Caractéristiques techniques du câble enterré .....	73
Tableau 4-4: Évaluation des consommations de pointe en eau sur le site-Phase travaux.....	83
Tableau 4-5: Évaluation des consommations max en eau sur le site-Phase Exploitation .....	84
Tableau 5-1 :Terminologie des caractéristiques des impacts .....	92
Tableau 5-2 : Matrice d'évaluation de l'importance des impacts .....	94
Tableau 6-1: Réunions tenues dans le cadre de l'acquisition .....	98
Tableau 7-1 : Qualité de l'air - Importance des Impacts en phase de construction/ démantèlement .....	106



Tableau 7-2 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation en phase démantèlement du parc existant et construction du nouveau parc .....	108
Tableau 7-3 : Qualité de l'air - Importance des impacts en phase d'exploitation.....	111
Tableau 7-4 : Qualité de l'air - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation.....	112
Tableau 8-1 : Bruit/Vibration - Sensibilité des récepteurs .....	115
Tableau 8-2 : Bruit et Vibration - Importance des impacts en phase de construction/ démantèlement .....	117
Tableau 8-3 : Bruit - Mesure d'atténuation en phase de démantèlement et Construction du parc.....	118
Tableau 8-4: Tableau des niveaux de bruit autorisés pour chaque zone .....	121
Tableau 8-5: Niveaux de la puissance acoustique des éoliennes SG 5.0- 132 et 5.0-145.....	122
Tableau 8-6 : Résultat aux points sensibles au bruit.....	123
Tableau 8-7 : Réduction des niveaux du bruit selon la stratégie proposée .....	124
Tableau 8-8 : Bruit - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation .....	125
Tableau 8-9: Bruit - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation .....	125
Tableau 9-1 : Sol et eaux souterraines - Récepteur Sensibilité- Parc éolien.....	134
Tableau 9-2 : Sol et eaux souterraines - Récepteur Sensibilité- Poste et lignes électriques.....	135
Tableau 9-3 : Sol, Géologie et eaux souterraines – Importance des impacts en phase de construction/ démantèlement .....	136
Tableau 9-4 : Sol, Géologie et eaux souterraines – Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement.....	137
Tableau 9-5 : Erosion et contamination des sols - Mesures d'atténuation en phase de démantèlement et de construction du parc éolien.....	138
Tableau 9-6 : Erosion et contamination des sols - Mesures d'atténuation - en phase de construction du poste et lignes électriques .....	143
Tableau 9-7 : Pollution et contamination des sols - Importance des impacts en phase d'exploitation .....	145
Tableau 9-8 : Contamination des sols - Importance des impacts en phase d'exploitation .....	145
Tableau 9-9 : Sols et eaux souterraines. Mesures d'atténuation en phase d'exploitation du parc éolien .....	146
Tableau 9-10 : Sols et eaux souterraines. Mesures d'atténuation en phase d'exploitation du poste et lignes électriques .....	147
Tableau 10-1 : Eaux pluviales - Sensibilité du récepteur – Parc éolien .....	151
Tableau 10-2 : Eaux pluviales - Sensibilité du récepteur – Poste et lignes électriques.....	151
Tableau 10-3 : Eaux pluviales - Importance des impacts de construction/ démantèlement – Parc éolien .....	152
Tableau 10-4 : Eaux pluviales - Importance des impacts de construction – Poste et lignes électriques .....	152
Tableau 10-5 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase de construction/ démantèlement du parc éolien .....	153
Tableau 10-6 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase de construction du poste et lignes électriques .....	155
Tableau 10-7 : Eaux pluviales - Importance des impacts d'exploitation – Parc éolien .....	156
Tableau 10-8 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase d'exploitation – Parc éolien, poste et lignes électriques .....	157
Tableau 11-1 : Caractéristiques des habitats de la zone d'étude .....	160
Tableau 11-2 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères .....	162
Tableau 11-3 : Plantes endémiques présentes sur le site .....	168
Tableau 11-4 : Plantes rares présentes sur le site.....	169
Tableau 11-5 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères .....	171
Tableau 11-6 : Les espèces de Chiroptères du site .....	175
Tableau 11-7: Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats (présente étude et recherches bibliographiques). .....	177
Tableau 11-8 : Liste des Oiseaux contactés lors des missions de printemps dans le site de Mzala et ses environs immédiats accompagnés de leurs statuts phénologiques: RB, Sédentaire; BM, Estivant nicheur ; PM, Migrateur de passage; WV, Hivernant .....	182

Tableau 11-9 : Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016.....	185
Tableau 11-10: Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015. ....	192
Tableau 11-11: Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir).....	192
Tableau 11-12 : Biodiversité – Récepteur Sensibilité.....	205
Tableau 11-13 : Biodiversité – Importance des impacts en phase de construction.....	210
Tableau 11-14 : Biodiversité – mesures d'atténuation en phase de construction.....	212
Tableau 11-15 : Mesures spécifiques lignes électriques aériennes.....	217
Tableau 11-16 : Biodiversité – Importance des impacts en phase d'exploitation.....	222
Tableau 11-17 : Biodiversité – mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	223
Tableau 11-18 : Mesures spécifiques pour les lignes électriques.....	226
Tableau 12-1 : Déchets dangereux et non dangereux - Récepteurs sensibles.....	232
Tableau 12-2 : déchets générés en phase de démantèlement du parc existant.....	233
Tableau 12-3 : déchets générés en phase de construction.....	233
Tableau 12-4 : Déchets solides - Importance des impacts en phase de construction.....	235
Tableau 12-5 : Déchets solides - Mesures d'atténuation pour le démantèlement et la construction.....	236
Tableau 12-6: Type et origine des déchets en phase d'exploitation du projet.....	242
Tableau 12-7 : Déchets solides - Importance des impacts en phase d'exploitation.....	243
Tableau 12-8 : Déchets solides dangereux - Mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	244
Tableau 13-1 : Eaux usées - Récepteurs sensibles.....	249
Tableau 13-2 : Eaux usées- Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement.....	250
Tableau 13-3 : Eaux usées Mesure d'atténuation en phase de construction.....	251
Tableau 13-4 : Eaux usées - Importance des impacts en phase d'exploitation.....	253
Tableau 13-5 : Eaux usées - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation.....	254
Tableau 14-1 : Accidents sur les tronçons desservant le projet.....	258
Tableau 14-2 : Trafic et transport - Récepteur Sensibilité.....	259
Tableau 14-3 : Trafic et Transport – Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement.....	260
Tableau 14-4 : Trafic et Transport - Mesures d'atténuation - Phase de construction/ Démantèlement.....	261
Tableau 14-5 : Trafic et Transport – Importance des impacts en phase de construction.....	263
Tableau 14-6 : Trafic - Quelques mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	264
Tableau 17-1 : Coordonnées géographiques des sites.....	269
Tableau 17-2 : Patrimoine culturel et archéologique – Récepteurs sensibles.....	275
Tableau 17-3 : Culture et Archéologie - Importance des impacts de la construction / Démantèlement.....	275
Tableau 17-4: Mesures d'atténuation et/ou de compensation – Impact sur l'archéologie et le patrimoine culturel.....	275
Tableau 18-1 : Paysage et aspects visuels – sensibilité des récepteurs.....	290
Tableau 18-2 : Paysage et visuel - Importance des impacts en phase de construction / démantèlement.....	291
Tableau 18-3 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation en phase de construction/ démantèlement.....	292
Tableau 18-4 : Paysage et visuel - Importance des impacts en phase d'exploitation.....	295
Tableau 18-5 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation.....	296
Tableau 18-6 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation.....	297
Tableau 19-1: Situation foncière du Parc éolien de Koudia Al Baida.....	299
Tableau 19-2 : Evolution de la population de la zone d'étude.....	308
Tableau 19-3 : Ventilation de la population concernée par le projet par âge.....	308
Tableau 19-4 : Taux net d'activité.....	309
Tableau 19-5 : Taux de pauvreté et vulnérabilité.....	310
Tableau 19-6 : Situation urbanistique des communes de l'aire d'étude.....	310

Tableau 19-7 : Structure du cheptel de la commune de Taghramt .....	313
Tableau 19-8 : occupation de la SAU par les cultures (commune Allyene) .....	314
Tableau 19-9 : Etablissement de santé au niveau des communes de l'aire d'étude .....	320
Tableau 19-10 : Infrastructures de l'éducation au niveau des communes de l'aire d'étude .....	320
Tableau 19-11 : Nombre des élèves et des enseignants pour le préscolaire .....	321
Tableau 19-12 : Nombre des élèves et des enseignants pour le primaire .....	321
Tableau 19-13 : Nombre des élèves et des enseignants pour le secondaire collegial .....	321
Tableau 19-14 : Nombre des élèves et des enseignants pour le secondaire qualifiant .....	321
Tableau 19-15 : Socio-économie – Sensibilité des récepteurs .....	329
Tableau 19-16 : Socio-économie – Importance des impacts en phase de construction .....	331
Tableau 19-17 : Socio-économie – Mesure d'atténuation en phase de construction / démantèlement .....	333
Tableau 19-18 : Socio-économie - Importance des impacts en phase d'exploitation .....	344
Tableau 19-19 : Socio-économie - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation .....	345
Tableau 20-1 : Santé sécurité des travailleurs - Sensibilité des récepteurs .....	352
Tableau 20-2 : Santé sécurité des travailleurs – Importance des impacts en phase de construction .....	353
Tableau 20-3 : Santé sécurité des travailleurs - Mesure d'atténuation en phase de construction .....	354
Tableau 20-4 : Santé sécurité des travailleurs - Importance des impacts en phase d'exploitation .....	360
Tableau 20-5 : Santé sécurité des travailleurs - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation .....	361
Tableau 20-6 : Santé sécurité des travailleurs - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation .....	366
Tableau 21-1 : Projets éoliens existants dans la région d'implantation du projet .....	369
Tableau 22-1: Quantités de matériaux récupérés sur une éolienne de 3 MW .....	376
Tableau 22-2 : Phase de démantèlement - Sensibilité des récepteurs .....	376
Tableau 22-3 : Phase de démantèlement- Importance des impacts en phase d'exploitation .....	379
Tableau 22-4 : Mesures d'atténuation en phase de démantèlement du parc éolien .....	380

## FIGURES

Figure 2-1 : Carte de localisation du projet .....	20
Figure 2-2 : Répartition spatiale du gisement éolien au Maroc- CDER/ AMEE (ADEREE) .....	23
Figure 2-3 : Comparaison entre les deux configurations du projet (zone rouge désigne les crêtes sensibles supprimée) .....	24
Figure 4-1 : Les composants d'une éolienne (Source : M-A Guichard Observ'ER) .....	70
Figure 4-2 : Acheminement de l'énergie d'un parc éolien (Source : intervent.fr) .....	71
Figure 4-3 : coupe du câble de connexion inter-circuit .....	73
Figure 4-4 : Tranchées des câbles souterrains .....	74
Figure 4-5 : Plan du poste électrique .....	75
Figure 4-6 : Tracé de la ligne HT reliant le poste de livraison à poste Jbel Moussa .....	76
Figure 4-7 : Plan du bâtiment annexe .....	77
Figure 4-8 : Elargissement du virage .....	78
Figure 4-9 : Elargissement du tronçon en aval du virage .....	78
Figure 4-10 : Elargissement du côté gauche du virage .....	79
Figure 4-11 : Aménagement du remblai et le mur de soutènement .....	79
Figure 4-12 : Elargissement du remblai gauche du virage .....	80
Figure 4-13 : Aménagement des routes existantes .....	80
Figure 4-14 : Profil des nouvelles routes .....	81
Figure 4-15 : Aménagement de plateforme type .....	83
Figure 5-1 : Cartographie de la zone d'étude .....	91
Figure 7-1 : Température et précipitation au niveau de la zone d'étude –source : Meteobleue .....	103
Figure 7-2 : Rose des vents de la région de TTH (période 2000-2013) source : DNM .....	103
Figure 8-1 : Emplacement des zones de mesure du bruit résiduel .....	114
Figure 8-2 : Niveaux du bruit résiduel mesurés au niveau de la zone d'implantation du projet .....	115

Figure 8-3 : Niveau d'Emission du bruit.....	123
Figure 9-1 : Extrait de la carte structurale et géologique du Rif au 1/500 000 (Suter, 1980).....	128
Figure 9-2 : Glissements et instabilités du terrain repérés dans la zone d'étude.....	130
Figure 9-3 : Situation géographique des aires du projet par rapport aux nappes d'eaux souterraines avoisinantes.....	132
Figure 9-4 : Répartition géographique des sources par rapport aux crêtes des nouvelles éoliennes .....	133
Figure 10-1 : Réseau hydrographique drainant la zone d'étude .....	150
Figure 11-1 : Milieux au niveau du secteur Nord-est.....	164
Figure 11-2 : Milieux du Secteur Nord-ouest.....	165
Figure 11-3 : Milieux du secteur Sud-est.....	167
Figure 11-4 : Milieux au niveau de l'aire d'étude des lignes électriques .....	167
Figure 11-5 : <i>Stachys fontqueri</i> , espèce endémique du Rif occidental et très rare au Maroc .....	170
Figure 11-6 : Peuplement d' <i>Ulex parviflorus subsp africanus</i> (fleurs jaunes), taxon endémique algéro-marocain, rare au Maroc .....	170
Figure 11-7 : Carte des zones de sensibilité des Chiroptères dans le secteur du projet.....	174
Figure 11-8 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien de Koudia Al Baida avec localisation des trois ensembles de crêtes : (de l'ouest vers l'est) la principale crête AinJir-TlatTaghramt (Crête A1, A1bis, A2 et A3).....	177
Figure 11-9 : Zone identifiée comme sensible (cercle rose) pour les reproducteurs (rapaces).....	190
Figure 11-10 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires .....	194
Figure 11-11 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires .....	194
Figure 11-12 : Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleue.....	195
Figure 11-13 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	196
Figure 11-14 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols .....	196
Figure 11-15 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	197
Figure 11-16 : Zones sensibles pour les migrants. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles.....	197
Figure 11-17 : Représentation synthétiques des principaux couloirs de migration des oiseaux dans le site projet et ses environs immédiats. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	199
Figure 11-18 : Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleue.....	200
Figure 11-19 : Limite du SIBE Jbel Moussa .....	201
Figure 11-20 : Zonage proposé de la réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée Maroc - Andalousie (Espagne).....	202
Figure 11-21 : Synthèse des enjeux sur la biodiversité au niveau du site du projet .....	207
Figure 11-22 : 1 Exemples de chasseur des oiseaux à perche .....	228
Figure 11-23 : Distance minimale pour les pôles de contrainte avec lignes électriques sous la traverse.....	228
Figure 11-24 : Poteaux de contrainte avec un conducteur au-dessus de la traverse (évités).....	228
Figure 11-25 : Poteaux de puissance construits avec des isolateurs verticaux (évités).....	229
Figure 11-26 : Distance minimale entre le conducteur et la zone de perchage pour les isolateurs suspendus .....	229
Figure 14-1 : Situation des ports de la région de TTH .....	256
Figure 14-2 : Itinéraire d'approvisionnement depuis le port de Casablanca .....	258
Figure 14-3 : Itinéraire d'approvisionnement depuis le port de Tanger Med.....	258
Figure 17-1 : Carte de situation des sites archéologiques par rapport à la zone du projet.....	268
Figure 17-2 : Sites sépulcraux.....	273
Figure 18-1: Vue panoramique du paysage actuel (Phénixa, 2019).....	279

Figure 18-2: Vue sur la mer méditerranée avec l'Espagne en arrière-plan.....	280
Figure 18-3: Vue sur la forêt de pin en premier plan.....	280
Figure 18-4: Vue mettant en évidence l'effet anthropique sur la forêt.....	281
Figure 18-5 : Vue du maquis sur une pente assez raide.....	281
Figure 18-6: Vue sur un ensemble d'habitation en compagnie.....	282
Figure 18-7: Vue sur la crête rocheuse de Jbel Moussa.....	283
Figure 18-8: Vue sur des affleurements rocheux.....	283
Figure 18-9 : Vue sur la carrière près de Taghramt.....	284
Figure 18-10 : Plantes couvertes par les poussières actuelles des carrières.....	284
Figure 18-11 : Vue sur la retenue du barrage Oued Rmel.....	285
Figure 18-12 : Vue sur les aérogénérateurs dominants la route P4703 menant à Taghramt.....	286
Figure 18-13 : Perception rapprochée pour les habitations environnantes.....	287
Figure 18-14 : Une vue semi-éloignée depuis la RN16 en direction de Fnideq. Le parc éolien existant est à environ 3,5km à vol d'oiseau.....	288
Figure 18-15 : Sur ce beau paysage montagneux-forestier on perçoit une ligne d'aérogénérateur à l'horizon (Phénixa).....	289
Figure 18-16 : Le parc éolien vue depuis le centre de la ville de Fnideq (Phénixa).....	289
Figure 18-17: Carte mettant en évidence les points de vue majeurs en interaction avec le parc éolien projeté.....	290
Figure 18-18 : Simulation visuelle du parc éolien de Koudia El Baida.....	295
Figure 19-1 : Localisation du foncier existant et mobilisé.....	300
Figure 19-2 : Situation des maisons concernées par l'acquisition.....	300
Figure 19-3 : Vue Panoramique du l'ensemble du couloir du tracé de la future LHT.....	302
Figure 19-4 : La route provinciale 4703 traversant la crête principale.....	307
Figure 19-5 : Exemple de piste d'accès aux éoliennes existantes.....	307
Figure 19-6 : Piste d'accès à la crête D1.....	307
Figure 19-7 : Caractéristique des habitats au niveau des aires d'étude du projet.....	312
Figure 19-8 : le Souk de Tlat Taghramt.....	315
Figure 19-9 : Mosaïque de petites parcelles.....	316
Figure 19-10 : L'Araire : principal outil des travaux de sol.....	316
Figure 19-11 : Réseau d'irrigation local.....	316
Figure 19-12 : Terrain vallonné non caillouteux.....	316
Figure 19-13 : Parcelles agricoles plus grandes.....	316
Figure 19-14 : Grandes parcelles agricole sur une topographie relativement plane.....	317
Figure 19-15 : Panneau de projet du Plan Maroc Vert.....	317
Figure 19-16 : Sols Argilo sablonneux très profond.....	317
Figure 19-17 : Troupeaux d'ovins.....	318
Figure 19-18 : Troupeaux de caprins.....	318
Figure 19-19 : Vaches locales.....	318
Figure 19-20 : Terrain inculte de parcours.....	318
Figure 19-21 : Caractérisation des forêts au niveau de l'aire d'étude.....	319
Figure 19-22 : Ecole primaire au niveau du centre de Taghramt.....	320
Figure 19-23 : Ecoles identifiées au niveau de l'aire d'étude spécifique lignes électriques.....	322
Figure 19-24 : Pistes et projets de pistes identifiés au niveau de l'aire d'étude (parc éolien et lignes de raccordement).....	323
Figure 19-25 : Réseau de Lignes électriques dans l'air d'étude spécifique lignes de raccordement.....	323
Figure 19-26 : Poste de transfert de l'ONEE existant.....	324
Figure 19-27 : Type d'approvisionnement en eau au niveau de l'aire d'étude (parc et piste d'accès).....	324
Figure 19-28 : Type d'alimentation en eau au niveau de l'aire d'étude spécifique ligne électrique.....	324
Figure 19-29 : Panneaux indiquant les travaux d'assainissement prévus pour le centre de Taghramt.....	325
Figure 19-30 : Illustration des réseaux de télécommunication existants au niveau d'aire d'étude.....	326
Figure 19-31 : Inventaire du milieu socio-économique (1 : ensemble du projet ; 2 : Lignes de raccordement).....	328



Figure 19-32 : Durée de l'effet stroboscopique (nombre maximal d'heures par an) .....	340
Figure 19-33 : Durée maximale de l'effet stroboscopique (minutes par jour) .....	342
Figure 21-1 : Situation des parcs éoliens développés autour du parc éolien de Koudia El Baida .....	371
Figure 21-2: Situation des parcs existants par rapport aux enjeux de l'avifaune du parc de Koudia El Baida.....	372

## ABREVIATION

Abréviations	Explication
ABH	Agence de Bassin Hydraulique
BEI	Banque Européenne d'Investissement
CNEIE	Comité National des Etudes d'Impact sur l'Environnement
CO	Monoxyde de Carbone
COV	Composé Organique Volatile
DE	Département de l'environnement
DNI	Direct Normal Irradiation
DNM	Direction nationale de la météo
DPH	Domaine Public Hydraulique
EDI	Electrodéminéralisation
EHS	Environment, Health, Security
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EP	Equator Principles
EPC	Engineering, Procurement, Construction
EPFI	Institutions financières signataires des EP
EPI	Equipement de Protection Individuel
FESIA	Etude d'Impact Environnemental et Social Cadre
GES	Gaz à Effet de Serre
HCEFLCD	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
HTF	Heat Transfer Fluid : Huile minérale utilisée comme fluide de transfert thermique dans l'ilot thermo-solaire
IEC	International electrotechnical commission
IFC	International Finance Cooperation
Km	Kilomètre
kV	Kilovolt
M	Mètre
MASEN	Moroccan Agency for Sustainable Energy
MEME	Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable
METLE	Ministère de l'Equipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau
MW	Mega Watt
NOx	Oxydes d'Azote
NP	Norme de Performance
O&M	Operation and Maintenance
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
ONEE-BE	Office nationale de l'électricité et de l'eau potable (branche électricité)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eaux
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PGESC	Plan de Gestion Environnemental et Social en phase de Construction
PGESE	Plan de Gestion Environnemental et Social en phase d'Exploitation
PO	Politique Opérationnelle
PSSE	Plan de surveillance et de Suivi Environnemental
RN13	Route nationale n°13
RSC	Refroidissement dans les conditions de référence du site
SIBE	Site d'intérêt Biologique et Ecologique
SOX	Oxydes de Soufre
UE	Union Européenne
WSAC	Wet Surface Air Coolers

## 1. Introduction

### 1.1 Contexte général

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable. Cette stratégie de grande envergure dans le secteur de l'énergie électrique vise à augmenter la production des énergies renouvelables à hauteur de 52% à l'horizon 2030 (20% chacun pour l'éolien et le solaire et 12% pour l'hydroélectricité).

En 2019, la puissance installée en éolien est de 1 220 MW<sup>1</sup>, alors que le potentiel est estimé à 25 000 MW dont environ 6 000 MW pouvant être mis en production 2030. Le Projet Marocain de l'Energie Eolienne permettra au Maroc de réduire sa dépendance énergétique au pétrole puisque le pays est pauvre en ressources énergétiques fossiles. Il contribuera à la mise en valeur du potentiel considérable du Maroc en énergie éolienne, estimé à 25 000 MW dont près de 6000 MW sont réalisables d'ici 2030 avec une vitesse de vent qui varient de 9,5 à 11 m/s à 40 m de hauteur.

La Compagnie Eolienne du Détroit (CED), filiale du groupe Futuren (ex-Theolia), exploite les éoliennes installées sur le site de Koudia El Baida (50 MW), le plus ancien parc éolien du Maroc mis en service en 2000. Afin d'augmenter la production de ce parc CED en groupement avec MASEN développe le projet de repowering du Parc éolien de Koudia Al Baida d'une puissance de 100 MW pour cette première phase qui consiste à démanteler les éoliennes existantes et mettre en œuvre de nouvelles éoliennes sur la crête exploitée actuellement et sur d'autres crêtes voisines. Une extension de 40 MW pourrait être prévue.

Ce projet renforcera la sécurité d'alimentation de la clientèle et permettra au Maroc de s'ouvrir à la concurrence du marché euro-maghrébin de l'électricité.

La présente étude constitue l'étude d'impact environnemental et social du projet du Repowering Koudia El Baida d'une puissance de 100 MW.

### 1.2 Structure des documents

Afin de se conformer aux exigences de l'évaluation environnementale et aux bonnes pratiques internationales, ce rapport est organisé comme suit :

- Volume 1 : Rapport principal
- Volume 2 : Plan de gestion environnementale et sociale (plan de surveillance et de suivi environnemental - PGES)

Le volume 1 est le texte principal du rapport contenant les enjeux environnementaux et sociaux identifiés pouvant être impactés par le projet. Le rapport est structuré comme suit :

- Introduction et contexte du projet ;
- Objectifs du projet, emplacement et alternatives ;
- Cadre réglementaire et institutionnel ;
- Description du projet Méthodologie d'analyse d'impact ;
- Processus de consultation publique ;
- Pour chacun des éléments environnementaux :
  - Méthodologie ;
  - Etat de référence ;
  - Récepteurs sensibles ;
  - Évaluation des effets / impacts, des mesures d'atténuation et des impacts résiduels pendant la phase de construction ;

<sup>1</sup> <http://www.one.org.ma/FR/pdf/Depliant%20Statistiques%20FR%202019.pdf>



- Évaluation des effets / impacts, des mesures d'atténuation et des impacts résiduels pendant la phase d'exploitation ;
- Évaluation des effets / impacts, des mesures d'atténuation et des impacts résiduels pendant la phase de démantèlement, le cas échéant.
- Impacts cumulatifs.

Le volume 2 constitue le PGES qui représente l'aspect pratique, le document opérationnel de l'EIES. Il décrit les moyens et mécanismes mis en place pour veiller au respect des exigences légales et environnementales durant la phase de construction par l'entrepreneur contractant principal et tous ses sous-traitants ; et en phase d'exploitation par le promoteur du projet et l'équipe d'exploitation et de maintenance. Le PGES comprend le plan de surveillance environnementale et sociale. Le PSSE comprend les procédures qui assurent la mise en œuvre et le suivi de la performance des mesures d'atténuation et des autres éléments.

## 2. Objectifs du projet, localisation et alternatives

### 2.1 Objectifs clés du projet

Le projet du Repowering du parc éolien de Koudia El Baida d'une puissance de 140 MW, dont la première phase est d'une puissance de 100 MW, s'inscrit dans le cadre des objectifs nationaux en matière de politique énergétique décrite dans la loi n° 13-09 relative aux énergies renouvelables. Ce projet d'énergie renouvelable est en phase avec objectifs clés de cette loi 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 du parc éolien de Koudia El Baida évitera la production de 526 000 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.

### 2.2 Situation géographique du projet

Le projet se trouve au nord du Maroc, au niveau du domaine rifain. Il se situe dans la zone géographique du parc éolien déjà existant de Koudia Al Baida (dit aussi d'Abdelkhalek Torres, voir Carte ci-après).

Le projet se rattache administrativement aux structures suivantes (voir carte suivante) :

- Région de Tanger – Tétouan – El Hoceima ;
- Province de Fahs Anjra et préfecture de M'Diq - Fnideq ;
- Communes de Tlat Taghramt et Allylène.

D'une manière plus précise, le projet s'étale sur un grand bloc constitué par la crête principale qui prend naissance de la RN16 de puis Douar Ain El jir et longe la route provinciale 4703 jusqu'au centre de Tlat Taghramt. Cette crête abrite les blocs : A1, A2, A3 et D1.

Le projet du Repowering consiste également à la mise en place de deux lignes électriques de raccordement sur environ 10 km.

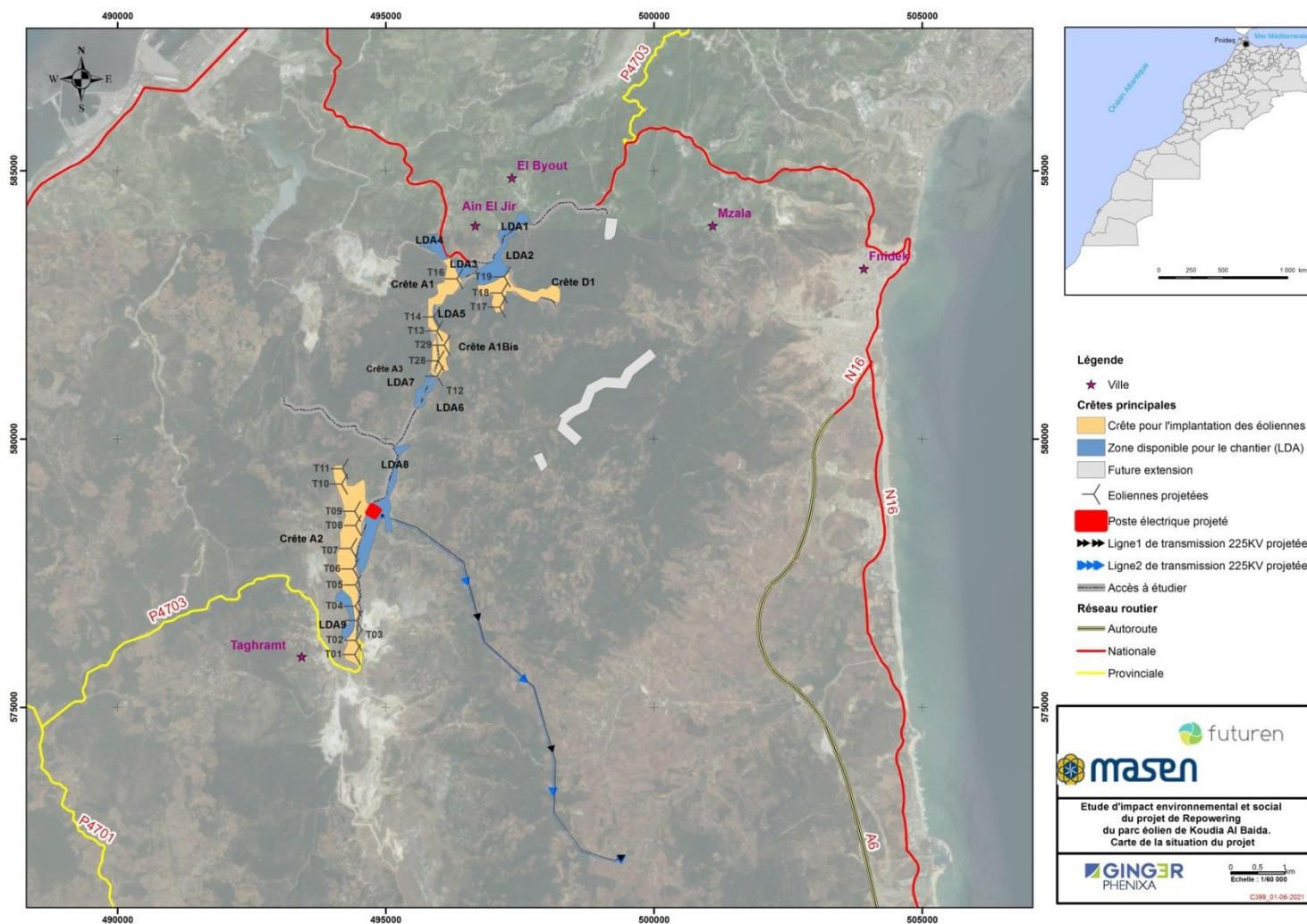


Figure 2-1 : Carte de localisation du projet <sup>2</sup>

<sup>2</sup> La zone extensible fera objet d'une note environnementale dédiée – Le présent rapport traite de la première phase de 100 MW en repowering.

## 2.3 Conditions du site et utilisation du sol

Les crêtes constituant le projet sont situées en zone rurale où l'activité économique est de type familial, organisée autour de l'élevage de caprins et d'ovin pour la production de fromage et de viande.

Une activité importante d'extraction des matériaux de construction en carrières (essentiellement le long des crêtes de la chaîne calcaire).

Le projet est desservi principalement par la RN16 qui relie la ville Sebta à Tanger et puis la RP4703 desservant Tlat Taghramt. Il est à noter que la RP4703 est en état très détérioré et connaît un trafic routier important des camions en provenance des carrières.

Les habitations identifiées sont très dispersées, le type d'habitat le plus dominant reste le logement rural.

## 2.4 Récepteurs sensibles potentiels

Dans le cadre du présent projet, les récepteurs sensibles potentiels se présentent comme suit :

- **La population locale** : Les habitants des douars à proximité de la zone d'implantation du projet pourront être impactés par les différentes activités liées au chantier (démantèlement et construction). En phase d'exploitation ces récepteurs pourront être impactés par l'augmentation des niveaux sonores, l'effet stroboscopique et la modification du paysage habituel.
- **Infrastructures de transport** : les routes provinciales et nationales ainsi que les pistes d'accès subiront une pression importante notamment durant les phases de construction et de démantèlement.
- **Les travailleurs** : ce sont les récepteurs qui subissent directement les impacts liés à la construction et à l'exploitation du parc éolien. Un tel chantier nécessitera un nombre important des travailleurs. Ces travailleurs pourront être exposés à des risques et des dangers qui sont liés aux différentes activités lors des phases travaux et exploitation.
- **L'avifaune migratrice** : L'enjeu majeur est relatif à l'impact potentiel sur les migrateurs étant donné la position géographique de l'aire d'implantation près du Détroit de Gibraltar.
- **L'avifaune reproductrice** : Les espèces reproductrices les plus sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien sont représentées surtout par trois espèces de Corvidés (Grand Corbeau, Crave et Chocard), toutes non protégées au Maroc mais dont les deux dernières espèces sont très localisées ; en effet, les sites de nidification de ces espèces sont disséminés à travers toute la crête principale (de A1 à A2) rocheuse (Aïn Jir-TlataTaghramt).
- **Les chiroptères** : ces espèces présentent souvent une sensibilité vis-à-vis des parcs éoliens.
- **Ressources naturelles** (eaux et sol) : la sensibilité de ces récepteurs vient du fait que l'installation de fondations de turbines, de câbles souterrains, de routes d'accès et d'autres infrastructures auxiliaires peut entraîner une érosion accrue, un compactage du sol, un ruissellement accru et une sédimentation des eaux de surface

## 2.5 Les alternatives du projet

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

### 2.5.1 Scénario « Pas de Projet »

L'option « Pas de 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 Repowering de Koudia El Baida contribuera à atteindre l'objectif de fournir 12% de la production nationale d'ici 2030. Il est estimé qu'en réalisant ce programme d'équipement, le pays réduira ses importations de combustibles, permettant ainsi l'économie de 1,5 millions de tep en combustibles fossiles. L'alternative « sans projet » aurait une contribution plus importante au réchauffement climatique étant donné qu'il faudrait utiliser d'autres sources polluantes pour générer la puissance de 100 MW que le projet produira pour sa première phase.

En outre, l'option « Pas de 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 « Pas de Projet » ne créerait ni l'industrie durable sur le plan local ni les offres d'emploi locaux qui permettraient dans le domaine de la production d'énergie éolienne ou encore l'instauration d'une économie plus attractive et durable dans la région.

### 2.5.2 Technologies éoliennes alternatives

Le projet consiste au Repowering du parc de l'ONEE existant, et puisqu'il s'agit d'un parc éolien terrestre, l'alternative visant la mise en place d'un parc éolien sur mer n'est plus envisageable.

Le secteur de la production d'énergie éolienne ne cesse de se progresser, actuellement plusieurs technologies éoliennes sont sur le marché :

- Éoliennes à axe horizontal : Ce type d'aérogénérateur est le plus répandu. Il utilise la force de portance du vent appliquée aux pales pour actionner un générateur électrique.
- Éoliennes à axe vertical : Le principe est celui d'un rotor d'axe vertical qui tourne au centre d'un stator à ailettes. Ce type de solution réduit considérablement le bruit tout en autorisant le fonctionnement avec des vents supérieurs à 220 km/h et quelle que soit leur direction. Toutefois, **les éoliennes à axe vertical possèdent généralement un rendement plus faible que les éoliennes "classiques" à pale** et présente des difficultés d'exploitation et de maintenance (L'éolienne ne démarre pas automatiquement, pour remplacer le palier principal du rotor, il faut enlever tout le rotor, ...).

Le type des éoliennes qui a été choisi pour le projet du Repowering est « éolienne à axe horizontale ». Ce choix a été effectué car ce type d'éolienne est plus avantageux du point de vue rendement qu'environnemental. En effet, les éoliennes dites classiques présentent :

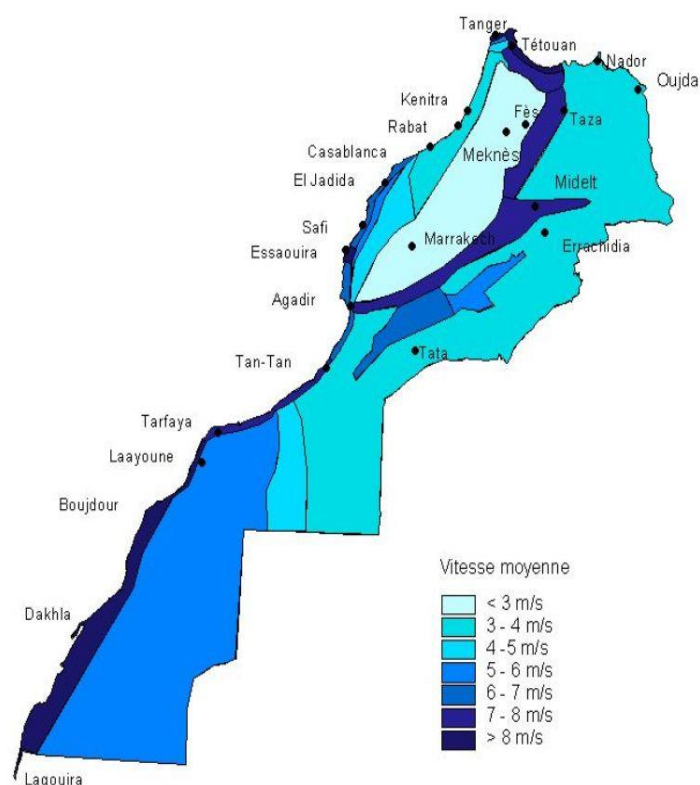
- Une source d'énergie inépuisable et abondante ;
- Pas de combustible ni d'émission polluante ;
- Faible emprise au sol ;
- Impact visuel positif (certains y voient un symbole d'espoir, de vision à long terme).

**Le nombre, la puissance et la situation des éoliennes ont été pensés de façon à réduire l'impact paysager et l'impact sur l'avifaune migratrice. La réflexion menée a été approuvée par des études environnementales qui ont été réalisées afin de dégager les crêtes présentant moins de contraintes et d'enjeux ornithologiques et paysagers (voir § 2.5.4).**

### 2.5.3 Alternative de site

Le Maroc bénéficie d'un gisement éolien important avec des régions dépassant 10 mètres par seconde (10 m/s) de vitesse annuelle moyenne du vent. La mise en évidence de ce gisement a été réalisée par le Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER) qui, par l'installation de plusieurs mâts de mesure, a permis d'établir une carte du gisement éolien du pays (voir figure suivante).





**Figure 2-2 : Répartition spatiale du gisement éolien au Maroc- CDER/ AMEE (ADEREE)**

La région du Nord du Maroc bénéficie d'un gisement éolien très important qui a justifié l'implantation du premier parc éolien dans la région et le développement de plusieurs autres. Ceci permet à Masen et EDF Renouvelables de renforcer le potentiel de la région en termes de production de l'électricité. Parmi les différents sites sélectionnés pour la construction d'un parc éolien, on trouve le parc éolien Koudia al Baida qui fait l'objet du Repowering.

Le site de ce parc est très bien exposé et les vents y sont réguliers. La vitesse moyenne du vent sur l'ensemble du site est de l'ordre de 10 m/s à 40 mètres de hauteur.

Les principaux secteurs de vent sont orientés est et ouest. La linéarité exceptionnelle de la rose des vents, permet de minimiser la distance entre deux éoliennes implantées selon un axe nord-sud perpendiculaire aux vents et ainsi d'optimiser l'occupation de l'espace.

Le site initial est scindé en trois secteurs ou zones : Sud, Nord et Est.

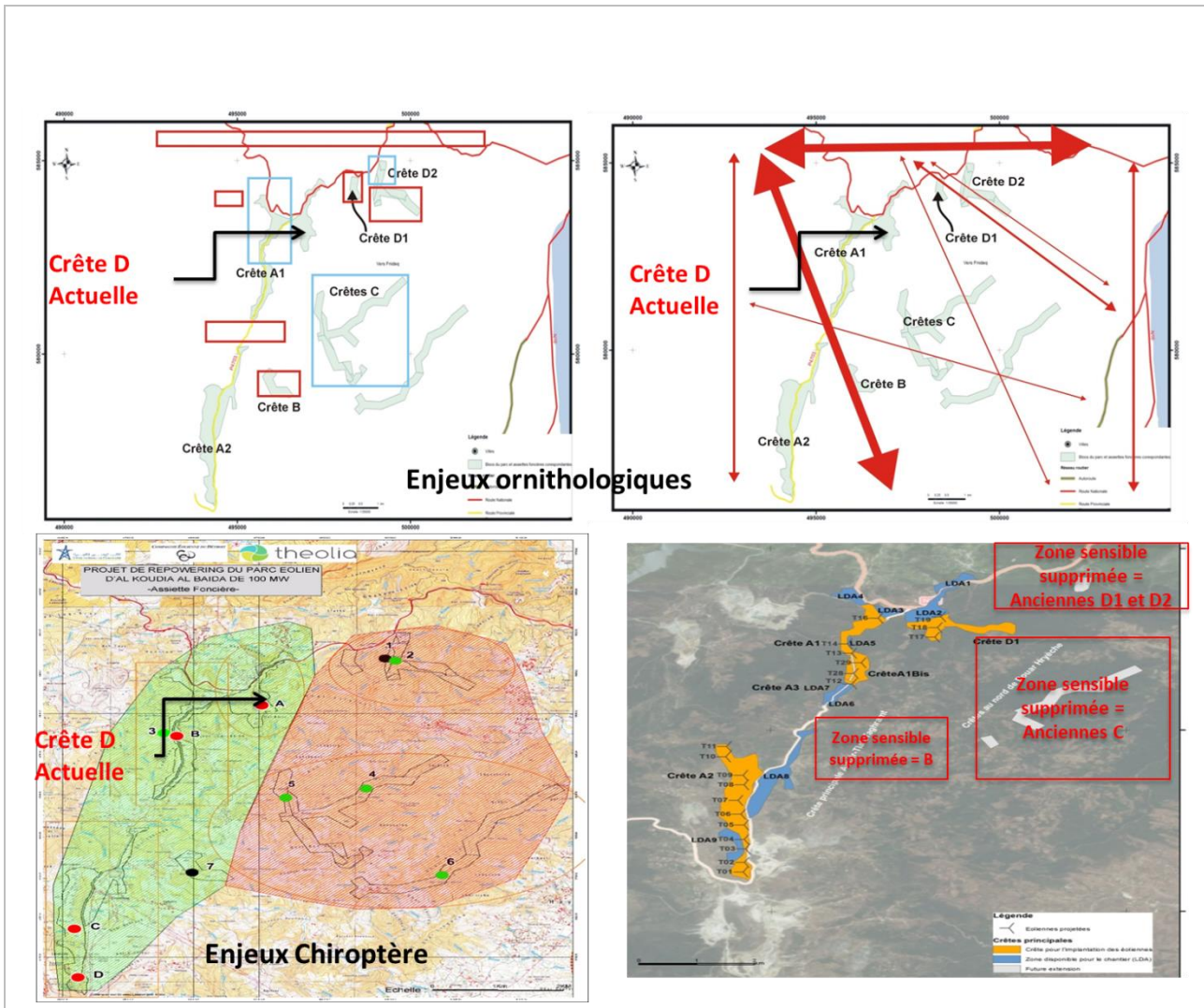
#### 2.5.4 Alternatives des crêtes

Le projet du parc éolien de Koudia El Baida a été configuré au début sur plusieurs crêtes. Le choix de ces crêtes a été réalisé en se basant sur les données techniques permettant de répondre aux objectifs de production prévus. Toutefois, les premières études environnementales et notamment les études ornithologiques ont permis d'éviter des contraintes importantes vis-à-vis de l'avifaune migratrice. Sur la base de ces études, une expertise ornithologique a été réalisée entre 2015 et 2018 afin de cerner les contraintes sur l'avifaune reproductrice et migratrice liées à l'implantation des éoliennes sur l'ensemble des crêtes du projet.

En effet, la configuration du projet a subi des modifications en supprimant les crêtes où les contraintes ornithologiques sont majeures, en optimisant les points d'implantation des éoliennes sur certaines crêtes et en modifiant la taille des crêtes à exploiter sur celles présentant moins d'enjeux.

Actuellement, les alternatives des crêtes choisies pour le projet de repowering de Koudia El Baida dans sa nouvelle configuration **évitent au mieux** les enjeux liés à l'avifaune migratrice et reproductrice.

La figure ci-après présente l'ancienne et la nouvelle configuration du projet.



**Figure 2-3 : Comparaison entre les deux configurations du projet (zone rouge désigne les crêtes sensibles supprimées)**

D'après la figure ci-dessus, les crêtes retenues pour l'implantation des éoliennes sont celles déjà exploitées par les éoliennes existantes (groupe A1, A2 et D). Les crêtes initialement nommée D1 et D2 et présentées dans la "carte 11-17 : Représentation synthétiques des principaux couloirs de migration des oiseaux dans le site projet et ses environs immédiats" dont l'extrait est présenté ci-dessus, n'ont pas été retenues pour les implantations d'éoliennes. La nouvelle dénomination de la crête D porte sur la partie Nord-Est de la crête A. Cette crête D n'est pas en zone sensible pour les oiseaux et en zone peu sensible pour les chiroptères (cf Figure n°11-21 au chapitre 11-4).

L'implantation des éoliennes tient compte des enjeux ornithologiques et chiroptères en évitant les zones sensibles en particulier le col du passage des migrateurs.

Aucune éolienne n'est installée en zone fortement sensible pour les oiseaux.

### 2.5.5 Alternatives des lignes électriques

La zone du projet est déjà traversée par un réseau électrique aérien très important en vue de l'existence du parc actuelle. Le choix du tracé des lignes électriques prévues dans le cadre du Repowering a été effectué de la façon la plus optimale en se basant sur des sorties de terrains et ce afin de réduire à la source les différentes contraintes techniques et environnementales qui pourront avoir lieux. En effet, le tracé des lignes

de raccordement prévu suit les lignes de l'ONEE existante partant du poste existant jusqu'au poste de Jbek Moussa.

Aucune autre alternative n'a été proposée pour les lignes électriques.

### 3. Contexte juridique et institutionnel

#### 3.1 Contexte juridique

##### 3.1.1 Législation marocaine applicable au projet

Tableau 3-13-1 : Législation marocaine concernant le projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE</b>			
Loi 49-17 sur l'évaluation environnementale (abroge la 12-03)	<p>Cette loi prend en compte les insuffisances de la loi 12-03. En plus de l'Etude d'Impact Environnemental telle que spécifiée dans la loi 12-03, elle introduit de nouveaux outils pour l'évaluation environnementale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- évaluation stratégique environnementale</li> <li>- la notice environnementale pour des petits projets à faible impact sur l'environnement. Les notices environnementales devront être renouvelées chaque 3 ans si les projets ne sont pas réalisés.</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Cette loi a fait référence à la loi 47-18 sur les CRI pour déterminer les attributions qui ressort du niveau central et celles qui seront transférées au niveau régional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En attendant la publication de nouveaux décrets, les décrets de la loi 12-03 s'appliquent.</li> </ul>	- Applicable au projet
Les textes d'application de la Loi 12-03 sur les EIE (dahir 1-03-06 du 12 mai 2003)	Définit la procédure de réalisation, le contenu d'une EIE et les types de projets assujettis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décret 2-04-564 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.</li> <li>- Décret 2-04-563 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement.</li> </ul>	Les projets d'énergie renouvelables et les lignes électriques sont assujettis à la loi 49-17 et doivent recevoir une acceptabilité environnementale.



Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
		- 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.	
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)	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 études d'impact sur l'environnement. La CRUI est présidée par le Wali qui peut déléguer sa présidence à la direction du CRI.  Selon la loi 47-18, tous les projets passent devant la CRUI quel que soit le montant d'investissement du projet.	- Sans objet	Applicable au projet. Le projet devra être présenté devant la CRUI de la région Tanger Tétouan Al Hoceima pour obtenir l'acceptabilité environnementale.
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	-	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>LEGISLATION RELATIVE A L'EAU</b>			
<p>La loi 36-15 relative à l'eau, publiée en Août 2016 (remplace la Loi 10-95 sur l'eau - dahir 1-95-154 du 16 août 1995)</p>	<p>Fixe le cadre de la bonne gestion des ressources en eau et de la généralisation de l'accès à l'eau (utilisation de l'eau, gestion quantitative et qualitative de la ressource).</p> <p>Les décrets d'application définissent les procédures d'autorisation de prélèvements et de déversements dans le milieu, ainsi que la délimitation des zones de protection et des périmètres de sauvegarde et d'interdiction. Les décrets fixent également les seuils limites pour le déversement des rejets liquides</p>	<p>Les textes d'application restent applicables de manière transitoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Décret 2-04-553 (24 janvier 2005) relatif au déversement des eaux usées (modalités de collecte de la redevance) et ses arrêtés conjoints ;</li> <li>✓ Décret 2-07-96 (16 janvier 2009) fixant la procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-414 (4 février 1998) relatif aux modalités de fixation et de recouvrement de la redevance pour utilisation de l'eau de domaine publique hydraulique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-224 (6 novembre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux ;</li> <li>✓ Arrêté 1607-06 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ;</li> <li>✓ Décret 2-97-787 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et ses arrêtés conjoints ;</li> <li>✓ Décret 2-05-1533 (15 février 2006) portant sur l'assainissement autonome</li> <li>✓ Décret n°2-05-1326 du 29 Joumada II (25 Juillet 2006) relatif aux eaux à usage alimentaire</li> </ul>	<p>Applicable au projet pour la partie prélèvement et pour la gestion des eaux usées tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation.</p>
<p>La norme N.M. 03.7.001 relative à la qualité des eaux d'alimentation humaine, homologuée par</p>	<p>Définit les normes de qualité des eaux d'alimentation</p>	<p>-</p>	<p>Applicable au projet</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
l'arrêté n° 359-91 du 23 rejet 1411 (8 février 1991)			
<b>LEGISLATION RELATIVE AU DECHETS</b>			
Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (dahir 1-06-153 du 7 décembre 2006)	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
<b>LEGISLATION RELATIVE AUX ENERGIES RENOUEVABLES ET QUALITE DE L'AIR</b>			
Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir 1-10-16 du 11 février 2010)	Loi qui s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique nationale dont le but est de promouvoir le développement des sources d'énergie renouvelables.	Décret 2-10-578 (11 avril 2011) pris pour l'application de la loi.	Applicable au projet
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 les changements climatiques	Comme stipulé au niveau de son article unique, la présente loi approuve l'accord de Paris sur les changements climatiques adopté à Paris le 15 décembre 2015.		Le projet visant à réduire la production d'électricité par les énergies fossiles participe à la mise en œuvre des engagements pris par le Maroc pour la réduction

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
			des émissions des gaz à effet de serre.
La loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique	Loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique fixe les objectifs suivants : L'intégration durable des techniques d'efficacité énergétique dans les programmes de développement sectoriels. Incitation des entreprises industrielles à rationaliser leur consommation 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	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
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
Décret n° 2-15-772 du 14 moharrem 1437 (28 octobre 2015) relatif à l'accès au réseau	Conformément aux dispositions de l'article 5 de la loi susvisée n° 13-09, le présent décret a pour objet de fixer les conditions et les modalités d'accès des installations de	-	Applicable au projet en cas de production de l'électricité de moyenne tension.

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
électrique national de moyenne tension	production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables au réseau électrique national de moyenne tension.		
<b>BIODIVERSITE ET SOLS</b>			
Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011)	Protection de la faune et de la flore	Décret 2-12-484 (21 mai 2015) pris pour l'application de la loi	Applicable au projet
Dahir n° 1-69-170 du 10 jourmada I 1389 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols	Le législateur a instauré un régime juridique particulier pour la défense et la restauration des sols au moyen de leur reboisement. Les statuts juridiques ainsi établis confèrent à l'administration des pouvoirs étendus pour la préservation du couvert végétal et son amélioration.	-	Applicable au projet
Dahir du 10 octobre 1917 relatif à la conservation et à l'exploitation des forêts	Règlements la conservation et l'exploitation des forêts du domaine privé de l'État.	-	Applicable au projet lorsque le tracé de ligne électrique comprend des zones forestières.
Loi 22-07 relative aux aires protégées (Dahir 1-10-123 du 16 juillet 2010)	Définit et réglemente les aires protégées nationales, mais aussi toutes les autres catégories d'aires protégées reconnues mondialement.	-	Applicable au projet.
<b>URBANISME &amp; ORGANISATION DU TERRITOIRE ET FONCIER</b>			
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	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
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 La zone d'implantation potentielle du projet est située au niveau du territoire de la commune de Taghramt alors que les lignes de raccordement se rattachent à la commune de Allyène
Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)	Règlemente l'expropriation et l'utilisation temporaire des terrains	Décret 2-82-382 (16 avril 1983)	Applicable au projet sur les zones à exproprier.
<b>PATRIMOINE CULTUREL</b>			
Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006)	Loi qui réglemente 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 lors des travaux
<b>SANTE ET CONDITION DE TRAVAIL</b>			
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
La loi n°18-12 modifiant et complétant la loi n°06-03 relative à la réparation des accidents de travail	Détermine le calcul de la rente allouée à la victime atteinte d'une incapacité permanente de travail	Sans objet	Applicable au projet
Dahir n° 1-13-59 du 8 chaâbane 1434 (17 juin 2013) portant promulgation de la loi n° 16-12.	La loi 16-12 porte approbation de la Convention n° 187 sur le cadre promotionnel pour la sécurité et la santé au travail, 2006, adoptée à Genève le 15 juin 2006 à la quatre-	Sans objet	Applicable au projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
	vingt quinzième session (95 <sup>ème</sup> ) de la Conférence générale de l'Organisation internationale du 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
Arrêté (23 novembre 1950) relatif aux médicaments et matériels médicaux à prévoir sur chantier de 100 ouvriers, en permanence ou chantiers situés à plus de 10 km d'un centre d'approvisionnement	Prévoit la sécurité sur les chantiers en termes de médicaments et de matériel médical	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux et en phase d'exploitation
<b>LEGISLATIONS RELATIVES AUX HYDROCARBURES</b>			
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>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 carburacteur, 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>	Décret 2-72-513 (7 avril 1973) pris pour l'application du dahir portant loi 1-72-255	Applicable au projet, stockage d'hydrocarbures nécessaire sur le site (pour alimenter les véhicules) en phase de travaux.
<b>AUTRES TEXTES</b>			
Loi n° 27-13 promulguée par le dahir n° 1-15-66 du 21 chaabane 1436 (9 juin	Cette loi vise l'instauration et l'application de nouveaux principes de gouvernance et de gestion des carrières, à travers. Elle adopte une approche globale et intégrée, permettant l'amélioration des modes de gestion des	Sans objet	Applicable au projet en cas d'ouverture de site de carrières (il est recommandé de coordonner avec les exploitants des carrières existantes au niveau de la zone du

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
2015) relative aux carrières.	carrières, la rationalisation de leur exploitation, de leur contrôle dans le cadre d'une politique nationale, se basant sur l'optimisation des ressources, leur préservation et durabilité, à travers une politique prenant en considération les enjeux environnementaux, liés aux espaces naturels et aux milieux de vie des citoyens.		projet pour l'approvisionnement des matériaux)
Décret No. 2-03-169 du 22 Moharram 1424 (26 Mars 2003) sur le transport des marchandises par route	Réglemente le transport des marchandises pour compte propre ou compte de tiers	Sans objet	Applicable pour le projet pour toutes les entreprises assurant le transport
Loi n° 30-05 relative au transport par route de marchandises dangereuses.	Définit les règles spécifiques applicables au transport par route de marchandises dangereuses. Détermine les conditions liées aux marchandises, aux véhicules et aux intervenants.	Non encore publié	Applicable au projet si des matières dangereuses sont transportées vers le site.
La loi n°116-14 modifiant et complétant la loi 52-05 portant code de la route	Cette loi a pour objectif d'améliorer et de perfectionner les dispositions régissant la circulation routière.		Applicable au projet
Loi n° 16-99 sur les transports (Dahir 1-63-260 relatif aux transports par véhicules automobiles sur routes)	Cette loi définit les dispositifs relatifs aux différents types de transports (voyageurs, marchandise, ...)	Décret n°2.03.169 relatif au transport routier de marchandises pour compte d'autrui ou pour compte propre Arrêté' d'application du décret n° 2-03-169	Applicable au projet
Dahir du 12 janvier 1955 (18 jourmada I 1374) portant réglementation sur les appareils) pression de gaz	Fixe les modalités l'usage des appareils de pression à gaz.	Arrêté du directeur de la production industrielle et des mines du 13 janvier 1966 réglementant la construction et l'emploi des appareils à pression de gaz Arrêté viziriel du 12 janvier 1955 (18 jourmada I 1374) fixant les taxes perçues à l'occasion des épreuves d'appareils à pression de gaz	Applicable au projet



Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 31-13 sur le droit à l'information (BO 6670 – 16 Chaabane 1439 – 03 Mai 2018)	<p>La loi 31-13 régleme l'accès des citoyens aux informations détenues par les administrations publiques.</p> <p>La finalité de cette loi est de permettre aux citoyens d'accéder à l'information détenue par certaines personnes morales de droit public telles que la Chambre des Représentants, la Chambre des Conseillers, les administrations publiques et les tribunaux, et répond donc à un souci de transparence et de bonne gouvernance.</p>	Est rentrée en application un an après sa publication.	Tout citoyen le souhaitant pourra avoir accès à l'information concernant ce projet (à l'exception le cas échéant de certaines informations qui ne pourraient être divulguées en conformité avec la loi 31-13).
Loi n° 37-16 du 6 octobre 2016 modifiant et complétant la loi n° 57-09 portant création de l'agence marocaine de l'énergie solaire ( Moroccan Agency For Solar Energy « MASEN »).	Cette loi complète la loi portant sur la création de MASEN ainsi que l'élargissement de ses missions dans le cadre des énergies renouvelables.	-	Application au projet MASEN contribue de grès à grès avec EDF Renouvelables dans le développement du projet.

En l'absence de réglementations nationales, il sera privilégié les directives de la SFI à celles d'autres réglementations. Ceci concerne particulièrement le bruit et la qualité des sols.

### ► Le bruit

Il n'y a actuellement aucune réglementation sur le bruit. Par conséquent, le projet de centrale solaire devra respecter les limites de bruit telles que spécifiées par les directives de l'IFC EHS général (2007). Les recommandations sur le bruit sont les suivantes :

**Tableau 3-23-2 : Valeurs limites d'exposition au bruit<sup>3</sup>**

Zone	Leq <sup>4</sup> maximum	
	Jour : 7h-22h	Nuit : 22h-7h
Résidentielle, éducation, institutions	55	45
Industrielle, commerciale	70	70

Source : Directive EHS sur le bruit

L'impact du bruit ne doit pas dépasser les valeurs limites présentées dans le tableau ou ne doit pas se traduire par une augmentation des niveaux ambiants maximale de 3 dB au lieu de réception le plus proche, hors site.

Le site n'est pas classé en zone industrielle. Les niveaux à respecter seront donc ceux des zones résidentielles du tableau ci-dessus.

### ► Le sol

Il n'y a pas de normes marocaines concernant la protection du sol. Les directives de l'IFC EHS ne contiennent pas de normes de polluant pour les sols. Selon la directive sur les sites et sols pollués, un terrain est considéré contaminé lorsqu'il contient des concentrations dangereuses de matières ou d'huile au-dessus du sol ou à des niveaux naturels. Il faut éviter la contamination du sol avec la prévention ou la limitation des déversements de matières dangereuses, déchets dangereux ou d'huile dans le milieu. Lorsqu'on soupçonne une contamination du terrain au cours d'une phase quelconque du projet, ou que cette contamination est confirmée, on doit en identifier la cause et la rectifier afin d'éviter des déversements ultérieurs, et leurs impacts nocifs.

<sup>3</sup> Les valeurs correspondent à des niveaux sonores mesurés à l'extérieur.

<sup>4</sup> Leq : Niveau énergétique sonore équivalent

### 3.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet

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

**Tableau 3-33-3 : Conventions internationales**

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>5</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention de Rio 1992	Protection de la diversité biologique	Ratification en 1995	Applicable en ce qu'elle traite des divers aspects de conservation de la biodiversité  Article 14 : EIE à réaliser pour les projets ayant un effet négatif probable sur la biodiversité pour éviter ou minimiser ces effets.
Convention de Berne – 1979	Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel	Ratification en 2001	Plusieurs plans d'actions spécifiques rédigés pour la protection des espèces prioritaires dont par exemple pour l'Aigle de Bonelli, l'Outarde canepetière, le Faucon crécerelle ou le Râle des Genêts qui se reproduisent au Maroc.
Convention Internationale pour la protection des oiseaux – 1950	Protection des oiseaux	Entrée en vigueur en 1956	Applicable en ce qu'elle vise à protéger l'ensemble des oiseaux
Lignes directrices d CMS/AEWA  Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	En vertu de la Convention de Bonn (CMS), le Maroc a signé plusieurs accords, dont l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA). À cette fin, les Parties contractantes "... étudient les problèmes qui se posent en raison des activités humaines et s'efforcent de mettre en œuvre des mesures correctives, y compris la réhabilitation et la restauration des habitats et des mesures compensatoires pour la perte de l'habitat."	AEWA signée en 1997	Lignes directrices en matière de marquage des lignes, système d'isolation des lignes électriques, choix techniques des pylônes.  Applicable du fait que le projet prévoit aussi la construction d'une ligne d'évacuation sur 5 km environ.

<sup>5</sup> Lorsqu'un Etat signe une Convention, il exprime son intention de devenir partie à cette Convention. Toutefois, cela ne l'oblige pas à la ratifier. La ratification entraîne elle une obligation juridique d'appliquer la Convention.

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>5</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention de Bonn – 1979	Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Signature en 1983	<p>2 annexes énumèrent les espèces migratrices qui nécessitent des mesures de conservation. Le Maroc occupe un territoire stratégique pour ces espèces migratrices.</p> <p>- L'Annexe 1 regroupe les espèces en danger d'extinction, comme par exemple le Goéland d'Audouin qui niche dans des zones isolées le long du Rif<sup>6</sup> et hiverne en grand nombre sur le littoral atlantique du Maroc, ou encore le Courlis à bec grêle, un des oiseaux les plus rares au monde pour lequel le Maroc a une responsabilité patrimoniale.</p> <p>- 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> <p>Dans le cadre de la Convention de Bonn, le Maroc a signé plusieurs accords dont l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA). A cette fin, les parties contractantes "... étudient les problèmes qui se posent du fait d'activités humaines et s'efforcent de mettre en œuvre des mesures correctrices y compris des mesures de restauration et de réhabilitation d'habitats et des mesures compensatoires pour la perte d'habitat".</p>
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	Protection du patrimoine culturel et naturel	Ratification en 1975	Applicable en ce qui vise la protection du patrimoine culturel et naturel

<sup>6</sup> Deuxième colonie en nombre au niveau mondial

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>5</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
du patrimoine mondial, culturel et naturel – 1972			
Convention Africaine pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles – 1968	Protection faune flore	Ratification et entrée en vigueur 1977	Applicable en ce qu'elle vise la protection du sol, de l'eau, de la faune et de la flore
Charte Maghrébine relative à la protection de l'environnement et du développement durable – 1992	Protection de l'environnement	Signature en 1992	Applicable en ce qu'elle vise la protection de l'environnement
Convention internationale sur la protection des végétaux – 1951	Protection de la flore	Entrée en vigueur en 1972	Applicable en ce qu'elle vise la protection de la flore
Convention sur les changements climatiques – 1992	Lutte contre les changements climatiques	Entrée en vigueur en 1996	Le projet s'inscrit dans cette volonté de développement des énergies propres et donc de lutte contre les changements climatiques.
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.
La Convention de l'UNESCO pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel	<p>La sauvegarde du patrimoine culturel immatériel ;</p> <p>Le respect du patrimoine culturel immatériel des communautés, des groupes et des individus concernés</p> <p>la sensibilisation aux niveaux local, national et international à l'importance du patrimoine culturel immatériel et de son appréciation mutuelle ;</p>	Ratification le 17 Octobre 2003 et entrée en vigueur le 6 Octobre 2006	Applicable au projet au niveau du patrimoine culturel immatériel identifié le cas échéant.

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>5</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
	la coopération et l'assistance internationales.		
La Charte des Nations Unies (1945), traité fondateur des Nations Unies	Ce traité comprend un engagement à défendre les droits humains des citoyens et énonce un large ensemble de principes relatifs à l'amélioration du niveau de vie, aux problèmes économiques, sociaux, sanitaires et connexes, ainsi qu'au respect universel et au respect des droits de l'homme et des libertés fondamentales pour tous sans distinction de race, de sexe, de langue ou de religion.	12 Novembre 1956	Cadre général pour la défense des droits humains en général.
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 <sup>7</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Convention n° 98 sur le droit d'organisation et de négociation collective, 1949, ratifiée le 20 - 05 - 57</li> <li>✓ Convention n° 29 sur le travail forcé, 1930, ratifiée le 20-05-57</li> <li>✓ Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération, 1951, ratifiée le 11-05-79</li> <li>✓ Convention n° 105 sur l'abolition du travail forcé, 1957, ratifiée le 1-12-1966</li> </ul>	Ces conventions sont intégrées dans les textes Nationaux et sont applicables au projet en ce qu'elle régleme le travail

<sup>7</sup> 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 <sup>5</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Convention n° 111 concernant la discrimination (emploi et profession), 1958, ratifiée le 27-03-1963</li> <li>✓ Convention n° 138 sur l'âge minimum, 1973 ratifiée le 6-01-2000</li> <li>✓ Convention n° 182 sur les pires formes de travail des enfants, 1999, ratifiée le 26-01-2001</li> </ul>	

### 3.1.3 Présentation des exigences internationales

#### 3.1.3.1 Politique environnementale et sociale de la BERD

La Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) s'est engagée à promouvoir « un développement sain et durable du point de vue de l'environnement » dans le cadre de l'ensemble de ses activités d'investissement et de coopération technique conformément à l'Accord portant création de la BERD. C'est dans cette vision que la BERD a mis en place une Politique qui décrit l'approche de cette Banque concernant les impacts environnementaux et sociaux de ses projets.

Cette politique a été mise à jour en 2019 et est entrée en vigueur depuis Janvier 2020. En effet, tous les projets bénéficiant du financement de la BERD doivent respecter les BPI en matière de développement environnemental et social durable. Afin d'aider les porteurs des projets à les respecter, la Banque a défini des Exigences de Performance spécifiques pour des domaines essentiels du développement environnemental et social durable. Ces EP sont énumérées ci-après :

- EP 1 - Évaluation et gestion des impacts et problèmes environnementaux et sociaux
- EP 2 - Conditions d'emploi et de travail
- EP 3 - Utilisation efficace des ressources, prévention et contrôle de la pollution
- EP 4 - Santé et sécurité
- EP 5 - Acquisition de terres, réinstallation involontaire et déplacement économique
- EP 6 - Préservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes
- EP 7 - Peuples autochtones
- EP 8 - Patrimoine culturel
- EP 9 - Intermédiaires financiers
- EP 10 - Divulgence des informations et participation des parties prenantes.

L'application de ces normes à la réalisation du projet de repowering du parc éolien de Koudia El Baida est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau 3-43-4 : Applicabilité des exigences de performance de la BERD au projet**

Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
EP 1 - Évaluation et gestion des impacts et problèmes environnementaux et sociaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Répertorier et évaluer les impacts et problèmes environnementaux et sociaux du projet</li> <li>• Adopter une approche tenant compte d'une hiérarchie des mesures d'atténuation afin de remédier aux impacts et problèmes environnementaux ou sociaux négatifs pour la main-d'œuvre, les populations concernées et l'environnement, découlant des activités du projet</li> <li>• Promouvoir l'amélioration des performances environnementales et sociales des clients par une utilisation efficace des systèmes de gestion.</li> <li>• Mettre au point un SGES adapté à la nature du projet, pour évaluer et gérer les impacts et problèmes environnementaux et sociaux en conformité avec les EP pertinentes.</li> </ul>	<p>Le projet est catégorisé A selon cette politique, une EIES spécifique et d'un plan de gestion environnemental et social en phase de construction et d'exploitation ont été élaboré.</p> <p>En termes de divulgation d'information des consultations publiques seront réalisées dans le cadre du projet en prenant en considération toutes les catégories de parties prenantes.</p> <p>Un système de gestion environnemental et social devra être réalisé par la SPV.</p>
EP 2 - Conditions d'emploi et de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter et protéger les principes et les droits fondamentaux des travailleurs</li> <li>• Promouvoir l'Agenda pour le travail décent, y compris le traitement équitable, la non-discrimination et l'égalité des chances pour l'ensemble des travailleurs</li> <li>• Instaurer, maintenir et améliorer une relation saine entre l'équipe dirigeante et les travailleurs</li> <li>• Promouvoir le respect de toute convention collective dont le client est parti, et du droit national du travail et de l'emploi</li> <li>• Protéger et promouvoir la sécurité et la santé des travailleurs, notamment en</li> </ul>	<p>Le code du travail 65-99 intègre les exigences de EP2.</p> <p>L'EIES et le PGES comportent un chapitre dédié aux conditions d'emploi et de travail.</p> <p>Des mesures spécifiques sont également intégrées dans le système de gestion environnemental et social.</p>

Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
	favorisant des conditions de travail sûres et saines <ul style="list-style-type: none"> <li>• empêcher le recours au travail forcé et au travail des enfants (tels que définis par l'OIT) en rapport avec les activités du projet.</li> </ul>	
EP 3 - Utilisation efficace des ressources, prévention et contrôle de la pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer, dans le cadre des projets, les possibilités d'améliorer l'utilisation efficace de l'énergie, de l'eau et des ressources et de réduire au minimum les quantités de déchets</li> <li>• Adopter une approche tenant compte de la hiérarchie des mesures d'atténuation pour remédier aux impacts négatifs sur la santé humaine et sur l'environnement dus à l'utilisation des ressources et à la pollution liés au projet</li> <li>• Encourager la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées au projet.</li> </ul>	<p>Le projet vise à la durabilité des ressources énergétiques en exploitant l'énergie éolienne. Le projet met en place une unité de traitement des eaux usées et les eaux de pluie pour traiter la pollution des eaux potentiellement contaminées notamment par les huiles et les graisses.</p> <p>Les déchets de démantèlements seront destinés vers des filières 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 la réduction des émissions de GES.</p>
EP 4 - Santé et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protéger et promouvoir la santé et la sécurité de la main-d'œuvre, en assurant des conditions de travail sûres et saines et en mettant en œuvre un système de gestion de la santé et de la sécurité, adapté aux problèmes et risques pertinents associés au projet</li> <li>• Anticiper, évaluer et prévenir ou minimiser, pendant tout le cycle de projet, les impacts négatifs que peuvent provoquer des circonstances usuelles ou exceptionnelles sur la santé et la sécurité des populations concernées par le projet et des consommateurs.</li> </ul>	L'EIES et le PGES associé permettent de préciser les différentes mesures liées à la santé et la sécurité des travailleurs et de la population locale.

Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
EP 5 - Acquisition de terres, réinstallation involontaire et déplacement économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter la réinstallation involontaire ou, si cela s'avère impossible, la minimiser, en examinant des options alternatives d'exécution du projet</li> <li>• Atténuer les conséquences sociales et économiques négatives résultant de l'acquisition de terres ou de restrictions de l'utilisation de biens et de terres ou de l'accès à ces biens ou ces terres par les personnes concernées : (i) en proposant une indemnisation pour la perte de biens à leur valeur de remplacement ; et (ii) en veillant à ce que les activités de réinstallation s'accompagnent d'une communication satisfaisante des informations, d'une consultation et de la participation avisée des personnes affectées</li> <li>• Rétablir les moyens de subsistance et les conditions de vie des personnes déplacées au moins aux niveaux antérieurs au déplacement ou, si possible, les améliorer</li> <li>• Améliorer les conditions de vie des personnes ayant subi un déplacement physique en proposant des logements adéquats, ce qui inclut la sécurité foncière dans les sites de réinstallation.</li> </ul>	MASEN prendra en charge l'acquisition des terrains selon les règles de l'art et en se conformant avec les principes de EP5.
EP 6 - Préservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protéger et préserver la biodiversité en pratiquant une approche de précaution</li> <li>• Adopter une approche fondée sur la hiérarchie des mesures d'atténuation, dans le but de ne pas entraîner de perte nette, et si possible d'obtenir un gain net, en matière de biodiversité</li> <li>• Promouvoir les bonnes pratiques internationales (BPI)</li> </ul>	Depuis la phase de conception du projet, des expertises biodiversité (y compris chiroptères) et avifaune ont été diligentées. Suite à ces études des recommandations ont été formulées afin d'éviter les zones sensibles au passage de l'avifaune migratrice, ces recommandations ont été prises en considération et les crêtes problématiques présentant plus

Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
	dans la gestion durable et l'utilisation des ressources naturelles vivantes.	de sensibilité pour l'avifaune ont <b>été écartées du layout du Projet.</b>  Au cours de la présente EIES, des mesures spécifiques ont été identifiées pour préserver le milieu naturel.
EP 7 - Peuples autochtones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que le processus de transition garantisse le respect de la dignité, des droits humains, des aspirations, des cultures et des modes de vie fondés sur les ressources naturelles des peuples autochtones</li> <li>• A la fois anticiper et éviter les impacts négatifs des projets sur la vie et les moyens de subsistance des peuples autochtones ou, à défaut, minimiser, atténuer ou compenser ces impacts</li> <li>• Permettre aux peuples autochtones de bénéficier des projets d'une manière culturellement adaptée</li> <li>• Aider le client à nouer une relation suivie avec les peuples autochtones affectés par un projet et à la maintenir pendant toute la durée du projet</li> <li>• Favoriser une négociation de bonne foi entre le client et les peuples autochtones et la participation avisée de ceux-ci quand le projet se déroule sur les terres traditionnelles ou coutumières utilisées par ces populations, quand leurs moyens de subsistance coutumiers ou non subissent les conséquences du projet, ou dans le cas d'une exploitation commerciale des ressources culturelles des peuples autochtones</li> <li>• Reconnaître le principe énoncé dans la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones, selon lequel le consentement préalable,</li> </ul>	Non applicable au projet



Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
	<p>donné librement et en connaissance de cause, des peuples autochtones concernés est requis pour les activités des projets décrites aux paragraphes 30-34 ci-après, étant donné la vulnérabilité particulière de ces peuples aux impacts négatifs de tels projets<sup>4</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les besoins spécifiques des hommes, des femmes et des enfants des peuples autochtones en abordant les questions liées à l'égalité des genres et en atténuant les impacts potentiels disproportionnés d'un projet sur ce plan</li> <li>• Reconnaître et respecter le droit coutumier et les coutumes des peuples autochtones et en tenir pleinement compte</li> <li>• Respecter et préserver la culture, le savoir et les pratiques des peuples autochtones conformément à leurs souhaits.</li> </ul>	
EP 8 - Patrimoine culturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favoriser la protection et la conservation du patrimoine culturel</li> <li>• Adopter une approche fondée sur la hiérarchie des mesures d'atténuation pour protéger le patrimoine culturel des impacts négatifs dus au projet</li> <li>• Assurer le partage équitable des avantages tirés de l'exploitation du patrimoine culturel dans des activités commerciales</li> <li>• Promouvoir la connaissance et la reconnaissance du patrimoine culturel là où cela est possible.</li> </ul>	<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 et une procédure de découverte sera incluse dans le PGES.</p>
EP 9 - Intermédiaires financiers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permettre aux IF de gérer les risques environnementaux et sociaux associés à leurs activités commerciales et encourager de bonnes pratiques commerciales sur le</li> </ul>	Non applicable au Projet.

Exigences de performance	Contenu et objectifs de l'EP	Applicabilité pour le projet
	<p>plan environnemental et social parmi leurs clients</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instaurer une méthode facilement applicable permettant aux IF de promouvoir et de mettre en œuvre, dans leurs investissements, des pratiques commerciales durables sur le plan environnemental et social, en conformité avec la présente EP et les bonnes pratiques internationales dans le secteur financier commercial</li> <li>• Promouvoir une bonne gestion des ressources environnementales et humaines au sein des IF.</li> </ul>	
<p>EP 10 - Divulgateion des informations et participation des parties prenantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir une approche systématique vis-à-vis de la participation des parties prenantes qui puisse aider les clients à établir et à maintenir au fil du temps une relation constructive avec les parties prenantes, en particulier les populations directement affectées</li> <li>• Améliorer les performances environnementales et sociales des clients par le biais d'une participation effective des parties prenantes au projet</li> <li>• Promouvoir et fournir les moyens nécessaires à un échange approprié avec les populations affectées tout au long du cycle du projet sur les problèmes susceptibles de les affecter, et assurer la divulgation d'informations environnementales et sociales pertinentes aux parties prenantes du projet</li> <li>• Veiller à répondre aux griefs des populations affectées et des autres parties prenantes et à les gérer convenablement.</li> </ul>	<p>3 consultations publiques sont programmées dans le cadre de l'EIES afin d'informer toutes les parties prenantes du projet.</p>

### 3.1.3.2 Cadre environnementale et social de la banque mondiale

Le nouveau cadre environnemental et social de la Banque mondiale (entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> Octobre 2018) a déterminé, entre autres, la Politique environnementale et sociale de la Banque mondiale relative au financement de projets d'investissement qui a défini dix Normes environnementales et sociales (NES), qui énoncent les obligations des Emprunteurs, ces normes se présentent comme suit :

- La NES n°1, Évaluation et gestion des risques et effets environnementaux et sociaux
- La NES n°2, Emploi et conditions de travail
- La NES n°3, Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution
- La NES n°4, Santé et sécurité des populations
- La NES n°5, Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation forcée
- La NES n°6, Préservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles biologiques
- La NES n°7, Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d'Afrique subsaharienne historiquement défavorisées
- La NES n°8, Patrimoine culturel
- La NES n°9, Intermédiaires financiers (IF)
- La NES n°10, Mobilisation des parties prenantes et information.

La Banque Mondiale appuie la protection, le maintien et la réhabilitation des habitats naturels et de leur fonction. La Banque Mondiale n'apporte pas son appui aux projets qui impliquent une modification ou une dégradation significative d'habitats naturels critiques.

Les documents définissant la politique environnementale de la Banque Mondiale et régissant l'intégration de l'environnement dans les projets financés par la Banque Mondiale sont souvent utilisés par d'autres organismes financiers internationaux notamment les « Guidelines » régissant les études d'impact environnementales.

Dix principes spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux ont été introduits dans les procédures de la Banque Mondiale afin de prévenir ou atténuer tout effet néfaste sur l'environnement ou sur des groupes humains vulnérables pouvant résulter d'un projet ou d'une activité financés par la Banque.

Ces dix Normes environnementales et sociales sont résumées au niveau du tableau suivant :

**Tableau 3-53-5 : Revue des NES de la banque mondiale**

NES	Contenu
<b>La NES n°1, Évaluation et gestion des risques et effets environnementaux et sociaux</b>	énonce les responsabilités de l'Emprunteur pour évaluer, gérer et surveiller les risques et les impacts environnementaux et sociaux associés à chaque étape d'un projet financé par la Banque par le biais du Financement des projets d'investissement (FPI), afin d'atteindre des résultats environnementaux et sociaux compatibles avec les Normes environnementales et sociales (NES).
<b>La NES n°2, Emploi et conditions de travail,</b>	Reconnaît l'importance de la création d'emplois et de la génération de revenus dans la poursuite de la réduction de la pauvreté et de la croissance économique inclusive. Les Emprunteurs peuvent promouvoir des relations constructives entre les travailleurs d'un projet et la coordination/gestionnaire, et renforcer les bénéfiques du développement d'un projet en traitant les travailleurs de manière équitable et en garantissant des conditions de travail sûres et saines.

NES	Contenu
<b>La NES n°3, Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution</b>	reconnaît que l'activité économique et l'urbanisation génèrent souvent une augmentation des niveaux de pollution de l'air, de l'eau et du sol, et consomment des ressources limitées d'une manière qui peut menacer les populations, les services des écosystèmes et l'environnement aux niveaux local, régional et mondial. La NES décrit les exigences nécessaires pour traiter l'utilisation rationnelle des ressources, la prévention et la gestion de la pollution tout au long du cycle de vie d'un projet
<b>La NES n°4, Santé et sécurité des populations</b>	traite des risques et des impacts sur la sécurité, la sûreté et la santé des communautés affectées par le projet, ainsi que de la responsabilité respective des Emprunteurs de réduire ou atténuer ces risques et ces impacts, en portant une attention particulière aux groupes qui, en raison de leur situation particulière, peuvent être vulnérables.
<b>La NES n°5, Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation forcée</b>	a pour principe de base que la réinstallation involontaire doit être évitée. Lorsque la réinstallation involontaire est inévitable, elle doit être limitée, et des mesures appropriées pour minimiser les impacts négatifs sur les personnes déplacées (et les communautés hôtes qui accueillent les personnes déplacées), doivent être soigneusement planifiées et mises en œuvre.
<b>La NES n°6, Préservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles biologiques</b>	reconnaît que la protection et la conservation de la biodiversité, et la gestion durable des ressources naturelles vivantes, revêtent une importance capitale pour le développement durable. Elle reconnaît également l'importance de la conservation des fonctions écologiques clés des habitats, notamment les forêts, et la biodiversité qu'ils abritent. La NES n°6 se penche également sur la gestion durable de la production primaire et de l'exploitation des ressources naturelles, et reconnaît la nécessité d'examiner les moyens de subsistance des parties affectées par le projet, y compris les Peuples autochtones, dont l'accès ou l'utilisation de la biodiversité ou des ressources naturelles vivantes peuvent être affectés par un projet.
<b>La NES n°7, Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d'Afrique subsaharienne historiquement défavorisées</b>	veille à que le processus de développement favorise le plein respect des droits humains, de la dignité, des aspirations, de l'identité, de la culture et des moyens de subsistance fondés sur des ressources naturelles des Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d'Afrique subsaharienne historiquement défavorisées. La NES n°7 a également pour objectif d'éviter les impacts négatifs des projets sur les Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d'Afrique

NES	Contenu
	subsaharienne historiquement défavorisées ou, si cela n'est pas possible, réduire, atténuer et / ou compenser ces impacts.
<b>La NES n°8, Patrimoine culturel</b>	reconnaît que le patrimoine culturel offre une continuité des formes matérielles et immatérielles entre le passé, le présent et le futur. La NES n°8 fixe les mesures conçues pour protéger le patrimoine culturel tout au long de la durée de vie d'un projet.
<b>La NES n°9, Intermédiaires financiers (IF)</b>	reconnaît que la solidité des marchés intérieurs financiers et de capitaux et l'accès au financement sont des facteurs importants pour le développement économique, la croissance et la réduction de la pauvreté. Les IF sont tenus de surveiller et de gérer les risques et les impacts environnementaux et sociaux de leurs portefeuilles et les sous-projets de l'IF, et de surveiller le risque du portefeuille en fonction de la nature du financement convoyé/géré. La manière dont l'IF gèrera son portefeuille pourra prendre différentes formes, en fonction d'un certain nombre de considérations, y compris les capacités de l'IF et la nature et la portée du financement qui sera accordé par l'IF.
<b>La NES n°10, Mobilisation des parties prenantes et information</b>	reconnaît l'importance de la consultation ouverte et transparente entre l'Emprunteur et les parties prenantes d'un projet, comme un élément essentiel de bonne pratique internationale. La consultation efficace des parties prenantes peut améliorer la durabilité environnementale et sociale des projets, améliorer l'acceptation des projets, et contribuer de manière significative à la conception et la mise en œuvre réussie des projets.

Source : Banque Mondiale

### **Application au projet:**

Dans le cadre du présent projet, l'applicabilité des directives de la banque mondiale concerne la NES n°1, NES n°2, NES n°3, NES n°4, NES n°6, NES n°7 et NES 10

En effet, le projet n'est pas situé dans une zone sensible sur plan environnemental et social et les effets négatifs que le projet est susceptible d'avoir sur les populations humaines et l'environnement sont localisés. Peu de ces effets seront irréversibles et dans la plupart des cas des mesures d'atténuation pourront être mises en œuvre.

Ainsi en terme d'outils d'évaluation environnementale il est nécessaire de :

- Réaliser une évaluation environnementale du projet avec un plan de gestion environnementale ;
- Mettre en place un processus de consultation du public tout au long de la mise en œuvre du projet (phase de préparation, construction et exploitation) ;
- Le consortium devra également assurer le suivi de la mise en œuvre des mesures et du suivi environnemental tout au long du projet.

L'étude environnementale doit comprendre les éléments suivants :

- Contexte juridique, législatif et administratif ;
- Description du projet ;
- Description de l'état initial de l'environnement ;
- Impacts du projet sur l'environnement ;
- Définition des mesures d'atténuation des impacts ;
- Plan de gestion environnementale et sociale ;
- Conclusion ;
- Résumé ;
- Liste des références.

L'expertise menée pour évaluer l'impact sur la biodiversité va la mise en conformité avec la NES n°6.

Le projet doit également être en conformité avec les normes de performance de la SFI (groupe Banque mondiale).



**Tableau 3-63-6 : Revue des normes de performance environnementale et sociale de la SFI applicable au projet**

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<b>Norme de performance 1</b> Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	Identifier les risques et les impacts environnementaux et sociaux du projet;  Adopter une hiérarchie dans l'atténuation : anticiper, éviter, minimiser, compenser  Améliorer la performance grâce à un système de gestion environnementale et sociale;  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.	L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux a été réalisée dans le cadre de cette EIES portée par CED/ EDF Renouvelables et MASEN constituant la Koudia SPV.  La Koudia SPV dispose de l'expérience en termes de gestion environnementale pour mettre en application les résultats de la EIES et assurer la gestion des risques environnementaux et sociaux.  Le PGES qui accompagne cette EIES indique le système de gestion environnementale et sociale à mettre en place.  Les Parties Prenantes (institutionnelles et populations) devront être informées via : les réunions de consultation publique, une enquête publique dont les modalités sont présentées dans cette EIES.  Un mécanisme de gestion des doléances est mis en place par la Koudia SPV.
<b>NP2 : Main d'œuvre et conditions de travail</b>	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.	Le code du travail 65-99 intègre les exigences de la NP2.  Des mesures spécifiques sont également intégrées dans le système de gestion environnemental et social.

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
<b>NP3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention pollution</b>	<p>Éviter, réduire au minimum ou réduire la pollution liée au projet;</p> <p>Utilisation durable des ressources, y compris l'énergie et l'eau;</p> <p>Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux projets.</p>	<p>Le projet vise à la durabilité des ressources énergétiques en exploitant l'énergie éolienne. Le projet met en place une unité de traitement des eaux usées et les eaux de pluie pour traiter la pollution des eaux potentiellement contaminées notamment par les huiles et les graisses.</p> <p>Les déchets de démantèlements seront destinés vers des filières de recyclage et de valorisations appropriées aucune mise en décharge 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>
<b>NP4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés</b>	<p>Anticiper et éviter les effets négatifs sur la santé et la sécurité de la communauté touchée;</p> <p>Protéger les personnes et les biens conformément aux principes pertinents des droits de l'homme.</p>	<p>Le PGES associé à l'EIES permet de préciser les différentes mesures liées à la sécurité des personnes.</p>
<b>NP5 : Acquisition des terres et réinstallation involontaire</b>	<p>Éviter / réduire les impacts sociaux et économiques négatifs liés à l'acquisition des terres ou aux restrictions d'usage</p> <p>Éviter / réduire le déplacement ;</p> <p>Envisager des alternatives aux projets ;</p> <p>Éviter l'expulsion forcée.</p> <p>Restaurer ou améliorer les moyens de subsistance et le niveau de vie;</p> <p>Améliorer les conditions de vie des personnes déplacées en fournissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logement adéquat;</li> <li>- Sécurisation de l'occupation.</li> </ul>	<p>La procédure d'acquisition a été prise en charge par MASEN dans le respect de la conformité à cette norme de performance.</p>
<b>NP6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable</b>	<p>Protection et conservation de la biodiversité</p>	<p>Depuis la phase de conception du projet, des expertises biodiversité (y compris chiroptères) et avifaune ont été diligentées. Suite à ces</p>

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

Norme de Performance	Contenu	Applicabilité au projet et moyen de mise en œuvre
	<p>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>	

### 3.1.3.3 Principe de l'Equateur

Les Principes de l'Equateur, créés en 2003, forment un référentiel s'adressant au secteur financier. Adoptés volontairement par les institutions financières, ils visent la prise en compte des risques sociaux et environnementaux dans le cadre de financement de projets.

Les principes de l'équateur sont en nombre de 10:

- **Principe 1 : Revue et catégorisation**

L'institution financière signataire des EP (EPFI) se doit de catégoriser les projets pour lesquels un financement est sollicité en fonction de l'importance de ses impacts et risques potentiels en matière sociale et environnementale. Il existe trois catégories allant des impacts sociaux et environnementaux potentiels significatifs, hétérogènes et irréversibles (catégorie A) à minimales ou nuls (catégorie C).

- **Principe 2 : Evaluation environnementale et sociale**

Pour chaque projet de catégorie A ou B, l'emprunteur doit fournir une évaluation des conséquences sociales et environnementales liées au projet et également proposer des mesures d'atténuation et de gestion pertinentes, adaptées à la nature et à l'échelle du projet envisagé.

Mise en conformité

*La réalisation de l'EIES détaillée et l'établissement des PGES en phase construction et exploitation assurent la conformité du projet au Principe 2.*

- **Principe 3 : Standards environnementaux et sociaux applicables**

Pour les projets localisés dans les pays de l'OCDE qui ne sont pas considérés à haut revenu ou dans les pays hors OCDE, sont d'application les critères de performance de l'IFC ainsi que les directives spécifiques du secteur d'activité en matière d'environnement, de santé et de sécurité (directives EHS).

Pour les projets localisés dans les pays de l'OCDE à haut revenu, le processus d'évaluation se fera conformément à la législation locale ou nationale. Et ce, afin de rationaliser et d'éviter tout doublon, car les exigences réglementaires d'autorisation et d'enquête publique sont en général équivalentes ou supérieures aux critères de performance de l'IFC et aux directives EHS.

Notons que les principes suivants (le 4, le 5 et le 6) s'appliquent aux projets de catégorie A ou B et localisés hors pays OCDE ou pays OCDE non considérés à haut revenu.

Mise en conformité

*Le projet est conforme à la réglementation nationale marocaine ainsi qu'aux directives EHS de l'IFC*

- **Principe 4 : Système de gestion environnementale et sociale et Plan d'Action selon les principes de l'Equateur**

Obligation de la part de l'emprunteur de rédiger un plan d'action sur la base des conclusions de l'évaluation. Ce document décrit et hiérarchise les actions nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation, les actions correctrices et le suivi nécessaire pour gérer les impacts et les risques identifiés dans l'évaluation. L'emprunteur doit également établir un système de gestion sociale et environnementale.

Mise en conformité

*La réalisation du PGES en phase construction et d'exploitation assure de la mise en conformité avec le principe 4.*

- **Principe 5 : Participation des parties prenantes**

Consultation par le gouvernement, l'emprunteur ou l'expert indépendant des communautés affectées, et ce, d'une manière coordonnée et adaptée. On entend par « communautés affectées » les communautés locales établies dans la zone d'influence du projet. L'objectif étant d'assurer au minimum la consultation préalable de ces communautés et de faciliter leur participation sur l'ensemble du processus du projet (et non uniquement lors des premières phases).

Mise en conformité

*Le projet devra faire l'objet de 3 consultations publiques qui seront programmées au courant de l'année 2021 (selon les exigences sanitaires suite à la propagation du COVID 19).*

- **Principe 6 : Mécanisme de règlements des doléances**

Mise en place d'un mécanisme de règlement des griefs par l'emprunteur afin de recevoir les plaintes et de faciliter la résolution des conflits avec des individus ou des groupes affectés par le projet.

Mise en conformité

*Un mécanisme de gestion des doléances sera mis en place par Koudia SPV et un mécanisme de gestion des doléances sera également assuré par le consortium dans les phases de construction et exploitation.*

- **Principe 7 : Revue indépendante**

Nomination d'un expert externe indépendant en matière sociale et environnementale sans lien direct avec l'emprunteur afin d'examiner l'évaluation, le plan d'action et la documentation relative au processus de consultation.

Mise en conformité

*A mettre en place*

- **Principe 8 : Engagements à faire ou à ne pas faire**

L'incorporation d'obligations de conformité est l'un des piliers des Principes de l'Équateur ; pour les projets de catégorie A ou B, l'emprunteur s'engage, dans la documentation financière, à respecter toutes les lois et réglementations sociales et environnementales du pays d'accueil ; à respecter le plan d'action, à informer périodiquement sur ses obligations de conformité, à mettre hors service ses installations, là où il convient, selon un plan de démantèlement convenu.

Mise en conformité

*Engagement du Consortium à mettre en œuvre les différentes conclusions.*

- **Principe 9 : Suivi indépendant et reporting**

Nomination d'un expert indépendant pour vérifier les conclusions.

Mise en conformité

*Engagement du Consortium à mettre en œuvre les différentes conclusions.*

- **Principe 10 : Reporting et Transparence**

Chaque institution financière signataire s'engage à publier, au minimum sur une base annuelle, un rapport sur ses procédures et ses résultats de mise en œuvre des EP. Ces rapports devraient au minimum comprendre le nombre d'opérations passées en revue par chaque EPFI, leur répartition par catégorie ainsi que des informations relatives à la mise en œuvre.

**Les principes doivent être respectés dans la cadre de la réalisation du projet du parc éolien de Koudia El Baida.**



### 3.1.3.4 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).

### 3.1.3.5 Standards environnementales et sociales de la BEI

#### Les normes environnementales

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

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

### **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 du parc éolien de Koudia El Baida est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau 3-73-7 : Normes de Performance Environnementale et Sociale de la BEI**

Normes	Applicabilité au projet de Repowering du parc éolien Koudia El Baida	Mise en conformité
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	Réalisation d'une EIES spécifique et d'un plan de gestion environnemental et social en phase de construction et d'exploitation.  La gestion des risques environnementaux et sociaux

Normes	Applicabilité au projet de Repowering du parc éolien Koudia El Baida	Mise en conformité
	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	des infrastructures annexes (route, poste et ligne électrique) est prise en charge par Koudia SPV.  Des consultations publiques seront réalisées dans le cadre du projet.
Norme 2 Prévention et diminution de la pollution	Mettre en œuvre l'efficacité des ressources et les meilleurs pratiques disponibles au niveau international. S'applique sur le choix technologique et des équipements afin qu'ils prennent en compte les ressources (matériaux rares) et les matériaux offrant des possibilités de recyclage.	La conception du projet assure la protection des ressources par l'exploitation de l'énergie éolienne.
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).	L'expertise biodiversité menée dans le cadre de la réalisation de l'EIES et les mesures identifiées assurent la conformité avec cette norme de performance. Les mesures adaptées au milieu et identifiées notamment pour les chiroptères et l'avifaune migratrice sont à mettre en œuvre.
Norme 4 : Normes en rapport avec le climat	Norme 4 prise en compte de manière intrinsèque car le projet qui contribue à la réduction des émissions de Gaz à effet de Serre.	Le projet lui-même réduit les émissions de gaz à effet de serre.  Les mesures concernant le bon entretien des moteurs permet également de limiter les émissions.
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.	La procédure de découverte fortuite est prise en charge dans le cadre du PGES en phase de construction.
Norme 6 : Réinstallation involontaire	S'assurer que les usagers des terrains soient identifiés et puissent retrouver leurs moyens de subsistance si jamais ceux-ci étaient affectés.	La procédure d'acquisition a été prise en charge par MASEN dans le respect de la norme de performance.
Norme 7 : Droits et intérêts des groupes vulnérables	Applicable au projet pour le respect des droits humains des populations concernées.	Le respect des droits des personnes parties prenantes est préservé.

Normes	Applicabilité au projet de Repowering du parc éolien Koudia El Baida	Mise en conformité
Norme 8 : Normes du travail	Prise en compte des directives de l'Organisation Internationale du Travail en plus de la réglementation marocaine. S'assurer de bonnes relations employeurs – salariés pour les entreprises impliquées dans le projet.	Le respect des normes du code du travail et la mise en œuvre de bonnes pratiques intégrées dans le PGES en phase de construction et d'exploitation assure la mise en conformité avec cette norme de performance.
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.	Les règles de conditions de travail, les plans HSE à mettre en place et à suivre sont garants du respect de cette norme de performance.
Norme 10 : Participation des parties prenantes	<p>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.</p> <p>Mise en place d'un système de gestion des doléances et de règlement des litiges.</p>	<p>Trois consultations sont prévues dans le cadre du projet. .</p> <p>Un système de gestion des doléances est mis en place par Koudia SPV. Et un autre système sera également mis en place par le consortium et ses entreprises sous-traitantes.</p>

## 3.2 Cadre institutionnel marocain

### 3.2.1 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 l'Energie, des Mines et de l'Environnement (MEME) qui comprend le département de l'Environnement (DE).

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 Repowering du parc éolien de Koudia El Baida et ses lignes de raccordements.

#### 3.2.1.1 Le Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement

Le MEME 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 secrétariat 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 DE est un département transversal et toutes les missions doivent être réalisées en coordination avec les départements concernés.

Le DE est organisé en 5 directions centrales :

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

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

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

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

- service de l'Observatoire Régional de l'Environnement et du Développement Durable
- service de la gestion environnementale
- service du contrôle et des études d'impact sur l'environnement.



### 3.2.1.2 Centres régionaux d'investissement (CRI de Tanger-Tétouan-EI Hoceima)

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

A cet effet, les Centres exercent les missions suivantes:

- a) en ce qui concerne l'offre de services au profit des investisseurs et l'accompagnement des petites et moyennes entreprises et des très petites entreprises, les Centres sont chargés, en tant que guichets uniques:
  - 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 concernés 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 social de la région ;
- c) La mise en place d'un climat d'investissement concurrentiel et le développement de la compétitivité et de la diversité de l'économie de la région ;
- d) La mise en place d'un système de veille économique permettant de capter et d'explorer au niveau régional, national et international, les pistes de développement de l'entrepreneuriat et de l'investissement régional.

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

- a) Procéder à une évaluation préalable des projets d'investissement qui lui sont soumis sur les plans économique, social, environnemental et urbanistique ainsi qu'en matière de création d'emplois et le cas échéant, s'assurer de leur éligibilité au régime incitatif et avantages accordés par l'Etat tel que prévu par la législation et la réglementation en vigueur;
- b) Statuer ou donner son avis ou avis conforme, selon le cas, dans les conditions et selon les procédures fixées par la législation et la réglementation en vigueur, sur tous les actes administratifs nécessaires à la réalisation des projets d'investissement. A ce titre, la commission régionale est chargée de :



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

### 3.2.1.3 Les Agences de Bassins Hydrauliques

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

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

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

- Une mission de planification et de gestion décentralisée à l'échelle du bassin versant :
  - ✓ Elaborer le Plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau (PDAIRE) relevant de sa zone d'action ;
  - ✓ Veiller à l'application du PDAIRE à l'intérieur de sa zone d'action ;
  - ✓ Gérer et contrôler l'utilisation des ressources en eau mobilisées.
    - Des missions régaliennes d'administration du DPH et de police des eaux et une mission d'intérêt général de suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau :
  - ✓ Délivrer les autorisations et concessions d'utilisation du DPH ;

- ✓ Tenir un registre des droits des eaux reconnus et des autorisations de prélèvement accordées ;
- ✓ Réaliser toutes les mesures piézométriques et de jaugeages ainsi que les études hydrologiques, de planification et de gestion de l'eau, tant au plan quantitatif que qualitatif ;
- ✓ Réaliser toutes les mesures de qualité et appliquer les dispositions de la loi 10-95 et des lois en vigueur relatives à la protection des ressources en eau et à la restauration de leur qualité, en collaboration avec l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement ;
- ✓ Proposer et exécuter les mesures adéquates pour assurer l'approvisionnement en eau en cas de pénurie d'eau déclarée, ou pour prévenir les risques d'inondation.
- Des missions d'appui technique et d'aide financière aux acteurs de l'eau :
  - ✓ Fournir toute aide financière et toute prestation de service, notamment d'assistance technique, aux personnes publiques ou privées qui en feraient la demande, soit pour prévenir la pollution des ressources en eau, soit en vue d'un aménagement ou d'une utilisation du DPH.
- Des missions de maîtrise d'ouvrage :
  - Réaliser les infrastructures nécessaires à la prévention et à la lutte contre les inondations.

### 3.2.1.4 Département des eaux et forêts (DEF)

Le DEF est chargé :

- ✓ D'assurer l'administration, par délégation de M. le Premier ministre et conformément aux dispositions du dahir du 20 hja 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 département chargé des Eaux et Forêts 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 département chargé des Eaux et Forêts dispose d'une forte présence sur le terrain au travers des postes de garde forestier répartis sur tout le territoire national.

Le département des eaux et forêts est un acteur institutionnel intervenant dans les programmes nationaux de protection de la biodiversité.

### 3.2.1.5 Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau

Le Ministère de l'équipement, du transport, de la logistique 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 METLE 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 METLE et le DE ont procédé conjointement à la promulgation de 4 arrêtés conjoints concernant les conditions et prescriptions d'homologation des véhicules concernant le bruit et 4 autres arrêtés conjoints concernant les conditions et prescriptions d'homologation des véhicules concernant les émissions dans l'air ;
- ✓ Le stockage, la manutention et le transport des matières dangereuses.

### 3.2.1.6 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 secrétariat d'état chargé 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'Etude 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 secrétariat chargé de l'Eau a mis en œuvre ses programmes d'action dans le cadre du Plan national de l'eau en vue de permettre la satisfaction de la demande en eau des populations et l'accompagnement du développement socio-économique exprimé par les stratégies et les plans de développement sectoriels et protéger les populations des aléas des inondations et des sécheresses.

### 3.2.1.7 Ministère de l'Intérieur

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

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

### 3.2.1.8 Ministère de la Santé

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.

### 3.2.2 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie

#### 3.2.2.1 Département de l'Energie et des Mines au sein du MEME

Le département de l'Energie et des Mines est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale dans les domaines de l'énergie, des mines et de la géologie ainsi que le contrôle des autres secteurs dépendant de son autorité. Il assure la tutelle des entreprises et établissements publics qui relèvent de sa compétence (y compris l'ONEE-BE et Masen). Parmi ses missions:

- Définir les options et prendre les mesures nécessaires à même de garantir la sécurité des approvisionnements énergétiques, de généraliser l'accès aux services énergétiques commerciaux pour les populations rurales et urbaines, et d'assurer la sûreté des personnes et des installations énergétiques et minières,
- Assurer en permanence une vision stratégique et prospective permettant l'approvisionnement électrique du pays dans les meilleures conditions de sécurité et de qualité.

#### 3.2.2.2 Office National de l'Eau et de l'Electricité – 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.

#### 3.2.2.3 L'Agence Marocaine pour l'Energie Durable

**L'Agence marocaine pour l'énergie durable (Moroccan Agency for Sustainable Energy )** est une société marocaine de droit privé à capitaux publics, créée en 2010 (selon la loi n°57-09 portant création de la société « Moroccan. Agency For Solar Energy ») et dont la tâche est dédiée à la production d'électricité à partir de l'énergie solaire .

Depuis 2016, la Masen se met à communiquer sous le nom de *Moroccan Agency For Sustainable Energy* (Agence marocaine pour l'énergie durable) suite à l'adoption de la loi n°37-16 du 6 octobre 2016 modifiant et complétant la loi n° 57-09.

Masen est le groupe chargé de piloter les énergies renouvelables au Maroc. Les programmes de développement de projets intégrés portés par Masen visent notamment à développer une puissance de production électrique propre additionnelle de 3 000 MW à l'horizon 2020 et de 6 000 MW à l'horizon 2030. Et ce, dans le but de contribuer à l'objectif national, à l'horizon 2030, d'un mix énergétique dont au moins 52% est d'origine renouvelable.

En plus de la production d'électricité à travers des projets d'envergure et la mobilisation des financements nécessaires, Masen cherche à catalyser le développement d'un tissu économique compétitif qui mobilise de manière efficiente les compétences existantes et contribue à en créer de nouvelles. En parallèle, une R&D appliquée et pré-opérationnelle adressée à un projet industriel et la promotion de l'innovation technologique sont encouragés.

Sous-tendant cette démarche intégrée, la stratégie de développement local mise en œuvre par Masen participe à l'équité territoriale et à la croissance durable des régions accueillant les projets.

Enfin, le souci constant de la protection de l'environnement et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre caractérise l'ensemble de la démarche de Masen.

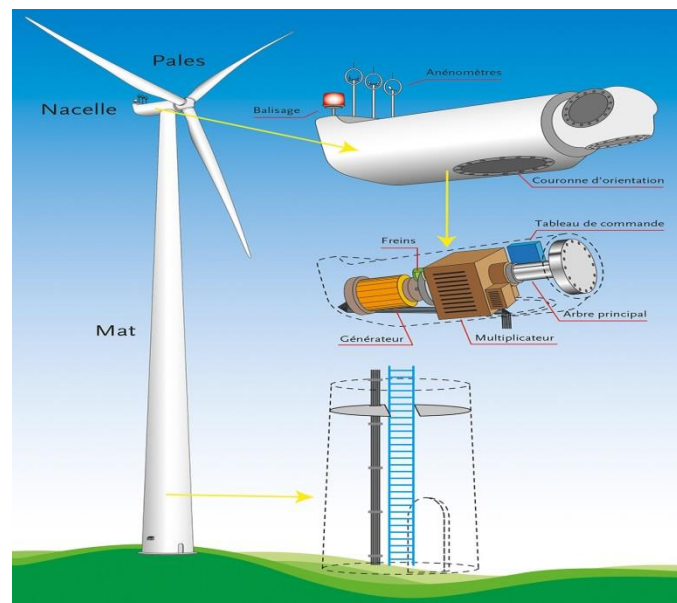
## 4. Description du projet

### 4.1 Principe de fonctionnement du parc éolien

#### 4.1.1 Principe de fonctionnement

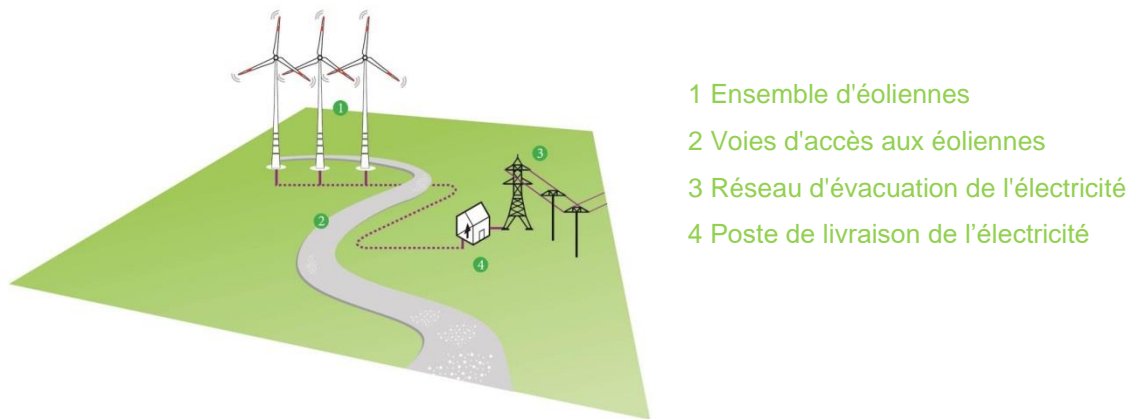
Une éolienne produit de l'électricité grâce au vent qui met en mouvement un rotor (la partie mobile du générateur), permettant sa transformation en énergie mécanique. La vitesse de rotation de l'arbre entraîné par le mouvement des pales est accélérée par un multiplicateur. Cette énergie mécanique est ensuite transmise au générateur.

Un transformateur situé à l'intérieur de la nacelle élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur, pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau électrique. La figure ci-après illustre les composants d'une éolienne.



**Figure 4-1 : Les composants d'une éolienne (Source : M-A Guichard Observ'ER)**

Un parc éolien est constitué de plusieurs éoliennes espacées de plusieurs centaines de mètres et connectées entre elles par un réseau interne souterrain et raccordées au réseau public par l'intermédiaire d'un poste électrique. La figure ci-après représente l'acheminement de l'énergie produite des éoliennes jusqu'à l'utilisation finale.



**Figure 4-2 : Acheminement de l'énergie d'un parc éolien (Source : intervent.fr)**



## 4.2 Description du parc

Le futur parc éolien Koudia Al Baida accueillera de 20 éoliennes, d'une capacité individuelle de sortie de 5 MW, produisant ainsi une puissance totale de 100 MW extensible. L'empreinte du parc éolien, qui comprend des routes, les servitudes associées, les supports des éoliennes, le bâtiment de sécurité, les bâtiments annexes, et le terrain du poste vont couvrir une zone équivalente à 262,8ha.

Le parc éolien sera formé en 4 groupes de circuits électriques d'éoliennes, le raccordement entre les éoliennes de chaque groupe sera assuré par des câbles électriques souterrains. L'acheminement de l'électricité produite de différents groupes vers le poste de livraison se fera via un réseau aérien.

Le raccordement entre le poste de livraison et le poste de Jbel Moussa, se fera via deux lignes aériennes de 225 kV.

### 4.2.1 Les éoliennes

Les éoliennes formant le parc Koudia Al Baida auront une puissance nominale de 5 MW. Lesdites éoliennes sont équipées de rotor avec 3 pâles, la tension s'élève à 690 V.

Lors de l'exploitation du parc, des optimisations techniques peuvent permettre d'augmenter la puissance nominale des éoliennes à 5,2 MW, ainsi la puissance totale du parc pourra atteindre 105 MW.

Les caractéristiques des éoliennes mises en place sont indiquées dans le tableau ci-après.

**Tableau 4-14-1 : Caractéristiques techniques des éoliennes**

Caractéristique technique	Unité	Modèle SG 5 -132
Nombre d'éoliennes		20
Puissance nominale (MW)	MW	5
Diamètre	m	132
Longueur de la pale	m	64,5
Hauteur du mât	m	84
Vitesse de démarrage	m/s	
Vitesse nominale du vent	m/s	13,5
Vitesse de déconnexion	m/s	
Fréquence	HZ	27
Tension nominale de sortie	KV	

Les éoliennes seront regroupées en quatre circuits, ces derniers sont détaillés dans le tableau suivant.

**Tableau 4-24-2 : composition des circuits**

Circuit	Nombre d'éolienne	Puissance en MW	Numéro des éoliennes connectées
1	6	27,00	1-2-3-4-5-6
2	5	22,50	7-8-9-10-11
3	5	22,50	12-13-14-28-29



Circuit	Nombre d'éolienne	Puissance en MW	Numéro des éoliennes connectées
4	4	22,50	16-17-18-19

Les matériaux des éoliennes contiennent une protection contre l'érosion.

## 4.2.2 Le réseau électrique du parc

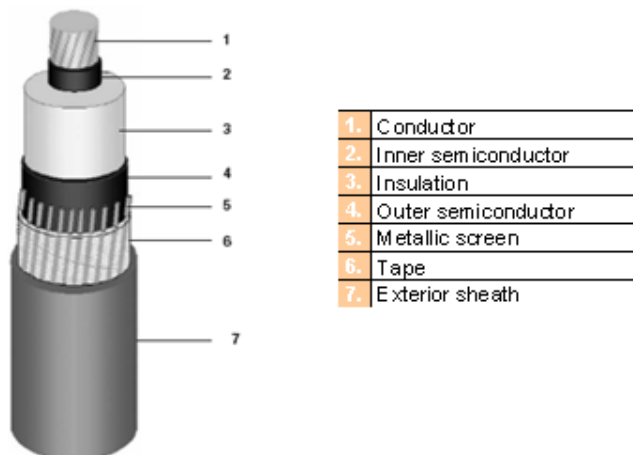
### 4.2.2.1 Câbles souterrains

La connexion entre les différentes éoliennes de chaque circuit sera assurée par des câbles électriques moyenne tension, ces derniers seront enfuis en parallèle à la piste sur la crête. Le tableau suivant regroupe les principales caractéristiques techniques desdits câbles.

**Tableau 4-34-3 : Caractéristiques techniques du câble enterré**

Type de câble	Simple, non blindé
Installation	Sous terrain
Conducteur	Aluminium
Isolation	XLPE
Fréquence	50 Hz
Tension	18/30 KV
Température maximale de fonctionnement	90°C

La figure ci-après illustre les différentes composantes du câble qui sera utilisé pour la connexion inter-circuit.



**Figure 4-3 : coupe du câble de connexion inter-circuit**

Pour exécuter les travaux de mise en place des câbles électriques souterrains, il faudra débiller 1,2 m de profondeur et d'une largeur variant de 0,6 à 0,9 m. Les tranchées pour le passage des câbles électriques souterrains pour l'ensemble du parc Koudia El Baida s'étalent sur une longueur totale estimée à 20 km. Les images ci-après illustrent le type de tranchées qui seront réalisées.



**Figure 4-4 : Tranchées des câbles souterrains**

Une signalisation standard avec des marqueurs en béton, d'une couleur jaune et rouge, sera installée à chaque 50 m des tranchées. Les changements de direction des tranchées et des déviations seront également signalés.

Il est à noter que les tranchées seront conçues et construites conformément aux normes CEI.

#### 4.2.2.2 Lignes aériennes

Le transit de l'énergie accumulée par un circuit vers le poste de livraison, se fait par des lignes aériennes de 33 kV. Les caractéristiques des câbles électriques utilisés sont détaillées dans le tableau ci-après.

Type de câble	ACSR HAWK (Conducteur en aluminium avec renfort en acier)
Installation	Aérienne
Conducteur	Aluminium
Fréquence	50 Hz
Tension nominale	33 KV
Tension maximale	36 KV
Pression du vent sur les conducteurs	58,8 daN/m
Pression du vent sur les isolateurs	68,6 daN/m

### 4.2.3 Poste électrique

Afin de minimiser les pertes électriques, vue la distance entre le parc et le poste de Jbel moussa propriété de ONEE BE, l'énergie produite subira une élévation de son niveau de tension de 33 kV à 225 kV via un poste de transformation d'une superficie de 130 m<sup>2</sup>.

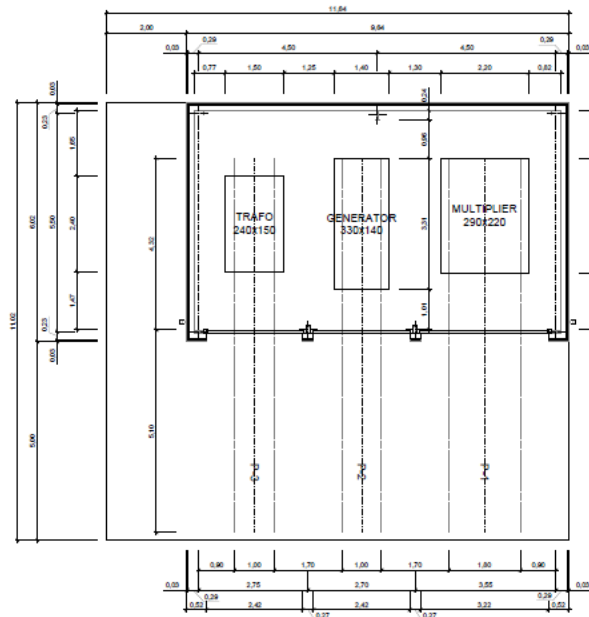
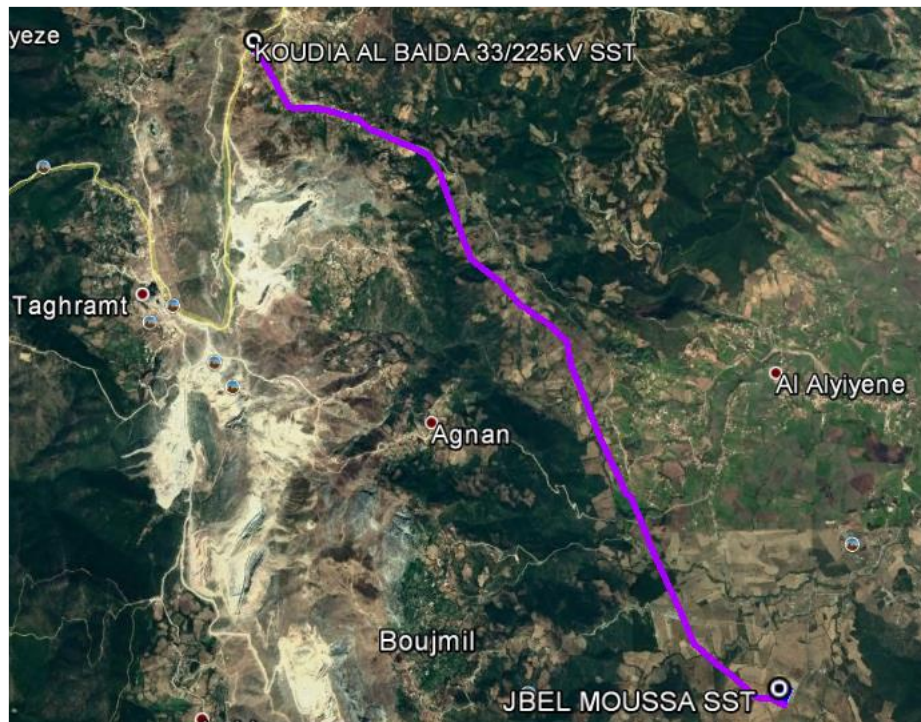


Figure 4-5 : Plan du poste électrique

### 4.2.4 Ligne électrique

L'énergie produite au niveau du parc sera acheminée vers le poste de Jbel Moussa via deux lignes aériennes de 225 kV, ces lignes sont en parallèles aux lignes existantes venant de Jbel Moussa SST jusqu'à la route qui le parc avec la route Allyène.

Les distances parcourues par la ligne A est de 8849,7 m tandis que la ligne B parcourra une distance de 8781,3 m. la figure ci-après illustre le tracé de la ligne électrique HT.



**Figure 4-6 : Tracé de la ligne HT reliant le poste de livraison à poste Jbel Moussa**

Les pylônes utilisés seront Pylônes métalliques en treillis type 225 kV 1T1P et Type C tétrapodes en acier galvanisé.

#### 4.2.5 Ouvrages annexes

Le parc dispose d'un bâtiment d'une superficie d'environ 350 m<sup>2</sup> englobant les vestiaires, sanitaires et salle de réunion ainsi que les locaux techniques (voir figure ci-après). L'ensemble du parc pourra être contrôlé à partir de la salle de commande.

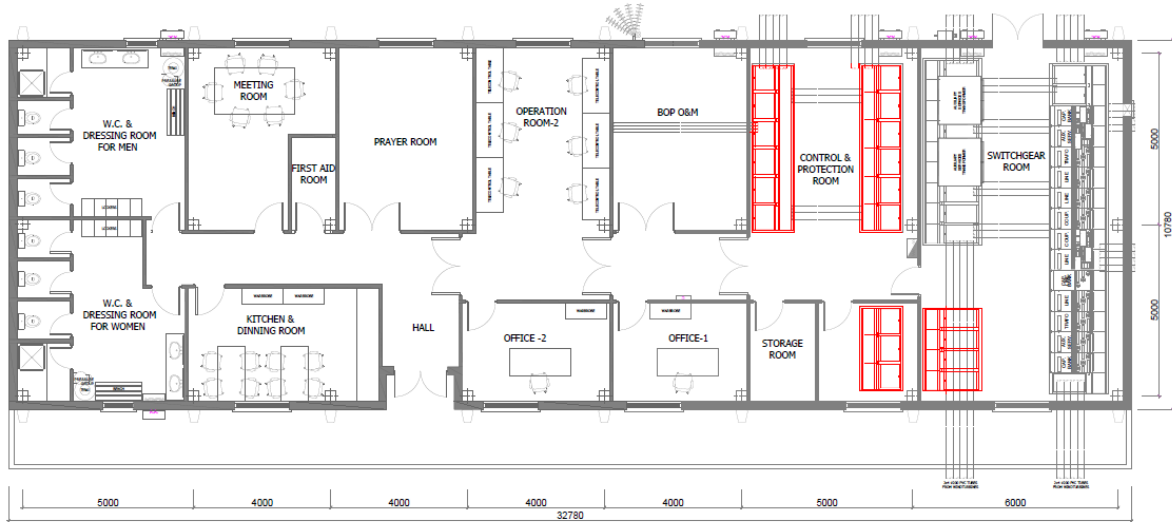


Figure 4-7 : Plan du bâtiment annexe

## 4.2.6 Routes

### 4.2.6.1 Route d'accès

L'accès au parc éolien se fera par la route nationale N16 reliant Tanger à Fnideq aucune modification ou aménagement n'est prévu pour cette route.

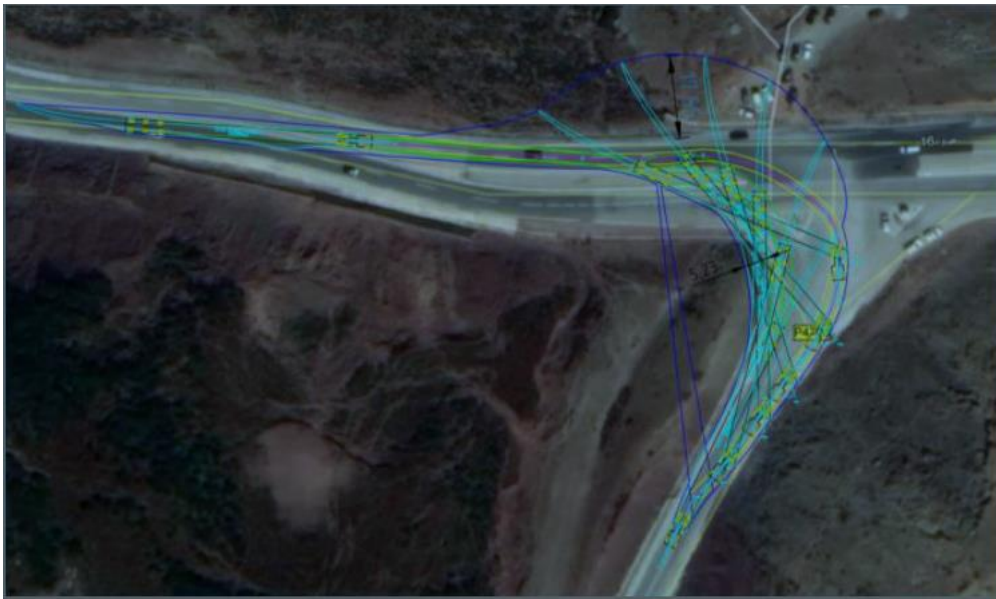
Pour atteindre les routes intérieures des WTG 1 à 17 et 22 à 27, l'accès depuis la N16 se fait par la route provinciale P4703, cette dernière sera réaménagée, les points d'amélioration qui seront apportés sont les suivants :

- Point P14 (PK- 19 + 000-virage à droite de N16 à P4703)

Le remblai droit doit être modifié pour créer une sur-largeur interne de 5,5 m.

Le tronçon de la RP4703 qui sera utilisé par le projet est d'une longueur 9,83 km.





**Figure 4-8 : Elargissement du virage**

- Point P15 (PK-19 + 400, virage gauche de la route P4703)

Le remblai à droite, avant le virage à gauche, doit être modifié pour obtenir une sur-largeur de 5 m par 45 m pour que les pales puissent passer au-dessus.



**Figure 4-9 : Elargissement du tronçon en aval du virage**

- Point P17 (PK-22+270, virage droit de la route P4703)

Le remblai de gauche devra être élargi pour obtenir une sur-largeur de 5,5 par 58 m pour que les pales puissent passer au-dessus.



**Figure 4-10 : Elargissement du côté gauche du virage**

- Point P18 (PK- 23 + 000, virage droit sur la route P4703)

Le remblai de gauche devra être élargi pour que les pales puissent passer au-dessus, le remblai sera de 7,5 m par 65 m sur la largeur. Le mur de soutènement en pierre doit être abaissé pour que les pales puissent passer au-dessus.



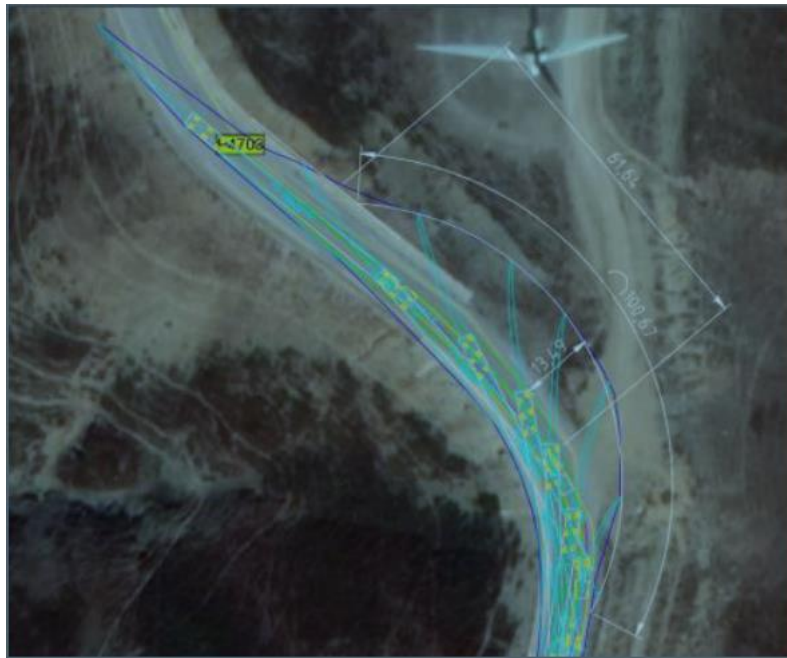
**Figure 4-11 : Aménagement du remblai et le mur de soutènement**

Une solution alternative pourrait être envisagée après l'analyse sur site de la stabilité de la pente gauche.

- Point P19 (PK-23+280 virage droit de la route P4703)

Le remblai de gauche devra être élargi pour obtenir une sur-largeur de 13,5 par 62 m pour que les pales puissent passer au-dessus.

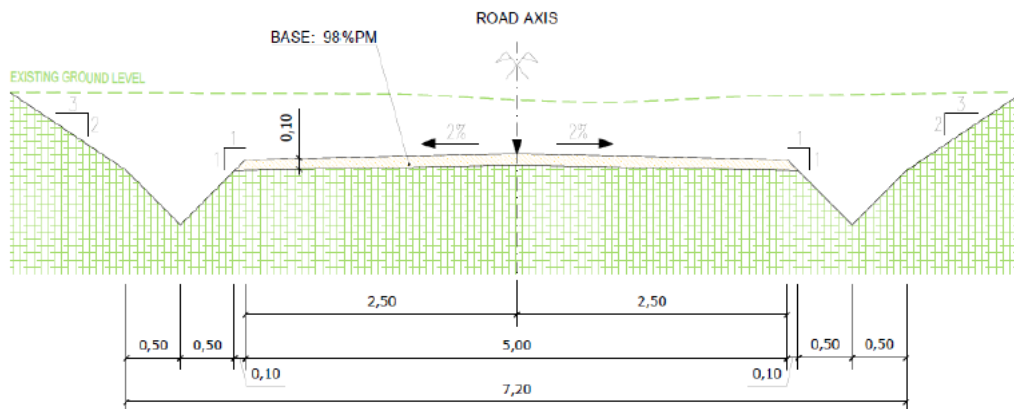




**Figure 4-12 : Elargissement du remblai gauche du virage**

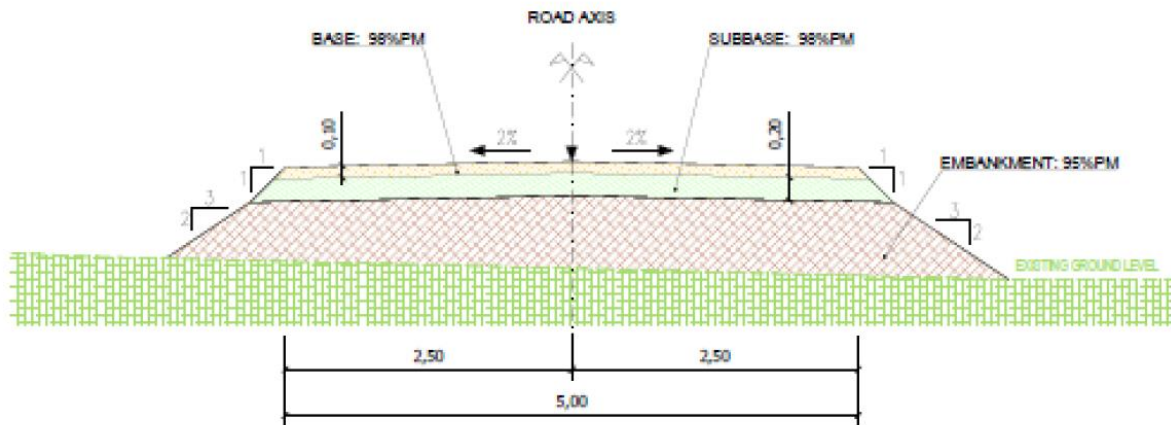
#### 4.2.6.2 Routes internes du parc

En raison de l'existence d'anciennes routes et plates-formes de parcs éoliens pouvant être utilisées, il a été envisagé de les restaurer (totalement ou partiellement) dans les zones où la conception actuelle convient à la nouvelle configuration. La restauration concernera principalement, la réalisation des pentes, du compactage ainsi que la pose d'une couche de 98% de gravier naturel. La figure ci-après illustre les aménagements qui seront apportés aux routes existantes.



**Figure 4-13 : Aménagement des routes existantes**

Les nouvelles routes réalisées seront selon la configuration illustrée ci-après.



**Figure 4-14 : Profil des nouvelles routes**

L'ensemble des routes internes du parc s'étaleront sur une distance de 3,4 km. La largeur des chaussées sera de 5 m.

### 4.3 Réalisation des travaux

La réalisation des travaux va comprendre une première phase de démantèlement des 90 éoliennes existantes et ensuite l'installation des nouvelles éoliennes.

Les installations de chantier comprenant l'amélioration des accès au site, l'installation des zones de stockage, découpage, montage, la base-vie du chantier seront réalisées avant les premières activités de démantèlement.

#### 4.3.1 Zones d'installation de chantier

Des zones d'installation de chantier ont été identifiées au niveau des différentes crêtes notamment pour des critères techniques et pourront être utilisées par l'entreprise de construction sous réserve d'un faible impact environnemental (absence de destruction de milieux sensibles). Ces zones sont présentées dans la Figure 2-1 : Carte de localisation du projet

#### 4.3.2 Démantèlement des éoliennes existantes

L'opération de démantèlement consiste à démonter, transporter et stocker tous les équipements des (83) quatre-vingt-trois éoliennes existantes de type Vestas V42-600 kW et des (7) sept éoliennes existantes de type Enercon E40- 500 kW sur le site.

Le démantèlement des éoliennes existantes nécessite des opérations mécaniques, de levage et de grutage, ainsi que des travaux en hauteur. Ces activités vont se dérouler dans une chronologie inverse des opérations de montage.

Le démantèlement du parc existant comprend :

- La déconnexion électrique et le verrouillage de tous les équipements électriques
- La déconnexion et le verrouillage permanents de tout équipement hydraulique
- Le stockage temporaire de l'équipement démonté ;
- Le Découpage et emballage de l'équipement démonté ;
- L'enlèvement de tous les équipements, matériaux et déchets

Les plateformes en béton de chaque éolienne seront arasées juste en dessous du niveau du sol y compris les ancrages en acier, les matériaux évacués à l'extérieur du site et la zone de la plateforme recouverte de terre végétale pour favoriser la revégétalisation du site.

### 4.3.3 Déploiement des nouvelles éoliennes

#### 4.3.3.1 Mobilisation des éoliennes

Les pâles des éoliennes seront produites dans l'unité de production de pâles de Siemens GAMESA inaugurée en 2017 dans la zone industrielle Tanger Automotive City. Elles seront ensuite acheminées sur le site.

Les mâts seront également produits au Maroc et acheminés vers le site du projet.

Les nacelles seront importées et seront acheminées du port de Tanger Med, proche le plus proche, vers le site du projet.

#### 4.3.3.2 Mise en place des fondations

Les éoliennes nécessiteront la mise en place des fondations suivantes :

- Semelle circulaire en béton de 19,4 m de diamètre et 3,05 m de profondeur et une tôle de 6 m de diamètre. La fondation sera renforcée avec 125 kg / m<sup>3</sup> de L'acier structurel B500. Ce type de semelle sera utilisée pour les éoliennes de type SG 5 - 132 ;
- Semelle circulaire en béton de 20 m de diamètre et 3,05 m de profondeur et une tôle de 8 m de diamètre. La fondation sera renforcée avec 125 kg / m<sup>3</sup> de L'acier structurel B500. Ce type de semelle sera utilisée pour les éoliennes de SG 5 -145.

Les étapes de réalisation des fondations seront comme suit :

- Décapage de la terre végétale à une profondeur moyenne de 20 cm ;
- Travaux d'excavation de la terre avec la réalisation d'un couloir de 0,5 m de largeur pour permettre l'accès et la circulation pour les travaux d'exécution ;
- Pose de béton de 10 cm de béton de propreté ;
- Pose de la tôle et la couvrir par 10 cm de béton ;
- Réalisation du ferrailage ;
- Réalisation de la cage d'encrage ;
- Réalisation du coffrage ;
- Coulage du béton ;
- Décoffrage ;
- Remblai avec les matériaux excavés.

Lors de la construction de la fondation, deux types de conduits en PVC seront insérés dans la cage d'ancrage pour la protection des câbles d'alimentation et de la fibre optique. Les diamètres des conduits en PVC sont de 200 mm<sup>2</sup> et 90 mm<sup>2</sup>.

#### 4.3.3.3 Déviation de la ligne électriques existantes

Afin de mettre en place des lignes électriques de raccordement, une déviation des lignes existantes est prévue. Cette déviation concerne 3 à 5 pylônes qui seront déplacé de quelques dizaines de mètres.

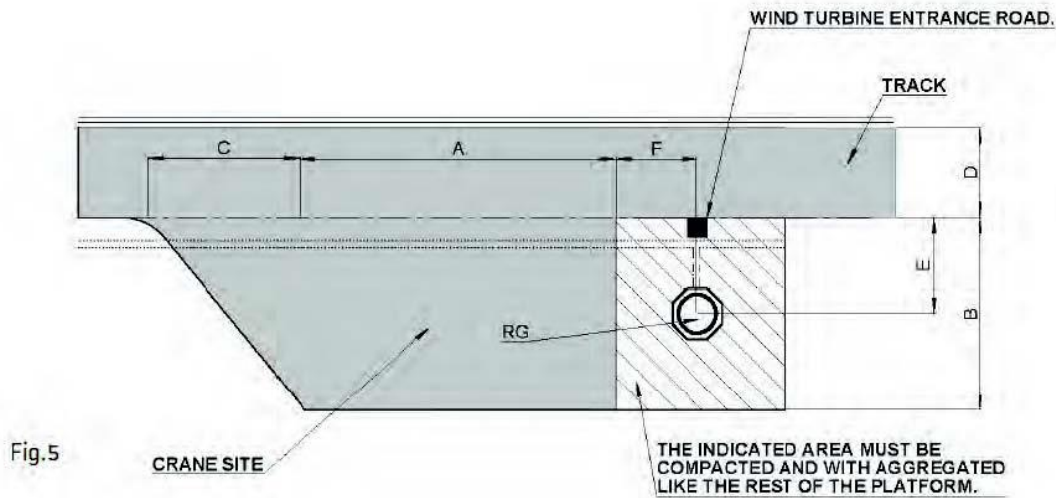
### 4.3.4 Préparation des aires de montage

Des aires de montage ou plateformes seront mises en place afin de permettre l'installation des éoliennes. Elles accueilleront la grue, et permettront le stockage et l'assemblage des pièces des éoliennes.

Ces aires de montage seront situées au pied de chaque éolienne et auront une superficie d'environ 2000 m<sup>2</sup>. Elles seront compactées pour la phase de travaux afin de supporter le poids des éoliennes.

Ces aires de montages seront conservées pendant l'exploitation du parc. Elles pourront servir pour la

maintenance des éoliennes.



**Figure 4-15 : Aménagement de plateforme type**

#### 4.4 Gestion des ressources et des effluents en phase travaux

##### 4.4.1 Approvisionnement et besoin en eau

Pour la construction des différentes composantes du projet, les sources de consommation d'eau brute sont principalement associées aux activités suivantes :

- Production du béton ;
- Terrassement et compactage
- Lavage des équipements et des engins ; et
- Contrôle de la poussière
- Eaux sanitaires
- Mise en service

A ce jour, les consommations en eau sur le site, lors de la phase des travaux, sera équivalent à 40l/jour/personne ; à savoir une consommation totale estimée à 32,8 m<sup>3</sup>/j, sur la durée totale de réalisation.

**Tableau 4-44-4: Évaluation des consommations de pointe en eau sur le site-Phase travaux**

Consommation	Nombre Max de personne sur site	Consommation Max journalière(en m <sup>3</sup> /j)
40l/jour/personne	820	32,8

L'eau brute nécessaire pour la phase des travaux, sera mobilisée sur site par l'intermédiaire de camion citernes et sera stockée sur le site dans des réservoirs adaptés. L'approvisionnement en eau se fera par des camions citernes.

Il est important de noter que, sur le projet, des dispositifs seront mis en place afin d'optimiser la consommation de l'eau et de favoriser sa réutilisation, dès que les contraintes techniques le permettront.

Concernant l'eau nécessaire pour les différentes activités du chantier (arrosage des pistes, préparation du béton pour la fondation, ...), elle est estimée à 290 m<sup>3</sup>/j.

#### 4.4.2 Gestion des effluents liquides

Les effluents liquides produits lors de la phase de construction sont :

- Les eaux des toilettes, douches et cantines
- Les eaux de lavage des véhicules
- Les eaux potentielles pluviales issues du ruissellement sur des zones de pollution telle que la plateforme de maintenance des engins
- Les eaux de gâchage des bétons

Des latrines vidangeables seront installées en nombre suffisants et vidangées régulièrement vers la station de traitement de de Tamouda Bay au niveau de la commune de Alleyène sous réserve de l'accord du gestionnaire de la station.

Les eaux des douches et cantines sont estimées à **26,24 m<sup>3</sup>/j** pour la période de pointe ( taux de restitution de 80%) , ces eaux seront envoyées dans une fosse septique.

Les eaux potentiellement huileuses (eaux de lavage des véhicules, eaux issues du ruissellement sur la plateforme de maintenance des véhicules) seront envoyées vers un déshuileur puis vers un bassin de stockage pour être réutilisée pour le lavage des poussières et/ou la compaction des sols.

De même les eaux de gâchage seront envoyées dans un bassin étanche de décantation et pourront être réutilisées sur site pour le contrôle de la poussière et/ou la compaction des sols.

#### 4.5 Gestion des ressources et des effluents en phase d'exploitation

##### 4.5.1 Approvisionnement et besoin en eau

L'approvisionnement en eau potable sera fait à partir du réseau de l'ONEE.

La consommation en eau domestique pendant la phase d'exploitation est de 600 l/j soit environ 5 475 m<sup>3</sup> pendant toute la période d'exploitation (25 ans).

**Tableau 4-54-5: Évaluation des consommations max en eau sur le site-Phase Exploitation**

Consommation	Nombre moyen de personne	Nombre d'années	TOTAL (en m <sup>3</sup> )
40l/jour/personne	15	25 ans	<b>5 475</b>

##### 4.5.2 Gestion des effluents liquides

Les eaux usées domestiques en phase exploitation sont estimées à **480 l/j** (taux de restitution de 80%), soit environ **4 380 m<sup>3</sup>** pendant toute la période d'exploitation (25 ans).

Ces eaux seront envoyées dans une fosse septique.

Les effluents domestiques issus des toilettes et du réfectoire seront transférés vers une fosse septique enterrée. Cette fosse sera vidangée selon les besoins par camion et les effluents envoyés vers des systèmes adéquats, comme par exemple la STEP de Tamouda Bay située au niveau de la commune de Allèyene, sous réserve de l'accord des gestionnaires de cette station.

#### 4.6 Modalités d'exploitation du parc éolien

Le parc éolien sera exploité localement par un personnel qualifié et formé durant la construction de l'installation.

Une vingtaine de techniciens seront attachés à la maintenance préventive et corrective des éoliennes, des réseaux et du poste de livraison.

La conduite de l'installation sera assurée sur place durant les heures ouvrées, les équipements de contrôle

commande seront aussi accessibles à distance via des outils de télécommunication adéquats pour assurer un lien permanent avec le gestionnaire du réseau électrique marocain ONEE.

#### **4.7 Démantèlement en fin de période d'exploitation**

La durée de vie du parc éolien est estimée à 20 ans. A l'issue de cette période, le parc pourra être démantelé et/ou remplacé.

Durant leur existence, les éoliennes subiront une maintenance régulière et certaines pièces pourront être changées au cours du temps (pièces mécaniques essentiellement).

L'ensemble des éléments du parc est facilement démontable et recyclable pour partie. Seule la partie des fondations enfouies à plus d'un mètre du sol naturel, les réseaux de câbles enterrés ainsi que des chemins d'accès resteront sur site.

#### **4.8 Mesures sécuritaires**

Le parc éolien ne sera pas clôturé. Seul le poste de transformation sera clôturé avec un accès contrôlé.

#### **4.9 Planning de construction et emploi**

Les travaux vont se dérouler sur une période de 20 mois avec une prévision de mise en service en Juillet 2023

#### **4.10 Montant d'investissement**

L'investissement du projet est de l'ordre de 1 061 MMAD en phase de construction et environ 29 MMAD par an pour la phase d'exploitation.



## 5. Méthodologie

### 5.1 Introduction

Le but de cette EIES est de :

- identifier et évaluer l'importance des impacts potentiels sur les récepteurs et les ressources identifiés;
- élaborer et décrire les mesures d'atténuation qui seront prises pour éviter ou minimiser les effets négatifs potentiels et améliorer les avantages potentiels; et
- rendre compte de l'importance des impacts résiduels qui subsistent après l'atténuation.

Les phases d'examen préalable et de cadrage déterminent les normes environnementales et sociales (E&S) qui s'appliquent au projet et quels impacts sont susceptibles d'entraîner des effets importants.

La phase d'analyse d'impact consiste en une analyse des sources potentielles d'impacts résultant du projet, ainsi qu'une analyse de la sensibilité de l'environnement naturel et humain récepteur. Cela s'appuie sur des données capturées via:

- études de base (pour déterminer la sensibilité du milieu récepteur); et
- Interactions avec l'équipe du projet, pour développer une description du projet, analyser comment le projet peut générer des sources d'impacts E&S et (le cas échéant) analyser les alternatives possibles du projet.

### 5.2 Conditions Environnementales Existantes

#### 5.2.1 Etude de l'état de référence

##### ► Aspects socio-économiques

Le projet du parc éolien de Koudia El Baida et ses lignes de raccordement est situé de point de vue administratif au niveau des communes de Tlat Taghramt et Allyène.

Au niveau de ces communes, les éléments sociaux économiques les plus importants et qui peuvent entrer en interaction avec le projet sont:

- L'occupation des sols et usage des terres;
- La présence d'habitats ;
- Les données démographiques de la population locale (des deux communes) qui peuvent aider à l'analyse de l'évolution de cette population ;
- Les activités économiques les plus pratiquées au niveau de cette zone ;
- Les infrastructures et équipements de bases existants au niveau de cette zone ;
- Les conditions de vie de la population locale (habitat, raccordement au réseau d'assainissement, eau potable, ...) ;
- Le patrimoine culturel et historique ;
- Le paysage général de la zone.

**Des études bibliographiques ont été réalisées en se basant sur les données monographiques des différentes communes concernées et provinces par le projet. De plus la consultation des différentes études déjà réalisées dans le cadre du projet a été effectuée :**

- Les données démographiques officielles du haut-commissariat au Plan (HCP) ;
- Etude d'impact environnemental et social du projet de repowering de Koudia Al Baida (Rapport validé par Futuren (ex-Théolia) en 2014 ;
- Notice environnementale et sociales réalisée par Phénixa en Avril 2019



**En plus des investigations déjà réalisé en 2019, d'autres investigations de terrain ont été réalisées après définition du projet, comme suit :**

- Septembre – Octobre 2020 pour les aspects socio-économiques du poste de transferts et des lignes de raccordement
- Mai 2021, pour cerner les aspects socio-économiques au niveau des différentes crêtes et l'identification des contraintes liées aux accès.

#### ► Aspects archéologiques

Une mission de terrain a été suivie d'un travail de recherches documentaires entreprises durant les deux dernières semaines du mois de juillet 2020.

Dans une première étape, une consultation de l'inventaire du patrimoine culturel établi par la Direction du Patrimoine Culturel et la Direction Régionale de Tanger –El Hoceima (Ministère de la Culture) a été effectué.

Une deuxième étape consiste à réaliser des recherches bibliographiques durant la première semaine du mois d'août 2020, au sein de la bibliothèque de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP- Rabat). Ces recherches se sont avérées fructueuses, puisqu'elles ont permis de consulter des articles et ouvrages publiés par une équipe archéologique espagnole : Université de Cadix (Espagne), dont l'objet est le résultat de prospections archéologiques réalisées au sein de la zone du projet entre 2008 et 2012.

#### ► Pour les éléments du milieu physique

Afin de réaliser l'inventaire du milieu physique et étudier les différentes interactions entre les éléments du milieu, une aire d'étude plus éloignée a été identifiée. Cette aire d'étude a été définie notamment pour identifier les différentes ressources en eau de surface et la mobilisation de cette ressource.

L'inventaire du milieu physique a couvert les éléments suivants :

- Climat et qualité de l'air
- Topographie et géomorphologie
- Géologie et ressources en sol
- Ressources en eau de surface
- Ressources en eaux superficielles
- Différents risques naturels à savoir : l'érosion, l'inondation et les risques sismiques.

**Les différents éléments du milieu physique ont été traité chacun dans un chapitre à part.**

#### ► Pour les éléments du milieu naturel

Un inventaire détaillé des différents éléments du milieu naturel a été effectué au niveau de l'aire d'étude en se basant sur les données bibliographiques (travaux scientifiques, bases de données, rapports d'étude...) qui ont permis de faire une liste des espèces potentielles et puis par une mission du terrain de 24 au 30 septembre 2020. Au cours de cette mission, l'expert du milieu biologique a réalisé :

- Un inventaire de la flore a été effectué sur le terrain. Des relevés de végétation simplifiés, basés sur les espèces vivaces (la plupart des espèces annuelles n'étant pas identifiables lors du terrain), selon la méthode phytosociologique, ont été effectués, afin de déterminer les principales unités de milieu naturel.
- Les divers types d'indices de présence de faune des Vertébrés (cris et chants, traces, faeces, mues, cadavres, proies...) ont été relevés. Les sites à plus forte concentration de faune ont été minutieusement visités, en débordant parfois de la zone d'étude, vu la mobilité de la faune.
- L'ensemble des parcours a été suivi en continu par GPS (Garmin Oregon 450), avec fond topographique et satellite enregistré sur le GPS.

- Les unités de milieu ont été définies sur base de la végétation relevée. Après le terrain, l'utilisation des données collectées, combinée avec les images satellite a permis de produire une cartographie des unités de milieu au moyen du logiciel Mapinfo v11.02.
- L'intérêt patrimonial des espèces trouvées sur le site a été évalué, en fonction de la législation nationale et internationale (Conventions), mais aussi selon les connaissances actuelles sur ces espèces. En fonction des connaissances actuelles, les espèces probables mais non détectées ont été également évaluées.
- L'intérêt patrimonial des unités de milieu a été hiérarchisé.

L'étude sur les chiroptères s'est basée sur :

- Une revue documentaire concernant les études antérieures afin d'identifier une liste préliminaire de Chiroptères sur la région
- Deux missions de terrain de 7 jours chacune (6 nuits) afin de détecter la présence de Chiroptères. La première mission s'est déroulée du 20 au 26 juin 2018. La seconde mission s'est déroulée du 18 au 24 septembre 2018. La méthodologie détaillée des travaux de terrain est présentée dans le chapitre 4.

Les études ornithologiques suivantes ont été menées sur la zone, hors crêtes situées au Nord-Est comme indiqué la figure ci-dessus :

- une étude de la migration post-nuptiale en automne 2015
- une étude de la migration pré-nuptiale au printemps 2016

Afin d'intégrer les deux crêtes du Nord-Est, une étude complémentaire a été réalisée au printemps 2018. Les études réalisées antérieurement en 2015 et 2016 sur les autres crêtes n'ont pas nécessité d'actualisation.

#### ► Etude de l'impact sonore

La démarche d'évaluation de l'impact du bruit sur la santé de la population et des travailleurs comprend un inventaire des nuisances (bruit, vibrations, etc.) et la détermination de leurs effets néfastes (aspects qualitatifs) pendant la phase chantier et exploitation.

L'état initial de l'ambiance sonore a été identifié en se basant sur l'étude réalisé par DELHOM en 2018 « Analyse statistique du bruit résiduel (Période du 02 au 11 août 2018) ».

Les mesurages acoustiques réalisés dans cette étude sont basés sur les normes françaises NFS 31-114 et NF S 31-010 relatives à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

Une modélisation acoustique a été réalisé par l'EPC afin d'identifier l'impact acoustique des éoliennes prévues.

Le calcul des émissions sonores des éoliennes du parc éolien de Koudia Al Baida a été réalisé avec le logiciel WindPRO 3.3, basé sur la réglementation générale ISO 9613-2, pour une gamme de vitesses de vent allant de 3 m/s à 12 m/s, en utilisant la courbe de puissance acoustique pour les SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW), et en considérant une augmentation de 2.0 dB(A) pour obtenir les valeurs Lwd.

#### ► Etude stroboscopique

L'objectif de l'évaluation de l'effet stroboscopique consiste à estimer le nombre cumulé d'heures de papillotement d'ombre généré par les éoliennes, à des endroits spécifiques (les "récepteurs", les habitations), comme suit :

- Modélisation des éoliennes et des récepteurs selon les informations fournies par le client<sup>8</sup>. Les récepteurs ont été modélisés comme des fenêtres d'une taille de 1m x 1m et situées à 1m50 du sol sur la paroi verticale de chaque logement/récepteur ;
- Modélisation du terrain (orographie et obstacles en surface tels que les forêts, avec une résolution de 25m x 31m mètres) selon le modèle DSM (Digital Surface Model) émis par la NASA de NASADEM (apparaît plus favorable que le MNT (modèle numérique de terrain) du Maroc où quelques incohérences dans les courbes de niveau ont été identifiées et sa résolution

<sup>8</sup> Siemens-Gamesa, "SG-KOU-AEG-01-R02," 2019

est d'environ 100mx100m, ce qui est trop grossier pour le terrain complexe autour du Projet). Le DSM a été vérifié en croisant les informations entre plusieurs sources. Il a été jugé satisfaisant ;

- Modélisation de la visibilité des éoliennes et de la course du soleil en utilisant le logiciel WindPRO 3.4 et son module SHADOW. Seul le cas le plus défavorable a été étudié. Cela signifie que la modélisation a considéré un ensoleillement continu et l'absence de nuages, et que les éoliennes sont supposées tourner en permanence.

Ensuite, les résultats sont fournis pour évaluer les critères suivants de la SFI<sup>9</sup> :

- Critère 1 : Durée du papillotement de l'ombre en heures par an pour chaque point de réception : moins de 30h/an ;
- Critère 2 : Durée maximale du papillotement de l'ombre en minutes par jour pour chaque point de réception : moins de 30 min/jour.

L'étude stroboscopique a été associée au chapitre socio-économique vue que les principaux récepteurs sensibles sont les maisons (population locale).

### 5.3 Aire d'étude

La délimitation de l'aire d'étude d'un projet ne se limite pas à la stricte emprise du terrain sur lesquels les installations seront réalisées, car les effets fonctionnels peuvent s'étendre au-delà. Afin d'assurer une prise en compte complète des effets positifs et négatifs potentiellement engendrés par le projet, la délimitation des aires d'étude se base sur plusieurs critères: l'emprise des installations sur le sol, l'emprise supplémentaire lors de la phase des travaux, l'emprise nécessaire pour le raccordement des installations de production d'énergie 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.

La définition de l'aire d'étude du projet de Repowering de Koudia El Baida est basée sur les résultats des différentes études antérieures de façon à éviter aux mieux les récepteurs sensibles de points de vue environnementaux et sociaux. Il s'agit principalement des habitations pour la sécurité et l'acoustique, les couloirs migratoires des oiseaux et des zones de présence probable des chiroptères.

Le projet de repowering du parc éolien de Koudia Al Baida est réalisé sur la zone géographique du parc actuel de Koudia Al Baida. La nouvelle configuration du projet concerne 7 crêtes qui sont présentée en page 8.

- Les crêtes A1, A3, A2 et D1 correspondent à la zone d'implantation du parc éolien actuel
- Les autres crêtes B1, B2 et D2 correspondent à de nouvelles zones d'implantation des éoliennes où une extension pourrait être prévue<sup>10</sup>.

L'analyse environnementale et sociale dans le cadre de du projet du parc éolien de Koudia El Baida et ses lignes de raccordement est effectuée selon le zoning suivant :

- **Zone d'étude immédiate:** cette zone correspond à la zone d'implantation des éoliennes comprenant les turbines et le réseau électrique interne du parc.
- **Zone de construction:** cette zone comprend la zone immédiate ainsi que les zones nécessaires au chantier, les pistes et les routes d'accès depuis le réseau national, les couloirs des lignes électriques d'évacuation vers le réseau national ainsi que les zones de stockage des équipements démantelés. Cette zone couvre une bande allant de 170m à 300m selon la particularité du terrain.
- **Zone d'exploitation :** représente la zone où les récepteurs sensibles peuvent être impactés suite à l'exploitation du parc éolien. Cette zone comprend une bande **d'au moins 600m** de part et d'autre des éoliennes à l'intérieur de laquelle les habitations peuvent être impactées au niveau acoustique. D'après la bibliographie, on ressent moins le bruit des éoliennes au-delà de cette distance les 600 m sont donc la distance de sécurité à prendre en compte. Toutefois, les impacts du projet en exploitation peuvent dépasser cette zone notamment pour les effets

<sup>9</sup> ENVIRONMENTAL, HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES WIND ENERGY August 7, 2015

<sup>10</sup> La zone d'extension du projet sera sujette à une note environnementale à part entière et n'est pas à traiter dans le cadre de cette EIES.

stroboscopiques. En plus les impacts positifs et les retombées économiques du projet en phase d'exploitation concerne toute la région d'implantation et ne se limite pas aux 600m.

- **Zone d'étude spécifique ligne électrique** : cette zone correspond à 500 m de part et d'autre du tracé des futures lignes électriques de raccordement.

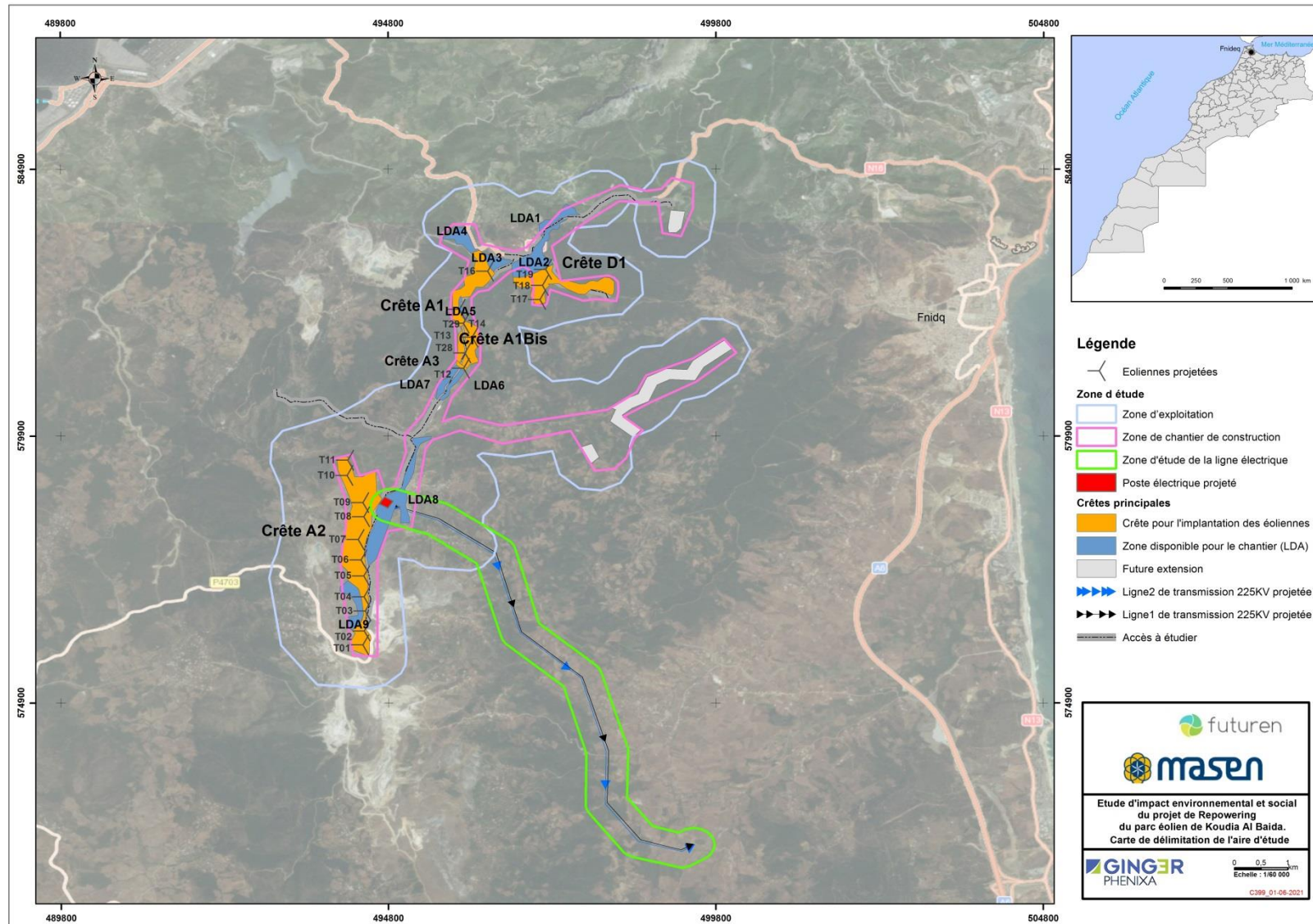


Figure 5-1 : Cartographie de la zone d'étude



## 5.4 Méthodologie d'analyse des impacts

### 5.4.1 Approche adoptée

L'objectif de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) est d'identifier et évaluer la sévérité des impacts potentiels sur les récepteurs et ressources identifiés ; élaborer et décrire les mesures d'atténuation qui seront prises pour prévenir ou minimiser tout effet négatif potentiel et optimiser les éventuels bénéfiques ; et communiquer la sévérité des impacts résiduels qui subsisteront une fois les mesures d'atténuation appliquées.

La phase d'évaluation des impacts consiste en une analyse des sources potentielles d'impact associées au Projet, et de la sensibilité des milieux récepteurs naturels et humains. Elle repose sur les données issues :

- Des études de l'environnement et du contexte social à l'état initial (pour déterminer la sensibilité du milieu récepteur) ; et,
- Des interactions avec l'équipe du Projet, pour mettre au point la description du Projet, analyser la manière dont le Projet peut générer des sources d'impacts environnementaux et sociaux (E&S), et (le cas échéant) identifier les variantes envisageables au Projet.

Une fois les impacts analysés et les mesures d'atténuation identifiées, ils sont compilés dans un plan de gestion qui pourra être utilisé comme un cadre à la gestion des impacts E&S, tout au long du Projet.

#### ► Evaluation de l'intensité de l'impact

Le terme « intensité » couvre toutes les dimensions de l'impact prédit sur les milieux naturel et social, à savoir :

- la nature du changement (quelle ressource ou quel récepteur est affecté et de quelle manière) ;
- l'étendue spatiale de la zone affectée ou la part de la population ou communauté touchée ;
- son étendue temporelle (durée, fréquence, réversibilité) ; et
- le cas échéant, la probabilité d'occurrence d'un impact suite à un phénomène accidentel ou imprévu.

Le tableau ci-après présente les définitions associées à la caractérisation des impacts utilisée dans le cadre de cette étude.

**Tableau 5-15-4 : Terminologie des caractéristiques des impacts**

Intensité des Impacts	
<b>Type</b>	<p><b>Direct</b> – résultant d'une interaction directe entre le Projet et une ressource/un récepteur.</p> <p><b>Indirect</b> –résultant d'interactions directes entre le Projet et son environnement, du fait d'interactions survenant par la suite.</p> <p><b>Induit</b> – impacts issus d'autres activités consécutives au Projet.</p>
<b>Etendue</b>	<p><b>Locale</b> – impacts limités à la zone du Projet et ses environs.</p> <p><b>Régionale</b> – impacts ressentis au-delà des zones locales, jusque dans la région étendue.</p> <p><b>Internationale</b> – impacts ressentis à l'échelle internationale, affectant donc un autre pays.</p>
<b>Durée</b>	<p><b>Temporaire</b>– impacts de courte durée, de l'ordre de quelques heures à plusieurs semaines.</p>



Intensité des Impacts	
	<p><b>A court terme</b> – impacts prévus pour durer uniquement au cours des opérations de forage ou de construction (jusqu'à environ 2 ans).</p> <p><b>A moyen terme</b> – impacts prévus pour durer entre deux ans et la fin du Projet (25 ans).</p> <p><b>A long terme</b> – impacts prévus d'une durée supérieure à celle du Projet mais qui cesseront dans le temps.</p> <p><b>Permanent</b> – impacts causant un changement permanent sur le récepteur ou la ressource affecté(e) et se prolongeant bien au-delà de la durée de vie du Projet.</p>
<b>Fréquence</b>	<p><b>Continue</b>– impacts se produisant fréquemment ou de manière continue.</p> <p><b>Intermittente</b>– impacts occasionnels ou apparaissant uniquement dans des circonstances spécifiques.</p>
<b>Probabilité*</b>	<p><b>Peu probable</b>– évènement peu probable mais pouvant avoir lieu durant le Projet.</p> <p><b>Possible</b> – évènement susceptible de se produire à un moment donné au cours du Projet.</p> <p><b>Probable</b>– le phénomène se produira au cours du Projet (par exemple il est inévitable).</p>

\* pour les phénomènes imprévus uniquement.

L'intensité évalue le changement prédit sur la ressource ou le récepteur. Une évaluation de l'intensité générale d'un impact prend donc en compte toutes les dimensions de l'impact pour déterminer si celui-ci est d'une intensité **négligeable, faible, moyenne** ou **forte**.

#### ► Sensibilité/Vulnérabilité/Importance des ressources et récepteurs

La **sévérité** des impacts résultant d'un impact d'une **intensité** donnée, dépendra des caractéristiques des ressources et récepteurs en fonction de leur **sensibilité, vulnérabilité** et **importance**.

La **qualité** ou l'**importance** d'une ressource sera déterminée en tenant compte par exemple de sa désignation nationale ou internationale, son importance pour la communauté locale ou plus étendue, ses services éco systémiques et sa valeur économique. L'évaluation de la **sensibilité** des récepteurs humains, tiendra compte de leurs réactions probables au changement et leur capacité à s'adapter et à gérer les effets de l'impact.

La sensibilité, la vulnérabilité et l'importance des ressources et récepteurs sont évaluées sur la base des données relatives à l'environnement à l'état initial. Le cas échéant, des critères spécifiques d'évaluation de la sensibilité sont présentés dans les sections pertinentes de l'évaluation des impacts.

#### ► Evaluation de l'importance des impacts

***Toute activité humaine impose un certain changement sur les milieux naturel et social, du fait des interactions physiques avec les systèmes naturels ou avec d'autres activités humaines. Afin de fournir des informations aux décideurs et autres parties prenantes quant à l'importance des différents impacts du Projet, l'approche adoptée et de procéder à une évaluation de la sévérité de chaque changement.***

Il n'existe aucune définition réglementaire de la **sévérité** ou l'**importance** d'un impact. Ainsi, dans le cadre de l'EIES, l'évaluation de la sévérité des impacts s'appuie sur les jugements professionnels de l'équipe en charge de l'EIES à l'aide de critères objectifs quand ceux-ci sont disponibles, et normes légales, politiques gouvernementales nationales et régionales, bonnes pratiques sectorielles reconnues et opinions des parties prenantes concernées. Quand aucune norme spécifique n'est disponible ou que celles-ci n'apportent pas suffisamment d'informations pour déterminer la sévérité des impacts, l'évaluation prendra en compte l'intensité de l'impact ainsi que la qualité, l'importance ou la sensibilité de la ressource ou du récepteur affecté(e).

L'intensité de l'impact et la **qualité/l'importance/la sensibilité** du récepteur sont évaluées conjointement pour déterminer si un impact est sévère ou non et dans l'affirmative, son degré de **l'importance** (défini comme *Mineur, Modéré ou Majeur*). Les impacts jugés *Négligeables* incluent ceux qui sont légers ou transitoires, et ceux de l'ordre des changements environnementaux et sociaux naturels. Ce principe est illustré schématiquement ci-après.

**Tableau 5-25-2 : Matrice d'évaluation de l'importance des impacts**

		Sensibilité/Vulnérabilité/Importance de la ressource/du récepteur			
		Insignifiante	Faible	Moyenne	Forte
Intensité de l'impact	Négligeable	Insignifiante	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Faible	Insignifiante	Négligeable	Mineure	Modérée
	Moyenne	Insignifiante	Mineure	Modérée	Majeure
	Forte	Insignifiante	Modérée	Majeure	Majeure

- **Sensibilité du récepteur**
  - *Négligeable* - imperceptible ou très localisé
  - *Faible* – perceptible mais localisé
  - *Modérée* – changement permanent perceptible et relativement étendu ou changement récurrent très perceptible, réversible à moyen ou long terme
  - *Forte* - changement étendu évident et irréversible ou changement récurrent très perceptible, uniquement réversible à long terme
- **Intensité d'impact (*degré de la perturbation subie par le récepteur*):**
  - *Négligeable* – aucun changement perceptible
  - *Faible* – changement perceptible mais aucune modification de l'environnement ou des activités humaines
  - *Modéré* – modification perceptible mais l'environnement ou les activités humaines n'en pâtiront pas à long terme
  - *Forte* - l'environnement ou l'activité humaine est touchée à moyen ou long terme

Les critères spécifiques utilisés pour évaluer la sévérité de chaque type d'impact seront clairement définis dans le cadre de l'évaluation des impacts.

- Un impact est négligeable quand une ressource/un récepteur (y compris des personnes) n'est affecté(e) d'aucune manière par une activité particulière ou quand l'effet prévu est jugé 'imperceptible' ou impossible à distinguer du bruit de fond naturel.
- Un impact est mineur quand une ressource/un récepteur est affecté(e), mais que l'intensité de l'impact est suffisamment faible pour rester dans les limites des normes applicables (à savoir réglementations et directives applicables) ou en l'absence de normes applicables, quand la sensibilité/vulnérabilité/importance de la ressource/du récepteur est faible.
- Un impact est modéré quand son intensité reste dans les limites des normes en vigueur, mais se situe entre un seuil sous lequel l'impact est mineur et un niveau susceptible d'être à la limite d'une infraction légale. Pour les impacts modérés, il convient de réduire les impacts à un niveau aussi bas que raisonnablement possible (ALARP pour *as low as reasonably practicable* en anglais). Ceci ne signifie pas nécessairement que des impacts dits 'modérés' doivent être réduits en impacts mineurs, mais qu'ils soient gérés de manière efficace et effective.
- Un impact est majeur quand les limites acceptables ou normes admissibles sont susceptibles d'être dépassées ou des impacts de forte intensité peuvent affecter des ressources/récepteurs de qualité/importance/sensibilité importante. L'un des objectifs de l'EIES est d'arriver à une configuration où le Projet n'est associé à aucun impact résiduel majeur, ou à aucun impact qui subsisterait sur le long terme ou sur une étendue importante. Toutefois, pour certains aspects, il peut exister des impacts résiduels majeurs, une fois toutes les possibilités d'atténuation épuisées (un niveau aussi bas que raisonnablement possible est alors appliqué). Il peut s'agir par exemple de l'impact visuel d'une installation. Les régulateurs et parties prenantes doivent alors pondérer ces facteurs négatifs par rapport aux aspects positifs comme l'emploi, dans le cadre du processus de décision du Projet

### Encadré 1 : Classification de la sévérité des impacts

#### 5.4.2 Mesures d'atténuation

L'évaluation des impacts a pour but de s'assurer que les décisions relatives au Projet prennent en compte ses impacts probables sur l'environnement et la société, mais également d'identifier les mesures susceptibles d'être prises pour garantir que les impacts soient aussi faibles que possible d'un point de vue technique et financier.

Pour les impacts initialement évalués par Phénixa comme étant d'importance *Majeure*, une modification de l'avant-projet est généralement nécessaire pour les éviter, les réduire ou les atténuer, et leur sévérité devra ensuite être de nouveau évaluée. Pour les impacts jugés de sévérité *Modérée*, en fonction des besoins, les mesures d'atténuation envisagées, celles retenues et le motif de leur sélection (ex : en termes de faisabilité technique et de bilan coûts/avantages) sont exposés. Les impacts jugés de sévérité *Mineure* sont habituellement maîtrisés par le biais de bonnes pratiques sectorielles, plans et procédures d'exploitation.

### Prévention à la source

Développer le projet de sorte que les caractéristiques à l'origine d'un impact sont éliminées au stade de l'avant-projet.

### Réduction à la source

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.

### Réduction au niveau du récepteur

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 ou correction

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.

### Compensation en nature

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 endommagées ou mise à disposition d'installations communautaires pour compenser les espaces publics et de loisirs).

## Encadré 2 : Hiérarchie des mesures d'atténuation

### 5.4.3 Evaluation de l'impact résiduel

Le degré de sévérité attribué aux impacts résiduels indique le niveau d'importance qui doit être associé à chaque impact, dans le cadre du processus de décision du Projet.

Les impacts résiduels de sévérité **Majeure**, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont jugés comme ayant un poids substantiel, par rapport à d'autres coûts et avantages environnementaux, sociaux et économiques ; des conditions devront être imposées pour maîtriser et, le cas échéant, surveiller les impacts négatifs et fournir des bénéfices.

Les impacts résiduels de sévérité **Modérée** sont considérés comme ayant une importance réduite dans le processus de décision, mais demandant une attention particulière concernant l'atténuation et le suivi, afin de s'assurer que des mesures d'atténuation adaptées (d'un point de vue technique et financier) sont mises en œuvre et des bénéfices sont obtenus.

Les impacts résiduels de sévérité **Mineure** sont portés à l'attention des décideurs, mais identifiés comme ayant peu, voire aucun poids dans le processus de décision ; ils seront atténués à l'aide de bonnes pratiques, et un suivi pourra être requis pour confirmer que les impacts sont tels que prédits.

Les impacts résiduels de sévérité **Négligeable** n'ont aucun impact dans le processus de décision et ne demandent pas d'attention particulière concernant l'atténuation et le suivi.

## Encadré 3 : Poids des impacts résiduels dans le processus de décision

### 5.5 Évaluation des différentes phases

Afin de conformer avec les normes de performances N°1 de la SFI "Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux" ainsi que les bonnes pratiques de l'évaluation environnementale, l'étude d'impact environnementale et sociale du présent projet permettra d'évaluer les différentes sources d'impact provenant de l'ensemble des activités et des installations prévues lors des différentes phases du projet qui sont susceptibles d'engendrer des modifications de l'environnement. Il s'agit notamment:

- Phase d'aménagement du site du projet (démantèlement du parc actuel),
- Phase de construction ;

- Phase d'exploitation et d'entretien
- Phase de démantèlement.

Les états de référence réalisés ont permis d'identifier les différents enjeux environnementaux et sociaux vis-à-vis des récepteurs sensibles. Cette première évaluation, a permis de prendre en compte ces enjeux dans la phase de conception du projet.

En effet, les composantes du milieu récepteur analysées au cours de l'étude sont les composantes physiques et socio-économiques de l'environnement. Les sources d'impacts comprennent toutes les activités susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect sur une ou plusieurs composantes du milieu récepteur. La nature de l'impact représente l'effet de l'impact sur la composante du milieu.

L'ensemble de ces activités produiront aussi bien des impacts négatifs que positifs sur le milieu d'insertion du projet qu'il conviendra d'analyser afin de proposer des mesures.

## 5.6 Évaluation de l'impact cumulatif

La détermination des risques et des impacts environnementaux et sociaux du projet du parc éolien de Koudia El Baida et ses infrastructures concernera non seulement les impacts directs ou indirects liés aux différentes activités de la mine, mais également l'ensemble des impacts cumulatifs qui pourront avoir lieu suite à la mise en place du projet.

L'évaluation des impacts cumulatifs concerne l'effet cumulé sur les zones ou les ressources utilisées ou directement affectées par le projet ainsi que d'autres projets de développement existants, planifiés, ou raisonnablement définis au moment du processus d'identification des risques et impacts.

## 6. Processus de consultation

Afin d'être en conformité avec les directives des bailleurs notamment les normes de performances de la SFI, des réunions d'information et de consultation des parties prenantes directement affectée par le projet (riverains) ainsi que les parties prenantes intéressés (administrations, autorités, ...) par le projet doivent être menées. Le processus de consultation des parties prenantes a déjà démarré depuis la phase de développement du projet et continuera avec la phase d'acceptabilité environnementale à travers la réalisation de l'enquête publique selon la loi 49-17 et la présentation du projet devant le CRUI.

### 6.1 Consultations lors de la phase d'acquisition des maisons

Durant cette phase, MASEN a tenu plusieurs réunions avec les autorités (notamment le gouverneur) afin de lui présenter le projet et l'informer de la volonté de MASEN d'acquérir les maisons à proximité de l'éolienne T29 afin de minimiser l'impact sonore sur ces maisons vue leur proximité de la dite éolienne (entre 200m et 500m).

Le dialogue avec les différentes parties prenantes a permis de présenter et de diffuser de l'information et de faire connaître le projet et ses impacts notamment ceux liés à l'acquisition des terres. Les premières consultations directe avec les propriétaires des maisons concernées par l'acquisition une occasion pour les porteurs de projets de dialoguer et de recueillir les avis et les commentaires de ces derniers et anticiper les impacts liés à l'indemnisation équitable des 7 ayants droits. Ce dialogue a été effectué en arabe.

Les questions et les préoccupations des propriétaires ont été posées directement au représentant des porteurs du projet lors des réunions tenues. Les propriétaires ont été informé qu'ils peuvent déposer leurs doléances/ questions auprès des autorités locales (Quaïd) qui vont informer les porteurs du projet afin qu'ils répondent aux différentes questions ou doléances.

Les femmes et les personnes vulnérables ont été également identifiées le long du processus de l'acquisition, ce qui a permis aux porteurs du projet de tenir des réunions (en porte à porte) avec toutes les femmes concernées par le déplacement.

Dans le cadre du ce processus d'acquisition, les réunions qui sont tenues ainsi que les résultats obtenus de ces réunions sont présentés dans le tableau ci-après.

**Tableau 6-16-4: Réunions tenues dans le cadre de l'acquisition<sup>11</sup>**

Objet de la réunion/ visites	Date	Parties prenantes visées	Moyen de communication	Résultats de la réunion/ visites
Enquêtes préliminaires et informations les propriétaires des maisons concernées par l'acquisition	Au courant du mois de Juin 2020	Les propriétaires des maisons concernées par l'acquisition. Les autorités locales.	Porte à porte	Informations et concertations avec propriétaires et réalisation des enquêtes parcellaires préliminaires afin de déterminer les biens à acquérir.
Présentation des résultats de l'enquête	Semaine du 06 juillet 2020	Gouverneur de la province de Fahs	Fax envoyé le 03/07/2020	Provoquer une réunion de

<sup>11</sup> Etabli sur la base des informations du PAT et ses annexes communiquées par MASEN



Objet de la réunion/ visites	Date	Parties prenantes visées	Moyen de communication	Résultats de la réunion/ visites
parcellaires et discuter les modalités de mobilisation et d'indemnisation des maisons concernées par le déplacement.		Anjra et les membres de la commission.		présentation des résultats des enquêtes préliminaires et décider le planning des visites des maisons par la commission afin de définir les prix de vente.
Réunion de la commission administrative d'examen afin de définir le prix de vente des biens en présence du représentant des ayants droits	17/07/2020	Secrétaire général de la province  Le président de la commune de Taghramt  MASEN  Représentant des différents départements constituant la commission.  Le Naib des terres collectives (représentant des propriétaires)	PV de la réunion du 17/07/2020	Définition des prix de vente.
Echange avec le ministère de l'intérieur pour la location des terrains collectifs	Entre mai et décembre 2020	Responsable de la division des affaires rurales/ ministère de l'intérieur  Les Naibs représentant des ayants droits.	Courriers	Accord pour la location des terres collective nécessaires pour le projet et signature du contrat de bail.
Réunion d'information des propriétaires concernés par l'acquisition et leur accompagnement pour l'élaboration des actes d'engagement où les propriétaires confirment et s'engagent à quitter les maisons suite au processus de la vente à l'amiable à MASEN.	16/06/2021	Propriétaires des maisons concernées par l'acquisition.	Voir les engagements des habitants en annexe 4	Signature de l'engagement montrant que les propriétaires ont reçus les indemnisations et vont quitter les maisons dans les délais impartis selon leurs propres grés.

Objet de la réunion/visites	Date	Parties prenantes visées	Moyen de communication	Résultats de la réunion/visites
Visite de l'équipe de MASEN (deux responsables femmes) et échange avec les femmes des propriétaires et la seule propriétaire (veuve) afin de s'assurer que les familles ont pu subvenir à leurs moyens de subsistance	Septembre 2021	Les femmes des chefs des foyers déplacés et le Naïb des terres collectives Dhar (un des pariétaires)	Porte à porte	Les femmes rencontrées ont exprimé leur satisfaction de l'état actuelle et ont dévoilées leurs projets d'avenir qui consiste à la construction d'une maison à proximité des différentes commodités de la commune notamment l'école et le dispensaire.

#### ► Mécanisme de gestion des doléances :

Un mécanisme de gestion des doléances est mis en place pour l'ensemble du projet. Ce mécanisme est présenté dans le document du Plan d'Engagement des Parties Prenantes.

Un mécanisme plus spécifique à la mobilisation du foncier est mis en place (voir PCAT).

En effet, les doléances exprimées durant cette phase sont gérées en collaboration avec les autorités locales. La présentation de doléances est possible sous forme écrite ou verbalement auprès des autorités locales (Caïdat). La doléance pourra être déposée auprès du responsable de liaison communautaire lorsque celui-ci sera mis en place.

Une première doléance a été reçue et traitées selon ce mécanisme où les sponsors ont été notifiés par les autorités et ont programmé une réunion avec le plaignant afin de lui expliquer davantage la manière avec laquelle les indemnités sont calculées. (voir convocation du 11/06/2021 dans l'annexes 4)

## 6.2 Consultations lors de la réalisation de l'état de référence

La réalisation des différentes études de l'état de référence a constitué une occasion pour consulter directement les différentes parties prenantes intéressées par le projet lors des missions d'investigations du terrain, les missions de collectes des données auprès des administrations.

## 6.3 Consultation lors du processus de l'EIES

Comme exigé par la loi 49-17 relative à l'évaluation environnementale, la consultation des parties prenantes sera effectuée comme suit :

- Mise à disposition de la population locale et les autorités compétentes les différents documents relatifs à l'étude d'impact sur l'environnement (dépôt au niveau de la plateforme de la CRI) ;
- Suite aux dispositions de l'arrêté gubernatorial du Gouverneur de la province de Fahs Anjra et du Gouverneur de la préfecture de M'diq-Fnideq, une enquête publique devra avoir lieu au

niveau des communes concernées par le projet et ce pour une durée de 20 jours. Cette enquête a pour objet de permettre à la population concernée de prendre connaissance des impacts éventuels du projet sur l'environnement et de recueillir leurs observations et propositions y afférentes qui seront inscrites au niveau d'un registre déposé au niveau des communes.

Pendant la durée de l'enquête, le président de la commission prend toutes les dispositions nécessaires permettant à la population concernée de consulter le dossier de l'enquête, au siège des arrondissements concernés par le projet.

A l'issue de cette enquête, la commission élabore le rapport de l'enquête publique sur la base des observations contenues dans les registres. Ce rapport doit synthétiser les observations et propositions formulées par la population concernée au sujet du projet.

Le projet sera ensuite examiné par le comité régional unifié d'investissement. Ce comité est composé de plusieurs départements ministériels.

#### **6.4 Réunion de consultation publique**

Deux réunions de consultation publique (au niveau des deux communes concernées par le projet) selon les normes de la SFI et de la BERD devront être effectuées afin d'informer la population locale et les différentes parties prenantes. Ces consultations ont pour objectif de recueillir le point de vue des parties prenantes sur les différents enjeux environnementaux et sociaux que relève le projet et recueillir leurs différentes remarques et propositions.

Ces consultations publiques auront également pour objectif de présenter le mécanisme de gestion des dolences qui sera mis en place dans le cadre du projet du parc éolien de Koudia El Baida et ce conformément aux directives de la SFI et de la BERD.

## 7. Qualité de l'Air

### 7.1 Introduction

Ce chapitre identifie les conditions de qualité de l'air existantes sur le site du projet et les impacts potentiels qui peuvent survenir à la suite de la construction et l'exploitation du projet du parc éolien de Koudia El Baida.

Les impacts d'une mauvaise qualité de l'air concernent la santé humaine, les écosystèmes et la végétation.

### 7.2 Méthodologie

La démarche d'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air comprend une analyse documentaire et réglementaire pour recueillir des informations de référence sur la qualité de l'air. Il s'agissait notamment d'obtenir des informations auprès différentes institutions et autorités sur les différents paramètres constituant la qualité de l'air et sur les textes réglementaires en vigueur.

L'état initial est réalisé en se basant sur les données climatologiques de la zone d'étude. Toutefois, en absence de mesures réalisées pour quantifier les sources de rejets atmosphériques, le développement du présent chapitre se limitera à une évaluation qualitative de la qualité de l'air.

### 7.3 Etat de référence

#### 7.3.1 Climatologie

##### ► Température et précipitation

La zone d'étude se rattache aux aires géographiques les plus humides au Maroc. Les précipitations sont concentrées pendant la saison pluviale. Ainsi, la pluviométrie moyenne annuelle est de 800 mm variant entre 600 et 800 mm le long des plaines côtières et entre 800 et 1 000 mm sur les hauts reliefs de la chaîne du Haouz. Alors que dans l'été, les précipitations sont quasiment absentes, et l'évaporation moyenne varie entre 1 200 mm et 1 900 mm par an.

A l'échelle intra-annuelle, le régime pluviométrique de la zone marque une irrégularité notable, se traduisant souvent par des pluies torrentielles.

Les pics pluviométriques se situent en général en décembre ou janvier. Les mois les plus secs sont toujours juillet et août, avec des hauteurs de pluies presque nulles.

De même, les températures sont influencées d'un côté, par l'action de la mer méditerranéenne et de l'océan atlantique, et de l'autre côté, par l'altitude et les vents, notamment le Chergui. En effet, les températures moyennes varient entre 07 et 30 °C avec un minimum en janvier et un maximum en août (Cf. Figure ci-après).

Deux périodes humides intercalées par une période sèche s'étalant du mois de mai au mois d'octobre, se succèdent durant l'année (Cf. Figure ci-après).

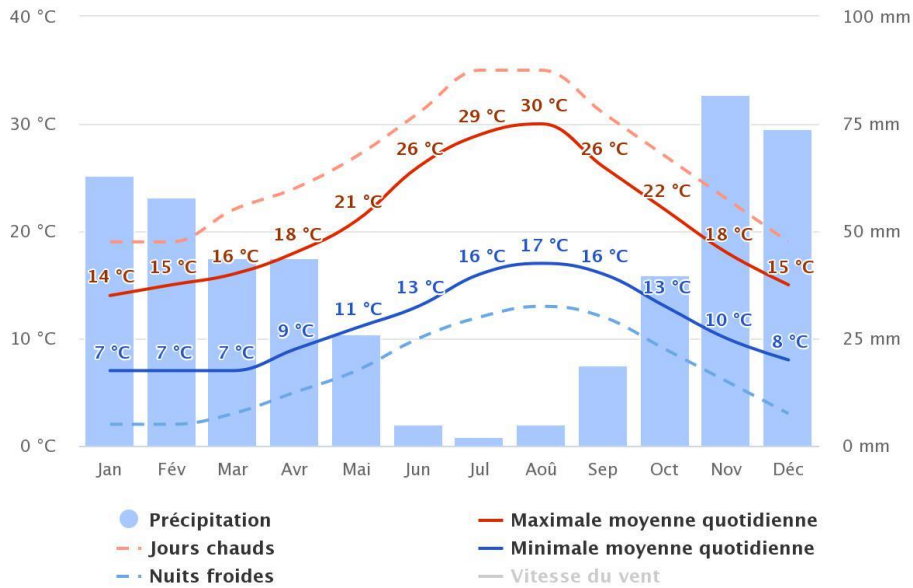


Figure 7-1 : Température et précipitation au niveau de la zone d'étude –source : Meteobleue

► Vent

Le régime éolien est très irrégulier et influencé par la double présence des masses maritimes atlantiques et méditerranéennes.

Deux types de vents violents prédominent ainsi pendant l'année :

- Des vents d'ouest (Gharbi), d'origine atlantique entraînant souvent des précipitations et prédominant entre le mois de novembre et mars. Ces vents soufflent de mai à octobre ;
- Des vents d'est, d'origine méditerranéenne, prédominant souvent en été et en printemps (d'octobre à février).

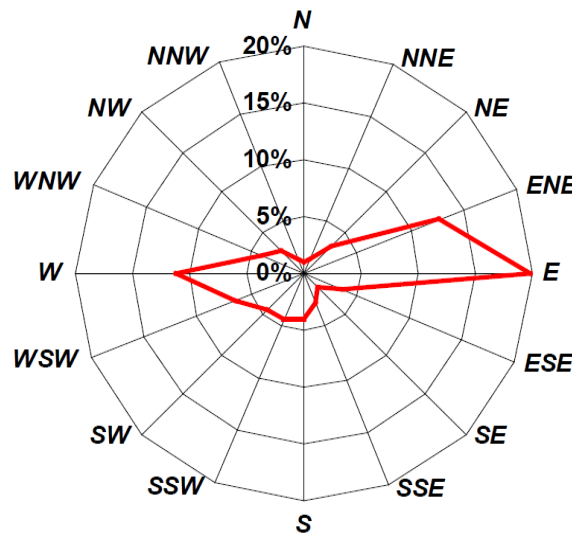


Figure 7-2 : Rose des vents de la région de TTH (période 2000-2013) source : DNM

7.3.2 Qualité de l'air

La qualité de l'air au niveau de la zone d'étude est affectée principalement par deux sources de pollution :

- Source ponctuelle de pollution : la pollution provient principalement de l'activité d'extraction de matériaux de construction réalisée essentiellement au niveau des carrières existantes des

collines de la chaîne calcaire. Au niveau de ces carrières, des émissions de poussières et des gaz d'échappement des engins d'extraction et de transport des matériaux sont très fréquentes

- Source linéique de pollution : il s'agit des sources qui peuvent être considérés comme des lignes ou des courbes parcourant cette zone. Les sources de pollution potentielle dans ce cas sont les gaz d'échappement provenant du trafic sur la RP 4703, et la RN16.
- Source surfacique de pollution : il s'agit des émissions provenant des ménages suites à des activités diverses dont domestiques ainsi qu'à l'évolution de la population (usage des fours traditionnels, chauffage, élevage, ...)

D'une manière générale, la qualité de l'air au niveau de la zone d'implantation du projet est moyenne.

Selon la modélisation satellitaire réalisée par le logiciel IQAir<sup>12</sup> en partenariat avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement, d'ONU Habitat et de Greenpeace, l'indice de la qualité de l'air au niveau de la région de Tanger – Tétouan est moyen avec un IQA= 57 et PM<sub>2.5</sub>= 15.1 µg/m<sup>3</sup> (moyenne annuelle). Il est à noter que les lignes directrices relatives à la qualité de l'air de l'OMS sont :

Particules PM<sub>2.5</sub>:

- 10 µg/m<sup>3</sup> moyennes annuelles
- 25 µg/m<sup>3</sup> moyenne sur 24 heures

<sup>12</sup> <https://www.igair.com/fr/morocco/tanger-tetouan-al-hoceima/tetouan>



## 7.4 Récepteurs sensibles

Le tableau suivant présente les récepteurs potentiels identifiés et leurs sensibilités vis-à-vis les activités projetées.

Récepteur	Sensibilité	Justification
Population locale	Moyenne	Les habitants des douars à proximité de la zone d'implantation du projet pourront être impactés par les émissions atmosphériques liées aux activités de chantier.  Les travaux de démantèlement des éoliennes existantes seront également sources de pollution atmosphérique (poussière, gaz d'échappement,...)
Travailleurs	Moyenne	Les ouvriers employés en phase de construction sont des récepteurs sensibles à la qualité de l'air car ils sont directement exposés aux impacts des émissions des engins et des activités de chantier.

## 7.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 7.5.1 Impacts

#### ► Parc éolien et pistes d'accès

Pendant le démantèlement du parc existant et la construction du nouveau parc, la qualité de l'air ambiant au niveau du site du projet peut potentiellement être affectée par la poussière accrue, en particulier pendant la phase de terrassement et par les gaz d'échappement provenant des activités de construction, de l'équipement et des mouvements supplémentaires de véhicules et des engins à destination et à partir du site.

L'intensité de cet impact diffère selon les zones, la zone où des pistes d'accès et les éoliennes existent déjà (les crêtes A1, A2, A3 et D1) ne nécessitent pas autant de travaux de terrassement et d'excavation.

Les principales sources de poussière et émissions anthropiques sur le site du projet pendant la construction et le démantèlement du parc existant proviendront de :

- L'excavation et le terrassement, ex : les mouvements de terre, le nivellement (déblai et remblai) ;
- Les mouvements de véhicules sur les surfaces non revêtues ;
- Les mouvements de véhicules vers et depuis le site (exemple : pour les livraisons).
- La poussière de matériaux poudreux stockés non couverts ou de camions transportant des matériaux pulvérulents ;
- Les émissions (exemple : NOx, SOx et CO) et les particules provenant des véhicules, des générateurs diesel, équipements lourds et autres équipements mécaniques ; et
- COV ou autres composés volatiles dangereux.

#### **La poussière résultant de la préparation du site et construction des pistes d'accès:**

La poussière résultant des activités de construction comprend typiquement des particules de grand diamètre, qui se déposent rapidement et à proximité de la source de production, exemple : à moins de 500 m dans des conditions faibles / calmes.

Des impacts peuvent également être dus aux envols lorsque les camions ne sont pas correctement couverts, ou lorsque les véhicules se déplacent sur des surfaces non goudronnées.

L'importance des impacts de poussières provenant des travaux de construction est en grande partie basée sur la direction du vent et la proximité des récepteurs sensibles. Les vents en provenance du Nord et du Nord-Nord-Est sont prédominants, suivis par les vents des secteurs Ouest. Les récepteurs sensibles sont essentiellement les employés et les ouvriers présents sur le site du projet. Les autres récepteurs sensibles (pôle commercial) sont éloignés et ne pourront être impactés que de manière exceptionnelle.

#### Émissions gazeuses et particulaires des équipements et des véhicules :

Les véhicules et équipements provoqueront l'émission de gaz et de particules dans l'air en raison de la combustion de combustibles fossiles. De tels véhicules et équipements incluent, mais ne sont pas limités aux suivants : Excavateurs, Niveleuses, Camions, Générateurs diesel. Les émissions de ces engins impacteront directement les ouvriers et employés sur site.

Les émissions liées au trafic sur les voies routières adjacentes au site contribueront à impacter la qualité de l'air au niveau des voies de circulation. Cependant, le trafic sera limité au regard du trafic actuel, l'intensité de l'impact est faible.

#### Composé organique volatil (COV) :

Une petite quantité de carburants, peintures, solvants et autres substances volatiles est inévitable pendant la phase de construction. Si elles ne sont pas correctement contenues, ces substances ont le potentiel d'entraîner la dispersion d'émissions volatiles dans l'atmosphère. Cependant, seules de petites quantités de ces substances seront nécessaires, et celles-ci seront stockées dans les aires de dépôt. De ce fait, les impacts potentiels sont limités à la zone immédiate.

#### ▸ Lignes électriques de raccordement

Les impacts sur la qualité de l'air qui sont liés à la mise en place du nouveau poste de transfert et les lignes de raccordement sont identiques aux impacts cités précédemment pour la construction du parc éolien.

**Tableau 7-17-4 : Qualité de l'air - Importance des Impacts en phase de construction/démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
La poussière provenant des terrassements, du nettoyage, du décapage et des activités du site.	Moyenne	Qualité de l'air locale (gazeux et particulaire)	Moyenne	Modérée
	Moyenne	Employés et ouvriers de la construction	Moyenne	Modérée
Émissions atmosphériques provenant des véhicules	Faible	Qualité de l'air locale (gazeux et particulaire)	Moyenne	Mineure
	Faible	Employés et ouvriers de la construction	Moyenne	Mineure
COV et autres composés volatiles dangereux.	Faible	Qualité de l'air locale (gazeux et particulaire)	Moyenne	Mineure

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
	Faible	Employés et ouvriers de la construction	Moyenne	Mineure

## 7.5.2 Mesures d'atténuation

Un programme de surveillance de la qualité de l'air sera mis en œuvre, tel que décrit dans le PGES.

**Tableau 7-27-2 : Qualité de l'air – mesures d'atténuation en phase démantèlement du parc existant et construction du nouveau parc**

Impact Source /	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
La production de poussière en raison des terrassements et des activités du site et la poussière des véhicules	Les grands tas de sable doivent être évités dans la mesure du possible. Sinon, il convient d'utiliser des pare-vent ou des couvertures pour les petits pieux, en particulier pendant les périodes où la vitesse du vent dépasse 15km/h.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement
	Les matériaux pulvérulents seront couverts dans la mesure du possible.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement
	Les stocks de matériel poussiéreux seront uniquement situés sur place et à distance des limites du site.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement
	Lorsque du sable et d'autres matériaux poussiéreux seront transportés sur le site, les camions ne seront pas surchargés et seront couverts / bâchés correctement pour éviter toute perte en cours de route. Pulvérisation d'eau sur les routes à partir d'un camion-citerne pour minimiser la poussière générée par les véhicules et les camions.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement
	Les matériaux poussiéreux (exemple : ciments) seront entreposés et transportés dans des conteneurs scellés.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement
	Aucune combustion de déchets ou d'autres matériaux ne sera autorisée sur le site pendant la phase de construction.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase démantèlement

Impact Source /	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
	Le transport de charges non couvertes (matériaux et déchets) est strictement interdit.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
Les émissions de gaz et de particules provenant des véhicules	Les limitations de vitesse sur site/hors site (30 km/h) sont incluses dans la section Sécurité routière et circulation. Outre la sécurité routière, ces limites contribueront à réduire les émissions de gaz d'échappement résultant des mouvements de la circulation.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
	Gérer efficacement les livraisons de matériel / installation sur le site, afin de réduire le nombre de déplacements.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
	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 véhicules entrant sur le site pour la première fois seront inspectés pour vérifier leur intégrité et si nécessaire ne seront pas autorisés à entrer sur le site.  Les véhicules seront éteints pendant l'attente (plus de 15 minutes et pendant le chargement et le déchargement) sur le site afin de minimiser les émissions de gaz.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
	Les moteurs des véhicules et engins seront éteints lorsque ces derniers seront à l'arrêt (par ex. période de chargement ou de déchargement)	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
COV et autres émissions fugitives	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.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement

Impact Source /	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Les feux et la combustion de matière est interdite sur le site du projet.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement
Général	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. Information de la population locale ainsi que les différentes autres récepteurs sensibles du calendrier des travaux.	EPC et Sous-traitants	Phase de construction / Phase de démantèlement



### 7.5.3 Impacts résiduels

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

## 7.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 7.6.1 Impacts

Durant son fonctionnement, le parc éolien de Koudia El Baida 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, le poste 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.

De par sa nature et son objectif de production d'électricité à partir d'une énergie propre et renouvelable, le fonctionnement d'une éolienne ne sera pas une source d'émissions atmosphérique considérable.

Le Projet Marocain de l'Énergie Éolienne a pour objectif une puissance totale de 2 000 MW pour 2020. On estime qu'en mettant en œuvre ce programme d'équipement, le pays réduira ses importations de combustibles, permettant ainsi l'économie de 1,5 millions de tep en combustibles fossiles.

En outre, le programme éolien intégré, avec une capacité de production de 2 000 MW, évitera l'émission de 5,6 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

L'exploitation des lignes électriques n'est pas source de pollution atmosphérique.

**Tableau 7-37-3 : Qualité de l'air - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Émissions atmosphériques issues des véhicules	Faible	Qualité de l'air (gazeux et particulaire)	Faible	Insignifiante
	Faible	Employés chargés de l'exploitation et de l'entretien du parc	Faible	Insignifiante
Génération de la poussière	Faible	Qualité de l'air (gazeux et particulaire)	Faible	Insignifiante
	Faible	Employés chargés de l'exploitation et de l'entretien du parc	Faible	Insignifiante
Réchauffement climatique/ réduction des gaz à effet de serre	Positif	La zone d'implantation du projet	Moyen	Positif

## 7.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 7-47-4 : Qualité de l'air - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Émissions atmosphériques issues des véhicules Intensité très faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins des véhicules ;</li> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum.</li> </ul>	O&M company	Exploitation
Génération de la poussière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire le nombre de véhicules au minimum ;</li> <li>• Contrôle de la vitesse de circulation des véhicules ;</li> <li>• Un arrosage léger des pistes pour limiter les soulèvements de poussières.</li> </ul>	O&M company	Exploitation

## 7.6.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels en phase d'exploitation sur la qualité de l'air sont faibles. Ils sont positifs pour la réduction des émissions de GES.

## 7.7 Evaluation en phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 8. Bruit et ambiance sonore

### 8.1 Introduction

Ce chapitre identifie l'état de l'ambiance sonore sur le site du projet et les impacts potentiels qui peuvent survenir à la suite de la construction et l'exploitation du projet du parc éolien de Koudia El Baida.

Les impacts des émissions sonores concernent essentiellement la qualité de la vie et la santé humaine des populations voisines et des employés du site

### 8.2 Méthodologie

#### 8.2.1 Bruit

La démarche d'évaluation de l'impact du bruit sur la santé de la population et des travailleurs comprend un inventaire des nuisances (bruit, vibrations, etc.) et la détermination de leurs effets néfastes (aspects qualitatifs) pendant la phase chantier et exploitation.

L'état initial de l'ambiance sonore a été identifié en se basant sur l'étude réalisée par DELHOM en 2018 « Analyse statistique du bruit résiduel (Période du 02 au 11 août 2018) ».

Les mesurages acoustiques réalisés dans cette étude sont basés sur les normes françaises NFS 31-114 et NF S 31-010 relatives à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

Une modélisation acoustique a été réalisée par l'EPC afin d'identifier l'impact acoustique des éoliennes prévues. Le calcul des émissions sonores des éoliennes du parc éolien de Koudia Al Baida a été réalisé avec le logiciel WindPRO 3.3, basé sur la réglementation générale ISO 9613-2, pour une gamme de vitesses de vent allant de 3 m/s à 12 m/s, en utilisant la courbe de puissance acoustique pour les SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW), et en considérant une augmentation de 2.0 dB(A) pour obtenir les valeurs Lwd.

L'impact acoustique du site sera vérifié en se basant sur les directives de la SFI notamment :

- Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy, 2015 ;
- Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines- General EHS Guidelines: Environmental-Noise Management, Avril 2007.

### 8.3 Etat de référence

Lors de la visite de l'aire d'étude, les principales sources de bruits et de vibration inventoriées sont liées au trafic routier sur les voies routières citées dans le chapitre précédent. De même, les carrières existantes sont sources de nuisance sonore au niveau des aires immédiate, rapprochée et éloignée.

Les résultats de l'étude acoustiques de l'état de référence sont présentés comme suit :

#### ► Mesure du bruit résiduel

Le bruit résiduel, au voisinage le plus exposé, se définit comme étant le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier généré par le fonctionnement des éoliennes.

Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes et des conditions météorologiques ainsi que des secteurs géographiques de la zone. Ces points ont été retenus pour être représentatifs de l'ambiance sonore de chaque secteur.

De plus, l'emplacement de chaque point a été défini afin de limiter les risques de perturbations pouvant être directement créées par le vent sur les capteurs des microphones.

La définition et localisation des points de mesures était en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes et des conditions météorologiques ainsi que des secteurs géographiques de la zone.

#### ► Fonctionnement prévu des installations

Les installations du parc éolien sont susceptibles de fonctionner de jour comme de nuit, dès lors que le vent dépasse la vitesse de 3 m/s au niveau de leurs moyeux.

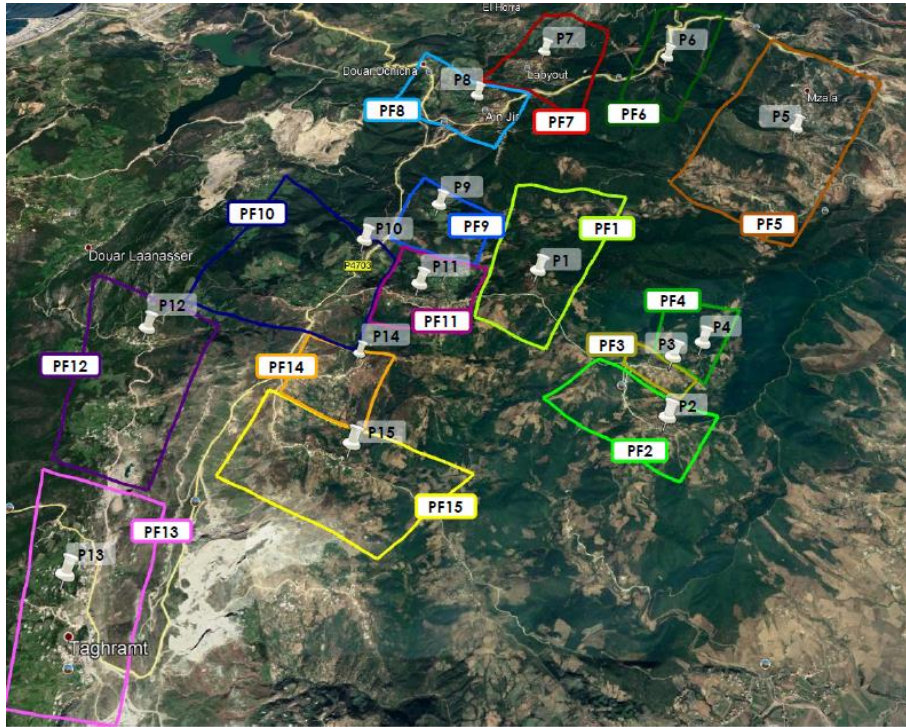
► **Intervalles de temps**

Nous avons retenu comme intervalles de référence et d'observation, les périodes suivantes :

- Jour : 07h00 à 22h00 ;
- Nuit : 22h00 à 07h00.

Pour caractériser la situation acoustique du site, les enregistrements ont été réalisés sur une période de 7 jours.

15 zones de mesures du bruit résiduel ont été choisies.



**Figure 8-1 : Emplacement des zones de mesure du bruit résiduel**

Les niveaux de bruit résiduel mesurés au niveau des différentes zones choisies se présentent au niveau de la figure suivante :



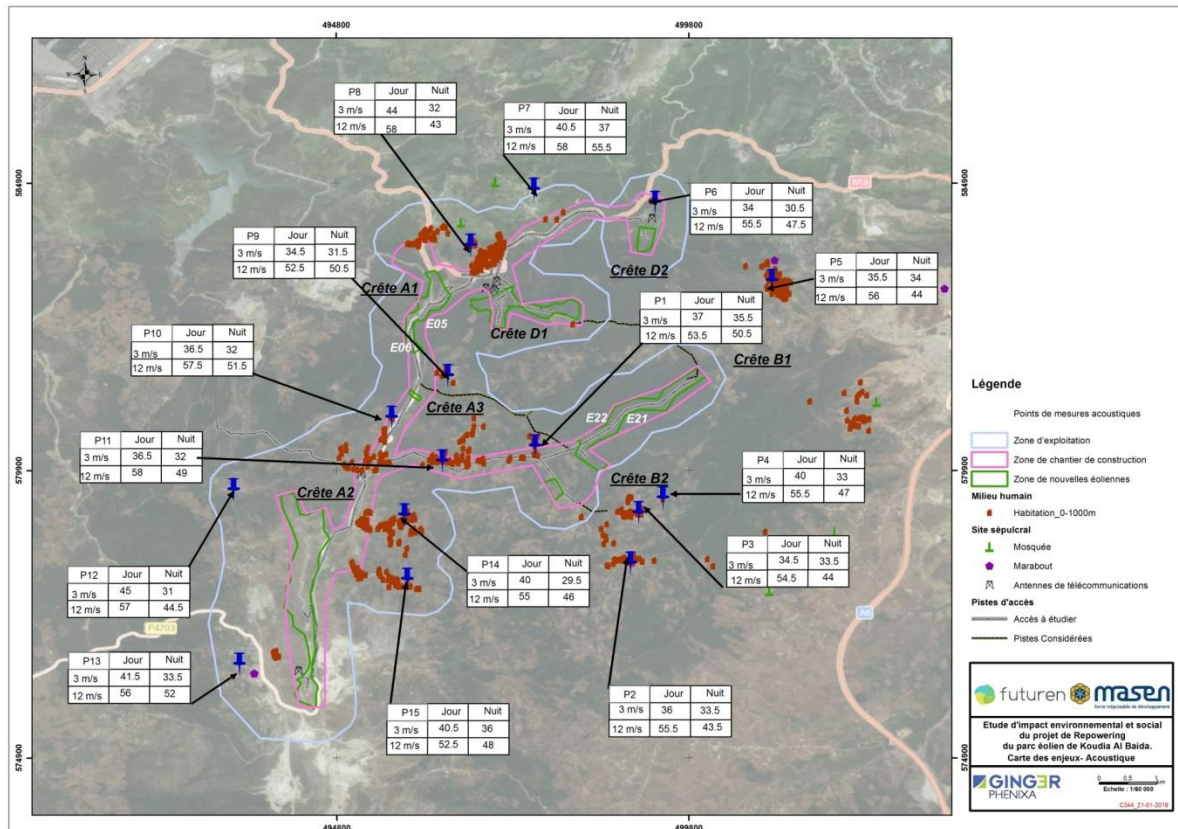


Figure 8-2 : Niveaux du bruit résiduel mesurés au niveau de la zone d’implantation du projet<sup>13</sup>

### 8.4 Récepteurs sensibles

Les principaux récepteurs sensibles en phase des travaux comme en phase d’exploitation pour le présent projet sont les maisons.

La modélisation acoustique réalisée a pris en compte toutes les maisons des douars à proximité des éoliennes (environ 545 constructions).

Tableau 8-18-1 : Bruit/Vibration - Sensibilité des récepteurs

Récepteur	Sensibilité	Justification
Maisons / population locale	Moyenne	<p>Les habitants des douars à proximité de la zone d’implantation du projet seront impactés par le bruit et les vibrations générés par les différentes opérations et manutentions au niveau du chantier (passage du poids lourds, travaux de terrassement, travaux d’excavation, ...).</p> <p>Selon les recommandations de la SFI « Environmental, Health and Safety Guidelines for Wind Energy, 2015 » pour la définition des récepteurs sensibles, la modélisation préliminaire devrait se concentrer sur les récepteurs sensibles situés à moins de 2 000 mètres de l’une des éoliennes d’une installation d’énergie éolienne.</p>

<sup>13</sup> Les crêtes B1, B2 et D2 sur la carte ne font pas partie de la zone du projet de cette étude.

Récepteur	Sensibilité	Justification
		<p>La modélisation réalisée a pris en compte les 545 constructions situées au niveau des différents douars à proximités des éoliennes (voir la figure ci-dessus)</p> <p>Un déplacement physique de 7 maisons est effectué afin de réduire l'impact sonore sur la population avoisinant les éoliennes du centre de la crête A1. Ces maisons sont situées à 219m (maison la plus proche) et 500m (maison la plus loin) des éoliennes T29 et T28.</p> <p>Suite à l'acquisition de ces maisons et leur destruction, la modélisation acoustique effectuée ne les considère comme des récepteurs sensibles (voir le détail du processus de l'acquisition au niveau du chapitre 19)</p>
Travailleurs	Moyenne	Les ouvriers employés en phase de construction et en phase d'exploitation sont des récepteurs sensibles au bruit car ils sont directement exposés aux impacts du bruit.

## 8.5 Impacts et mesures en phase de construction

Les activités de construction de nouveau parc éolien de Koudia El Baida, les lignes électriques de raccordement et le poste électriques se traduisent normalement par des augmentations de durée temporaire et courte des niveaux de bruit et de vibrations d'un site.

Les niveaux de bruit ont également tendance à augmenter en phase de démantèlement du parc éolien existant avant de commencer les travaux de construction du futur parc.

Les activités de démantèlement qui peuvent être source d'impact sonore sont comme suit :

- Démontage des installations/ éoliennes existantes ;
- Evacuation des installations démantelées par des engins appropriés ;
- Trafic des camions et engins d'évacuation ou de terrassement ;
- Remise en état du site : destruction des fondations, couverture par de la terre végétale, remise en état des pistes, ...

Les activités de construction qui impliquent du bruit et des vibrations sont susceptibles de concerner les travaux de terrassement, nivellement, et l'usage des engins à moteur thermique et pneumatique.

Pendant la construction, il est prévu que les activités de travaux, comprennent ce qui suit :

- La préparation du site ;
- Terrassement ;
- Réalisation des fondations ;
- Montage des structures métalliques ;
- Travaux de génie civil ;
- Trafic des camions pour l'apport en matériaux et équipements et évacuation des matériaux et des éoliennes démantelées, le cas échéant ;
- Construction des pistes d'accès aux éoliennes.

Des mesures seront prises pour réduire les niveaux de bruit pendant le travail, car, sans atténuation, ceux-ci pourraient dépasser les normes en vigueur. Il est probable que certains niveaux de bruit soient supérieurs à 85 dB (A), et qu'une protection des oreilles soit nécessaire pour le personnel sur place. Ces zones comprennent les lieux de proximité immédiate avec les équipements pneumatiques.

Avant les mesures d'atténuation l'impact sur le personnel peut être considéré comme majeur négatif.

Les habitants des douars à proximité de la zone du projet pourront être impactés par les bruits des travaux de construction.

L'impact reste cependant d'intensité modérée compte tenu de la taille du chantier et des sources potentielles de bruit (absence d'usage d'explosifs).

Les méthodes de prévention et de réduction des émissions de bruit en phase de construction sont fonction de l'origine et de la proximité des récepteurs. Plusieurs mesures sont proposées au niveau du paragraphe suivant.

#### ► Vibrations

Certains procédés de construction/ démantèlement, 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 engins et machines de transport 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. Cependant compte tenu de la nature des terrains (silt-grésos conglomératique) les phénomènes de vibration seront très limités dans la durée et de faible intensité.

Au sein même du projet, seules les structures temporaires de petite taille, les bureaux et les lieux de stockage, sont susceptibles d'être sensibles aux vibrations des activités de construction.

**Tableau 8-28-2 : Bruit et Vibration - Importance des impacts en phase de construction/ démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Augmentation des niveaux sonores liés aux travaux de démantèlement et de construction et au trafic	Moyenne	Population locale / maison	Moyenne	Modéré
Dépassement des niveaux du bruit ce certains équipements du chantier	Moyenne	Travailleurs sur chantier	Forte	Majeur



### 8.5.1 Mesures d'atténuation

Les Mesures suivantes seront mises en place pour les travaux de construction du parc éolien avec toutes ces composantes principales (lignes de raccordement, pistes et poste électriques).

**Tableau 8-38-3 : Bruit - Mesure d'atténuation en phase de démantèlement et Construction du parc**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Phase
Bruit de la construction et vibrations	Réalisation des travaux entre 7h00 et 18h00 – limiter et contrôler le travail nocturne. Information du voisinage sur les horaires de chantier	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Les équipements de compression ou les générateurs diesel seront équipés de silencieux efficaces si nécessaire.	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Les employés de la construction effectueront, à tout moment, tous les travaux de manière à réduire au minimum toute perturbation due au bruit et aux vibrations, dans les limites des meilleures pratiques industrielles. Les opérateurs de machines portatives vibrantes seront équipés d'EPI appropriés (gants de protection) et bénéficieront de pauses adéquates lorsqu'ils utilisent ces équipements afin de réduire l'impact des vibrations.	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Les équipements à moteur électrique seront préférés, dans la mesure du possible, aux équipements à moteur mécanique. Les équipements mécaniques motorisés seront équipés de silencieux appropriés si nécessaire.	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	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 (EPI Oreillette anti bruit...) Aucune oreille non protégée ne doit être exposée à un niveau de pression acoustique de crête (instantané) de plus de 140 dB (C)	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Phase
	Tous les véhicules seront entretenus de manière adéquate afin de minimiser les émissions sonores, Les moteurs ne doivent pas être en marche lorsque les véhicules sont en arrêt.	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Information de la population locale ainsi que les différentes autres récepteurs sensibles du calendrier des travaux (y compris le démantèlement du parc existant).	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
Bruit lié au trafic	Les véhicules seront équipés de silencieux efficaces lorsque cela sera nécessaire.	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	La circulation des véhicules lourds pendant la nuit sera réduite	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Les livraisons de carburant et de matériaux et les éliminations de déchets doivent être entreprises pendant la journée dans la mesure du possible	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Tous les véhicules seront entretenus de manière adéquate afin de minimiser les émissions sonores	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement
	Les limites de vitesse sur site / hors site sont incluses dans la section portant sur le trafic et la sécurité routière de cette EIES. Outre la sécurité routière, ces limites contribueront à réduire les niveaux de bruit résultant des mouvements de trafic en particulier dans la zone d'implantation du projet. Ces limites seront incluses dans le plan de gestion du trafic qui sera préparé par l'EPC avant les travaux de construction	EPC- sous-traitant	Travaux/ démantèlement

## 8.5.2 Impacts résiduels

A la suite de la mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sont faibles.

## 8.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 8.6.1 Bruit

La modélisation acoustique a été réalisée en se basant sur les données suivantes :

- L'étude sur les émissions sonores a été calculée à partir des données suivantes :
- Situation des éoliennes et leurs caractéristiques techniques;
- Niveau de bruit de d'une éolienne type SG 5.0-132 et SG 5.0 -145
- Carte de situation du site.
- Système de coordonnées : Format UTM WGS84 (fuseau horaire 30).
- Niveaux de bruit de fond mesurés pour une gamme de vitesse de vent de 3 m/s à 12 m/s (étude de l'état initial) ;
- Points sensibles au bruit ;
- Hauteur d'émission = 1.5 m.

Le tableau suivant indique les niveaux de bruit autorisés pour chaque point sensible au bruit. Ces valeurs correspondent aux valeurs limites recommandées par les exigences des Lignes directrice sur le niveau de bruit (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires – directives EHS générales, 2007) aux limites de chaque unité industrielle :

Récepteur	LAeq (dBA) <sup>14</sup>	
	De Jour 07h00-22h00	De nuit 22h00-07h00
Résidentiel, institutionnel, éducatif	55	45
Industriel, commercial	70	70

Pour anticiper les impacts liés aux nuisances sonores émises par les éoliennes, les habitations situées dans un périmètre de 600 mètres autour des éoliennes et pour lesquelles les seuils réglementaires de nuisances sonores sont dépassés, ont été déplacées. Cette mesure concerne 7 familles situées dans le périmètre des éoliennes T28 et T29. Leurs maisons ont été détruites pour éviter toute nouvelle occupation.

. Les sources de revenus de ces 7 familles sont :

- Travail en tant que journalier dans le domaine de la construction
- Activités liées à l'élevage sur des parcelles situées sur les terres collectives à proximité de ces maisons et
- Activité mixte : travail en tant que journalier dans le domaine de la construction en tant qu'activité principale et élevage en tant qu'activité secondaire.

Les activités sources de revenus de ces familles ne seront pas impactées par le déplacement physique. Il est donc considéré qu'il n'y a pas de déplacement économique.

Après destruction de ces maisons, ces dernières ne sont plus considérées comme récepteur sensibles et n'ont donc pas été intégrées dans la modélisation des niveaux de bruit en phase d'exploitation. Cependant un plan de réinstallation doit être réalisé avec un suivi de recouvrement des moyens de subsistance.

<sup>14</sup> « Le Niveau Equivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il constitue l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation » (norme nf s 31 110 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »)

**Tableau 8-48-4: Tableau des niveaux de bruit autorisés pour chaque zone**

ID des récepteurs sensibles (NSR)	Zone de mesure de bruit résiduel	Coordonnées		Niveau sonore maximal autorisé pendant la journée (dB)	Niveau sonore maximal autorisé pendant la nuit (dB)
		X (m)	Y (m)		
N1-N15	PF1	280825	3967498	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N16-N61	PF2	282129	3965430	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N62-N81	PF3	282267	3966303	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N82	PF4	282617	3966551	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N83-N168	PF5	284253	3970288	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N169	PF6	282631	3971690	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N170-N172	PF7	280918	3971963	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
-	PF9	Aucune modélisation n'a été effectuée pour cette zone car les maisons sont acquises et donc non considéré comme des récepteurs sensibles			
N173-N278	PF8	279997	3971009	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N279-N317	PF10	278803	3968050	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N318-N360	PF11	279504	3967271	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N361-N365	PF13	276540	3963808	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N366-N430	PF14	278943	3966344	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)
N431-N466	PF15	278954	3965224	Bruit de fond + 3dB(A) ou 55dB(A)	Bruit de fond + 3dB(A) ou 45dB(A)

Les niveaux de bruit indiqués dans le tableau correspondent à des valeurs moyennes attendues (L<sub>wd</sub>). Pour obtenir la valeur L<sub>w</sub>, telle que définie dans la norme IEC-61400-14, une diminution de 2dB doit être considérée.

Les résultats de l'étude de la modélisation acoustique pour une vitesse de vent de 9 m/s sont présentés dans la figure suivante. Cette figure contient les courbes de bruit ISO<sup>15</sup> 35, 40, 45, 50 et 55dB(A) pour l'installation de l'éolienne SG 5.0- 132 (AM0, 5.0MW) MKII à 84 m de hauteur du mât.

Il est à noter que le niveau de puissance acoustique d'une éolienne type SG 5.0- 132 est de de 109,3 dB(A) selon les estimations réalisées selon la norme IEC-61400-14.

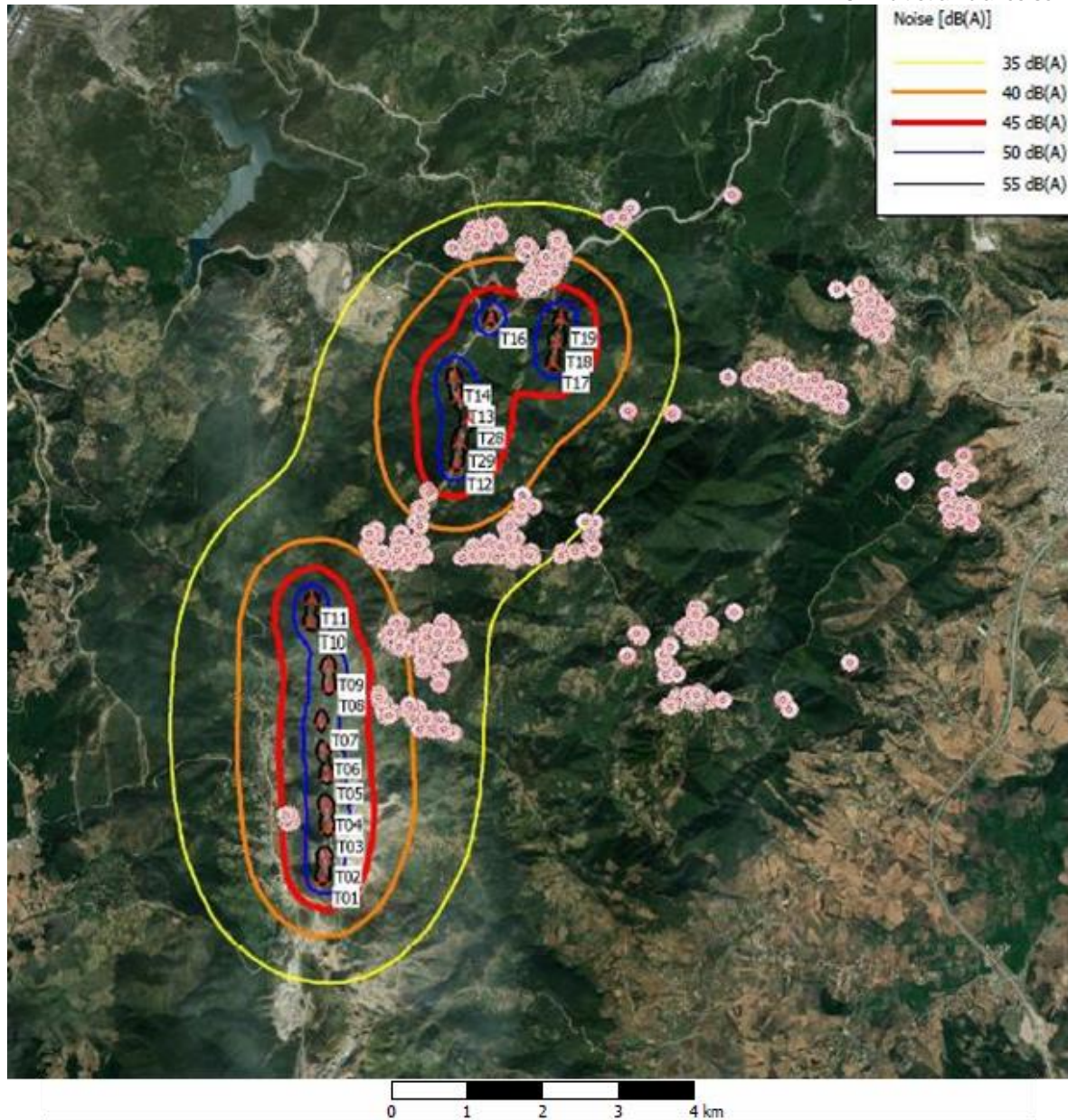
<sup>15</sup> Appelé aussi INDICE NR (Noise Rating ratio)

**Tableau 8-58-5: Niveaux de la puissance acoustique des éoliennes SG 5.0- 132 et 5.0-145**

SG 5.0-145	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3.0	95.1
3.5	95.1
4.0	95.1
4.5	95.1
5.0	95.1
5.5	97.2
6.0	99.2
6.5	101.1
7.0	102.7
7.5	104.3
8.0	105.7
8.5	107.1
9.0	108.5
9.5	109.3
10.0	109.3
10.5	109.3
11.0	109.3
11.5	109.3
12.0	109.3
12.5	109.3
13.0	109.3
13.5	109.3
14.0	109.3
14.5	109.3
15.0	109.3

SG 5.0-132	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3.0	92.9
3.5	92.9
4.0	92.9
4.5	92.9
5.0	92.9
5.5	95.1
6.0	97.2
6.5	99.1
7.0	100.8
7.5	102.3
8.0	103.8
8.5	105.2
9.0	106.2
9.5	106.2
10.0	106.2
10.5	106.2
11.0	106.2
11.5	106.2
12.0	106.2
12.5	106.2
13.0	106.2
13.5	106.2
14.0	106.2
14.5	106.2
15.0	106.2
Up to cut out	≤106.2





**Figure 8-3 : Niveau d'Emission du bruit**

Les résultats de l'étude montrent que l'éolienne atteint le niveau sonore maximum à 9 m/s avec 108.2 dB(A), pour les vitesses de vent inférieures à cette valeur, tous les points sensibles au bruit respectent les limites de bruit. Le tableau suivant montre les points sensibles au bruit qui ne respectent pas les limites de bruit pour la nuit pour une vitesse de vent de 9 m/s :

**Tableau 8-68-6 : Résultat aux points sensibles au bruit**

Koudia Al Baida Repowering W.F. – Résultat aux points sensibles au bruit						
Points sensible	X (m)	Y (m)	Zone	Niveau sonore des WTG [dB(A)]	Niveau sonore Ambient + WTG [dB(A)]	Les limites de bruit sont respectées?
N244	280324	3970686	PF8	43.6	45.2	N
N245	280297	3970686	PF8	43.5	45.1	N



Koudia Al Baida Repowering W.F. – Résultat aux points sensibles au bruit						
N247	280238	3970671	PF8	43.5	45.1	N
N254	280226	3970640	PF8	43.9	45.4	N
N259	280135	3970581	PF8	44.4	45.7	N
N261	280121	3970628	PF8	43.7	45.2	N
N262	280132	3970649	PF8	43.5	45.1	N
N264	280102	3970646	PF8	43.5	45.1	N
N265	280078	3970572	PF8	44.3	45.7	N
N267	280072	3970556	PF8	44.5	45.8	N
N268	280054	3970556	PF8	44.4	45.7	N
N269	280037	3970539	PF8	44.6	45.9	N
N270	280006	3970549	PF8	44.4	45.7	N
N271	280016	3970565	PF8	44.3	45.7	N

D'après le tableau, les récepteurs (maisons) les plus sensibles au bruit sont situés au niveau de la zone PF8 à proximité des éoliennes T19 et T16.

Afin de répondre aux exigences en matière de bruit, il a été proposé la stratégie suivante en tenant compte des modes de réduction du bruit suivants : 108,2 dB(A) (pleine puissance), 105,4 dB(A) (N1), 103,4 dB(A) (N3) pour SG 5.0- 132 (AM0, 5.0MW) MKII à 84 m de hauteur du mât.

**Tableau 8-78-7 : Réduction des niveaux du bruit selon la stratégie proposée**

Koudia Al Baida Repowering W.F. –Stratégie de réduction du bruit - SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII à 84m hauteur du mât						
WTG	Jour- Toute la gamme de vitesse du vent	Nuit - heure en dessous de 8m/s	Nuit - heure en dessous de 9 m/s	Nuit - heure en dessous de 10 m/s	Nuit - heure en dessous de 11 m/s	Nuit - heure en dessus de 12 m/s
T01	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T02	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T03	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T04	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T05	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T06	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T07	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T08	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T09	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T10	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T11	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T12	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T13	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance

Koudia Al Baida Repowering W.F. –Stratégie de réduction du bruit - SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII à 84m hauteur du mât						
T14	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T16	pleine puissance	Pleine puissance	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N4</b>	<b>N2</b>
T17	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T18	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T19	pleine puissance	Pleine puissance	<b>N1</b>	<b>N3</b>	<b>N5</b>	<b>N3</b>
T28	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance
T29	pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance	Pleine puissance

**Avec la stratégie de bruit proposée, tous les points sensibles au bruit respectent les limites de bruit pour le jour et la nuit.**

### 8.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 8-88-8 : Bruit - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Augmentation des niveaux du bruit	Déplacer les 7 maisons situées dans le périmètre des 600 mètres pour lesquelles les impacts sont avérés, et mettre en place un plan d'acquisition des terrains.	MASEN	Pré-construction
	Le niveau d'émergence du bruit ambiant ne doit pas dépasser 3dB au niveau des récepteurs sensibles (zone d'habitation la plus proche des éoliennes).	Koudia SPV	Exploitation
	Assurer un suivi des niveaux sonores adapté aux conditions de l'exploitation	Koudia SPV	Exploitation
	Limiter les opérations des turbines au-dessus de la vitesse du vent à laquelle le bruit des turbines devient inacceptable dans les circonstances spécifiques au projet	Koudia SPV	Exploitation

**Tableau 8-98-9: Bruit - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation**

Impact / Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Programme
Effet Powerline/ Corona	Le tracé des lignes électriques doit être suffisamment éloigné des habitations (au moins 20 mètres).	EPC	Exploitation

### 8.6.3 Impacts résiduels

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

## 8.7 Évaluation en phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 9. Sols et eaux souterraines

### 9.1 Introduction

L'un des principaux problèmes environnementaux est la modification des caractéristiques physico-chimiques des ressources naturelles, les principales sont les sols et les eaux souterraines par leur dégradation ou contamination en provenance des déchets et des eaux usées ou des déversements de fluides dangereux.

Pour s'assurer de la protection de ces ressources contre tout risque de dégradation, des mesures de protection adéquates deviennent nécessaires.

### 9.2 Méthodologie

Le sol et les ressources en eaux constituent les paramètres les plus importants pour l'identification de l'état physique d'une zone donnée. Pour en faire une méthodologie multidisciplinaire combinant plusieurs approches a été adoptée pour caractériser le milieu physique de la zone d'étude.

- *Géomorphologie* : description et commentaires sur la topographie générale de la zone pour identifier la structure du drainage autour des zones de construction et des installations, etc. Les différentes informations retenues sont affinées sur la base des photos aériennes disponibles et des observations relevées sur le terrain.
- *Géologie* : synthèse des données des cartes géologiques, complétées par les études géotechniques et des observations relevées sur le terrain en vue d'identifier les zones à risque : failles, éboulis, glissements de terrains.
- *Pédologie* : analyse bibliographique afin d'identifier la nature des sols, les zones sensibles à l'érosion, puis la qualité et la fertilité des sols agricoles notamment.
- *Hydrogéologie* : analyse bibliographique afin de délimiter les différents systèmes aquifères de la zone et d'identifier d'éventuels captages d'eau potable ou industrielle ainsi de la qualité physico-chimique de ses eaux.

### 9.3 Etat de référence

#### 9.3.1 Parc éolien

##### 9.3.1.1 Géologie et sol

De point de vue géologique, la zone d'étude dans sa totalité se rattache au domaine géologique rifain. Ce dernier est subdivisé en trois grands domaines (Durand Delga et al., 1960 – 1962):

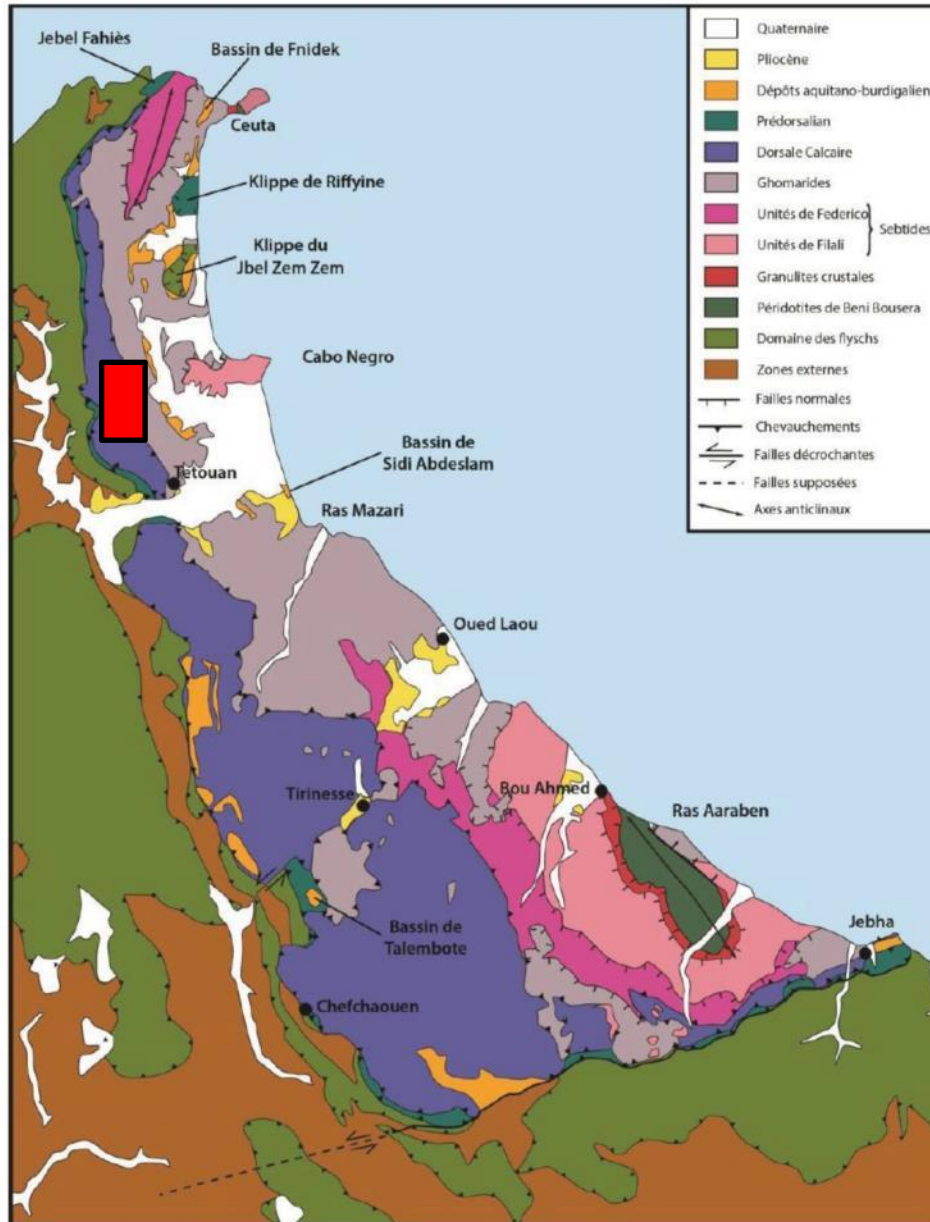
- Domaine interne, au nord du Rif actuel ;
- Domaine externe, au sud ;
- Domaine médian, correspondant aux nappes de flysch, formant un haut-fond entre les deux sillons précédents.

Au sein du domaine interne, il coexiste trois grands ensembles structuraux ; il s'agit de la Dorsale Calcaire, les Sebtides et les Ghomarides :

- *La dorsale calcaire* : Cette chaîne est un ensemble de petites nappes ou écailles à armatures de carbonates triasico-liasiques à couches pélagiques Jurassico-Crétacées et Paléocènes, à Oligo-Miocène terrigène flyscho-molassique. Elle est constituée par la chaîne du Haouz au nord de Tétouan et la dorsale calcaire entre Tétouan et Assifane, limitant à l'ouest et au sud les zones internes du Rif septentrional. La dorsale calcaire est subdivisée en dorsale interne, intermédiaire et externe.
- *Les Sebtides* : Ensemble de terrains métamorphiques, comportant à leur base des roches ultrabasiques (massif péridotiques de Béni Bousera). De bas en haut, on trouve les péridotites,

une auréole de kinzigites, des gneiss et des micaschistes (unité de Filali), et vers le haut, des métasédiments paléozoïques et triasiques (Unité de Federico).

- *Ghomarides* : ils forment un ensemble de quatre nappes paléozoïques peu ou pas métamorphiques, il s'agit des nappes Aahaili, koudiet Tizian, béni Hozmar et la nappe supérieure de Talembote.



**Figure 9-1 : Extrait de la carte structurale et géologique du Rif au 1/500 000 (Suter, 1980)**

Dans ce contexte, et en se référant à la carte géologique ci-dessus, la zone nordique des éoliennes existantes est prédominée par les Ghomarides et elle est constituée par :

- Des Conglomérats, des grès et argiles d'âge Permien;
- Des Schiste d'âge et des calcaires d'âge Dévonien ;
- Des Flyschs, des pélites, à intercalations de calcaire et de conglomérats d'âge Dévonien-Carbonifère ;

La partie Sud des éoliennes existantes est prédominée par la chaîne calcaire du Haouz sous forme :

- Des marnes, arénites et conglomérats d'âge Eo-Oligocène ;

- Des marno-calcaires d'âge Crétacé supérieur ;
- Des dolomies grises et dolomies massives d'âge Trias supérieur-Hettangien ;
- Des formations détritiques rouges d'âge permo-Werfénien ;

Des formations de post nappe sous forme d'éboulis ou de dépôts de pente sont également observées de parts et d'autres de ces terrains.

En se référant à la même carte géologique ci-dessus, les faciès dominants dans la zone des nouvelles éoliennes sont :

- Les schistes et grès à niveaux conglomératiques d'âge Permien ;
- Les calcaires vermiculés, quartzites blancs, rosés et verdâtres, d'âge Werfénien ;
- Les schistes et greywackes, d'âge paléozoïque indéterminé (Dévono-carbonifère)

Vers la limite Ouest, Nord-Ouest et Sud-Ouest de la nouvelle zone, les Ghomarides et plus précisément l'unité d'Akaïli, sont observés, constitués par :

- Des grès grossiers et des calcaires noirs d'âge Dévonien ;
- Des schistes argileux et conglomérats à galets de quartz étirés d'âge Silurien ;
- Des alternances de grès grossiers et de pélites sombres, intercalations de poudingues, calcaires récifaux et de lydiennes, d'âge Carbonifère.

Dans le cadre de ce projet et dans le but d'étudier le contexte géologique local, 35 levées géologiques sous forme des coupes détaillées ont été réalisées (LPEE, 2019). Il ressort de ce travail la dominance des calcaires dolomitiques, des schistes altérés, des pélites schisteuses et des colluvions (Zone des éoliennes existantes). La dominance des schistes dans la zone des nouvelles éoliennes.

Les caractéristiques structurales et texturales de ces formations sont à l'origine de plusieurs instabilités du terrain dans la zone. Les glissements et les instabilités repérés sont illustrés dans les photos de la figure suivante :

<p>Mise en place d'enrochements et 3 lits de gabions pour traiter un glissement toujours actif.</p>	
<p>Dans certains terrains actifs, le glissement de terrain peut persister malgré la mise en place des mesures de protection nécessaires : Cas des schistes et des colluvions à matrice limoneuse :</p>	





**Figure 9-2 : Glissements et instabilités du terrain repérés dans la zone d'étude**

Il convient de signaler que l'assise de fondation des éoliennes existantes est généralement rocheuse de nature calcaire dolomitique et sans désordres, mais des glissements anciens ou récents s'observent sur les colluvions, les schistes, les flyschs ou les pélites présentant de structures favorables aux glissements.

Les éoliennes présentant un risque d'instabilité sont celles à proximité de pentes raides, ou sur des terrains rocheux sous-lesquels des glissements actifs risquent de mettre l'assise de fondation en porte à faux.

Compte tenu de la forte densité du couvert végétale de parts et d'autres de la nouvelle zone des éoliennes, les glissements de terrain s'observent rarement. Néanmoins, la prédominance de terrains schisteux, colluvions et pélites sera un élément déclencheur de glissements pendant et après les travaux de terrassement.

Les formations schisteuses, pélitiques et colluvions sont très sensibles à l'eau et à l'air. Ainsi leur altération réduit significativement leurs paramètres intrinsèques (angle de frottement et cohésion). Ces terrains très instables et érodables peuvent être déstabilisés par toute modification du versant au niveau du site étudié.

### 9.3.1.2 Pédologie

Pour la présente étude, une esquisse pédologique (établie par l'INRA en collaboration avec la FAO en 2000), portée au 1/500 000ème est interprétée localement au niveau de la province de Tétouan (Cf. Carte n°7). L'analyse de ce document relève une mosaïque pédologique importante constituée de :

- Sols brunifiés
- Sols peu évolués ;
- Sols hydromorphes ;

- Sols calcimagnésiques ;
- Sols fersiallitiques.

En plus de ces classes de sols homogènes, les associations de sols suivantes se sont développées :

- Sols brunifiés, calcimagnésiques et minéraux bruts ;
- Sols fersiallitiques et peu évolués ;
- Sols minéraux bruts / Sol dunaire.

Les sols calcimagnésiques peuvent avoir comme origine l'altération de la roche mère dolomitique. Les sols fersiallitiques et minéraux peuvent avoir comme origine l'altération des roches mères cristallophylliennes et gréseuses. Enfin, les sols brunifiés sont riches en argiles, leur origine peut être liée à l'altération de roche mère argileuse et/ou marneuse.

A une échelle locale et en se basant sur les résultats de la même étude géotechnique ci-dessus, on peut considérer d'une manière générale que les sols dominants dans l'aire d'étude sont peu évolués.

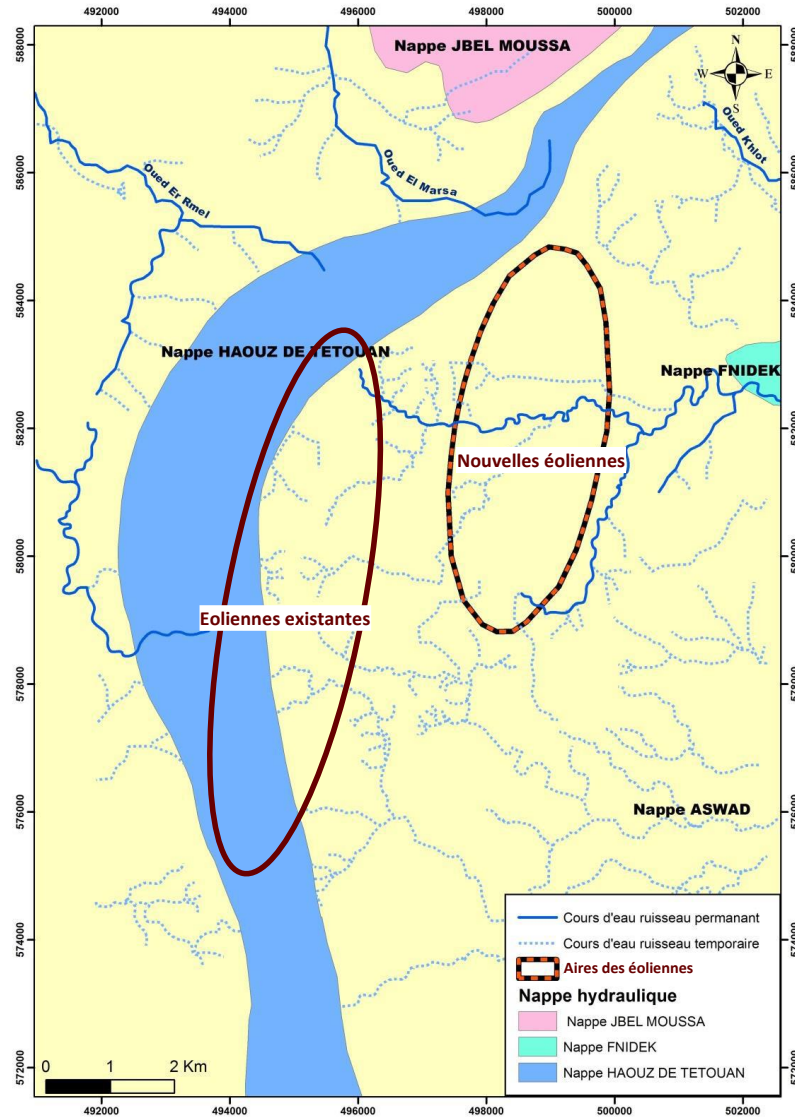
Au niveau de l'aire d'étude immédiate, du nord vers le sud, la crête A2 couvre des sols d'abord brunifiés, puis fersiallitiques et peu évolués pour céder de la place vers le sud à une association de sols brunifiés, calcimagnésiques et minéraux bruts. Les autres crêtes, couvrent en très grande partie des associations de sols fersiallitiques et peu évolués.

L'abondance des sols peu évolués est à mettre en lien avec un relief jeune et escarpé. L'érosion représente la problématique centrale de leur dégradation. On observe d'ailleurs des signes d'érosion le long de plusieurs crêtes d'implantation du projet. Les crêtes présentant des versants abrupts et instables (notamment en raison des fracturations), sont soumises à des phénomènes d'érosion importants.

### 9.3.1.3 Eaux souterraines

Sur la plus grande partie de la zone d'étude, règnent des faciès imperméables ou peu perméables tels que marnes, argiles, schistes ou flyschs. Seules les chaînes calcaires, les plaines et vallées alluviales peuvent receler de l'eau souterraine en quantité souvent abondante, et de bonne qualité chimique, on distingue :

- Les chaînes calcaires (Haouz de Tétouan) jouent un rôle très important dans le cycle de l'eau du domaine rifain. Leur superficie relativement importante, leur enclassement entre des séries peu perméables, les précipitations importantes dont elles sont le siège, leur altitude, leur karstification sont autant d'éléments favorables à l'emménagement d'importantes quantités d'eau qui ne sont remises en circulation qu'avec un certain retard; elles sont donc le siège d'écoulements pérennes, et assurent de ce fait l'alimentation estivale des cours d'eau qui les traversent.
- Les flyschs à dominance gréseuse : sont des aquifères discontinus. Ils ne contiennent pas de nappes généralisées mais sont le siège de très nombreuses sources, très généralement de faible débit (de l'ordre de 0,1 à 1 litre/seconde) mais qui constituent souvent les seuls points d'eau de la région. Leur qualité chimique est le plus souvent bonne.
- Dans tout le reste du domaine rifain règnent les schistes, les argiles, les marnes etc. où les points d'eau sont rares et de mauvaise qualité.



**Figure 9-3 : Situation géographique des aires du projet par rapport aux nappes d'eaux souterraines avoisinantes**

En se référant à la carte de répartition des nappes d'eau souterraines ci-dessus, il s'avère que les éoliennes existantes sont parcourues vers le Nord-Ouest et le Sud-Est par la nappe du Haouz de Tétouan.

Cependant la zone des nouvelles éoliennes n'est parcourue par aucune nappe régionale, sauf quelques petites nappes perchées, d'extensions et de réserves très limitées.

Sur cette dernière zone les terrains sont peu à non perméable permettant la genèse des sources d'eau dont leur mis en place peut être expliquée par deux modalités :

- Soit que l'emplacement de ces sources correspond à des zones de contact entre les calcaires perméables et les schistes, flyschs et marnes faiblement perméables ;
- Soit à la présence de failles.

Généralement ces sources sont de débit moyen à faible avec de faibles fluctuations entre les périodes de crues et de décrues à l'exception des sources de faible débit (de moins de 0,05 l/s).

Certaines sources montrent un alignement qui laisse penser à une faille majeure qui draine la majeure partie des eaux profondes comme elle montre l'alignement des sources S2, S3, S4, S5 et S8 de la figure suivante.

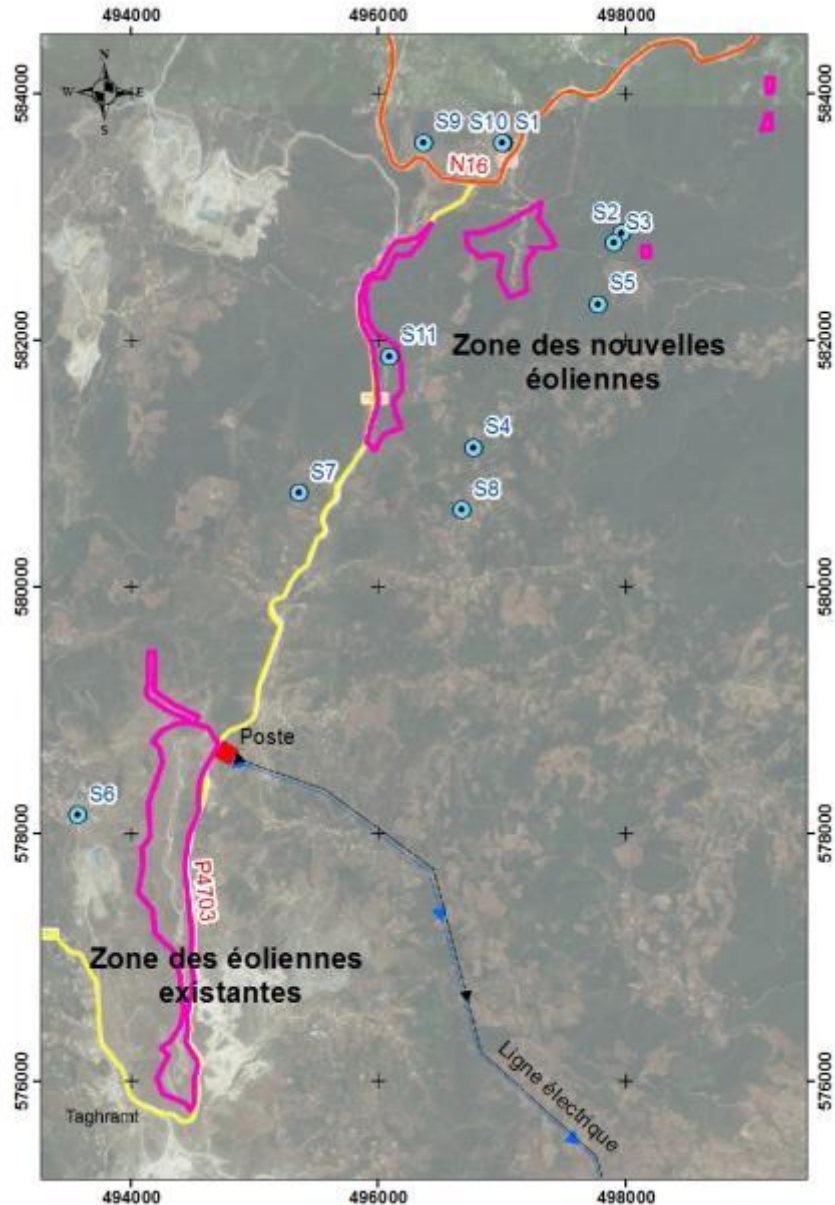


Figure 9-4 : Répartition géographique des sources par rapport aux crêtes des nouvelles éoliennes

Vis-à-vis du projet, la nappe la plus sensible à la contamination en cas de fuites accidentelles de polluant en phase de construction ou d'exploitation serait par ordre de priorité celle du Haouz de Tétouan vu sa proximité immédiate de la crête A2 des anciennes éoliennes. Cependant aucune pollution n'a été constatée au moment et depuis la réalisation du parc de Koudia Al Baida. Ainsi, l'alternance des terrains peu et non perméables près de l'emplacement des nouvelles éoliennes peut constituer une menace pour les nappes perchées correspondantes puis les sources d'eau proches.

### 9.3.2 Poste et ligne électrique

#### 9.3.2.1 Géologie, pédologie et topographie

Le poste et la ligne électrique seront mis en place au-dessus de la chaîne des Ghomarides, prédominée par les Ghomarides, sous forme :

- Des Conglomérats, des grès et argiles d'âge Permien;



- Des Schistes d'âge et des calcaires d'âge Dévonien ;
- Des Flyschs, des pélites, à intercalations de calcaire et de conglomérats d'âge Dévonien-Carbonifère.

Du point de vu pédologique : on peut considérer d'une manière générale que les sols dominants dans l'aire d'étude sont peu évolués.

Du point de vu topographique, les installations prévues seront mises en places dans un terrain moyennement accidenté sous forme de collines de faibles altitudes, traversées par des chaâbas en provenance des montagnes avoisinantes. Les altitudes sont de plus en plus douces en allant du poste électrique vers l'extrémité sud de la ligne électrique, souvent inférieures à 200m Ngm. Quant à la pente, cette dernière, s'échelonne entre 5 à 20%.

### 9.3.2.2 Eaux souterraines

Les formations géologiques des Ghomarides ne permettent pas le développement des nappes d'eau souterraine régionales, elles sont en générale peu ou non perméables (dominance des pélites).

Cependant, la présence de quelques niveaux conglomératiques ou calcaires ou aussi l'altération des premiers mètres des pélites peuvent être le siège de quelques nappes discontinues, de potentialité souvent médiocre. Aucune source d'eau n'a été recensée au droit du poste ou le long de la ligne électrique.

## 9.4 Récepteurs sensibles

Le tableau ci-dessous décrit les récepteurs et leur sensibilité identifiés par rapport au sol et aux eaux souterraines.

**Tableau 9-19-1 : Sol et eaux souterraines - Récepteur Sensibilité- Parc éolien**

Récepteur	Sensibilité	Description
Sol et sous-sol	Moyenne	L'hétérogénéité lithologique et structurale couplée à la topographie particulière au niveau des crêtes des différents blocs supports des éoliennes sont en faveur d'une érosion et une instabilité de terrain moyenne à importante, à prendre en compte dans les études techniques du projet.
	Moyenne	Exploitation intensives de carrières avoisinantes pour s'approvisionner des matériaux de différentes tailles : gravats pour les sentiers, enrochement pour les accotements de route à stabiliser et les accotements de sentiers, etc.
	Moyenne	Modification de la topographie de la zone sous l'effet des terrassements prévus pour aplanir le site de la base vie et le lieu d'installation des éoliennes et des engins et sous l'effet des excavations et remblais pour l'installation des raccordements et pour les stabilisations de sentiers.
	Moyenne	Dégradation de la qualité du sol et du sous-sol et même les eaux de ruissellement par le déversement des polluants sur le sol.
Eaux souterraines	Moyenne	La nappe d'eau souterraine la plus sensible à la contamination en cas de fuites accidentelles de polluants en phase travaux de construction ou d'exploitation (travaux de maintenance) serait celle du chaînon du Haouz vu sa proximité immédiate de la crête A2 du parc (partie sud).

**Tableau 9-29-2 : Sol et eaux souterraines - Récepteur Sensibilité- Poste et lignes électriques**

Récepteur	Sensibilité	Description
Sol et sous-sol	Faible	Modification de la topographie de la zone sous l'effet des terrassements prévus pour aplanir le poste et le lieu d'installation des poteaux électriques.  Erosion et instabilité du terrain au moment des terrassements.
	Faible à moyenne	Dégradation de la qualité du sol et du sous-sol et même les eaux de ruissellement par un déversement direct des polluants sur le sol.
Eaux souterraines	Négligeable	La nappe d'eau souterraine la plus sensible à la contamination en cas de fuites accidentelles de polluants serait celle du chaînon du Haouz vu sa proximité immédiate au poste électrique au nord-Est de la crête A2.

## 9.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 9.5.1 Impacts parc éolien

En phase de démantèlement du parc existant et de construction du nouveau parc, les principaux travaux prévus concerneront:

- Le démantèlement des 83 éoliennes anciennes à mâts treillis (une éolienne a déjà été démantelée suite à un glissement de terrain) ;
- Le démantèlement de 7 éoliennes anciennes à mâts tubulaires ;
- L'évacuation des installations démantelées pour revente sur un marché d'occasion
- La construction de nouvelles éoliennes :
  - Construction des plateformes ;
  - Levage et assemblage de la tour ;
  - Pose de la nacelle sur le mât ;
  - Hissage du moyeu et raccordement à la nacelle puis assemblage des pâles une à une sur le moyeu;
  - Raccordements électriques et essais.

Ces activités nécessiteront la mobilisation des éoliennes vers le lieu d'entreposage et la mobilisation des installations démantelées pour la revente sur le marché d'occasion, la construction et l'exploitation de la base vie, le montage des éoliennes sur les crêtes, la création des raccordements, l'exploitation des carrières pour les besoins en matériaux et le terrassement pour aplanir le site de la base vie, et le lieu d'installation des éoliennes et des pistes d'accès. Ainsi, la présence de la base-vie et du chantier généreront des eaux usées et des eaux de lavage des bétonnières.

Les impacts potentiels prévus sont essentiellement :

⇒ **Des impacts liés à la modification et à l'occupation du sol :**

Lors de la phase chantier, les sols subiront des travaux superficiels :

Pour la crête A2 :

- Lors des travaux de démantèlement des EE et du poste de livraison CED. Une fois les éoliennes démontées, la plateforme en béton sera arasée juste en dessous du niveau du sol y compris les ancrages en acier, les matériaux évacués à l'extérieur du site et la zone de la plateforme recouverte de terre végétale pour favoriser la revégétalisation du site. Les risques sont liés à la mauvaise gestion des déblais qui doivent être soit concassés et réutilisés sur site soit évacués et déposés dans un site adéquat n'ayant pas d'impact sur l'environnement.
- En cas de besoin de recalibrage des pistes existantes, des travaux de terrassements sont nécessaires. Cependant, les sols de la zone par leur qualité intrinsèque sont sensibles à l'érosion



mais également par la pluviométrie importante que connaît la zone. La mise en place des ouvrages de drainage adaptés est donc nécessaire et cela pour améliorer la stabilité du sol et des voies de circulation.

Pour les autres crêtes: les travaux vont intervenir sur un site vierge. Certaines opérations différentes à celles réalisées sur la crête A2 seront nécessaires :

- Lors du défrichage et du dessouchage des arbres notamment pour l'implantation de certaines éoliennes;
- Pour la réalisation des plateformes de montage ;
- Pour l'amélioration et la création des nouvelles pistes d'accès ;
- Pour la mise en place des câbles électriques (tranchées) :
- Linéaire de tranchée à réaliser pour le réseau interne du parc éolien ;
- Linéaire de tranchée à réaliser pour le raccordement du parc au poste 225 kV existant.

Ces linéaires suivront au maximum les pistes à créer et les voies existantes.

De plus :

- Le passage des engins de grutage et des convois de livraison des différentes parties des aérogénérateurs va engendrer une modification de l'aspect des chemins existants, avec un effet de compactage des surfaces ;
- L'accès aux aires de grutage pour la réalisation des travaux se fera préférentiellement par les chemins existants. Ces accès permettront le passage des engins et le transport des différents éléments de construction des éoliennes ;

Certaines parties des crêtes envisagées pour l'implantation du projet sont relativement étroites, et sont instables (pentes abruptes et sols rocaillieux en plus de la karstification bien prononcée au niveau des blocs carbonatés).

Lorsque les sols sont nus, les conditions sont favorables aux phénomènes de l'érosion éolienne. Or le risque d'érosion, dû à la nature meuble des sols, est déjà fortement présent au droit du site.

#### ⇒ Des impacts liés à la pollution du sol et des eaux souterraines

Lors des travaux, des risques de pollution accidentelle du sol peuvent subvenir. La présence des engins sera plus importante au niveau de la crête A2 puisqu'il y aura des travaux de démantèlement qui nécessitent la présence de grues et des camions qui émettront des eaux de lavage, qui sont des sources potentielles de pollution.

En effet, une pollution locale peut intervenir en cas de stockage de produits potentiellement polluants sur le chantier (huile, carburant, solvants, peintures, ...).

**Tableau 9-39-3 : Sol, Géologie et eaux souterraines – Importance des impacts en phase de construction/ démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Érosion des sols	Modérée	Sol	Moyenne	Moyenne
Pollution accidentelle des sols et des eaux	Modérée	Sol, Eaux souterraines, Eaux de surface	Moyenne	Moyenne

### 9.5.2 Impacts poste et lignes électriques

Les principaux travaux qui concernent la réalisation du chantier sont :

- La mise en place de poste électrique de transformation-évacuation qui correspond à la rénovation de l'ancien poste existant dans le site ;
- Le démantèlement du poste 22/60 kV existant du parc éolien CED ;
- La mise en place du réseau de câblage électrique "de moyenne tension" interne du parc qui sera constitué de liaisons souterraines des éoliennes entre elles, et de liaisons aériennes pour leur raccordement au poste de transformation-évacuation.

Les impacts potentiels sont essentiellement liés à l'érosion et à la pollution du sol et des eaux souterraines.

**Tableau 9-49-4 : Sol, Géologie et eaux souterraines – Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement**

Impact et intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Érosion des sols	Sol	Faible	Faible
Pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines	Sol, Eaux souterraines	Faible	Faible

### 9.5.3 Mesures d'atténuation

**Tableau 9-59-5 : Erosion et contamination des sols - Mesures d'atténuation en phase de démantèlement et de construction du parc éolien**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Érosion des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dès la phase de conception, une étude géotechnique doit être réalisée avant le démarrage des travaux afin d'adapter au mieux les fondations des éoliennes.</li> <li>• Les données des mesures des vitesses de vent permettront également de dimensionner les fondations en fonction du type de machines et des descentes de charges associées.</li> <li>• Un plan détaillé des mouvements de terre doit être préparé de manière à garantir que tous les impacts sont identifiés, évalués et traités en conséquence. Ce plan doit être conforme aux exigences applicables sur le terrain au moment de sa préparation et aux exigences légales applicables</li> <li>• Les voiries existantes seront utilisées par priorité ; leur rénovation et élargissement en fonction des besoins du projet sont préférées à la création de nouvelles voies.</li> <li>• Afin de limiter les risques érosion, les mesures suivantes devront être prises :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les mouvements de terre seront réduits le plus possible. Dans les cas où ceux-ci sont inévitables, les différentes couches de sol seront stockées séparément. Au moment de la restitution des sols, l'ordre des couches avant décapage devra être respecté, en particulier la terre végétale sera remise en surface afin d'augmenter les possibilités de régénération des habitats et de recolonisation de la végétation une fois le chantier terminé ;</li> <li>○ Une revégétalisation avec ensemencement est préconisée pour la réhabilitation des plateformes des éoliennes démantelées sur la crête A2. En effet une attente de végétalisation naturelle risque d'entraîner des phénomènes d'érosion sur une terre nue.</li> <li>○ L'évacuation des déblais liés à l'arasement des plateformes devra se faire dans des lieux validés par le maître d'ouvrage. Les déblais seront soit réutilisés sur le site après leurs traitement ou excaver vers l'extérieur du site afin de limiter le recouvrement d'habitats</li> <li>○ naturels par les matériaux solides. Dans la mesure du possible (c'est-à-dire si leurs caractéristiques leur permettent d'être réutilisés sur site) ces matériaux seront concassés et réutilisés sur site notamment pour les remblais des fondations ou les travaux d'aménagement des pistes. Les lieux éventuels de dépôts des gravats devront être aménagés afin de réduire les impacts sur l'environnement. Les déblais devront être compactés régulièrement, les pentes des talus adaptées au</li> </ul> </li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux/ démantèlement

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<p>ruissellement des eaux pluviales et si possible végétalisées afin de limiter les phénomènes d'érosion.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'excavation des déblais hors site devra être réalisée selon les règles de l'art afin qu'ils soient réutilisés.</li> <li>○ Un soin particulier sera pris pour limiter le plus possible l'abattage d'arbres au niveau des autres crêtes;</li> <li>○ Le tracé des pistes sera conçu préférentiellement en parallèle à la pente maximale des crêtes afin d'éviter l'interception transversale du passage des eaux pluviales qui n'ont pas été drainées par le terrain ;</li> <li>○ Un réseau de drainage en bordure de pistes sera mis en place dans le cadre du recalibrage des pistes existantes et de la création de nouvelles pistes ;</li> <li>○ Si des zones particulièrement érodées apparaissent, des murets de soutènement en pierres seront construits perpendiculairement à la ligne de pente maximale et/ou des fixations en géotextile et hydro-semailles d'arbustes et herbacées seront mises en place ;</li> <li>○ La stabilité des plateformes de grutage devra être assurée.</li> <li>● Les matériaux extraits et non réutilisés seront évacués en tant que déchets ;</li> <li>● Les matériaux excavés seront conservés dans la réserve pour une période aussi courte que possible et, une fois qu'une zone aura été remblayée avec des matériaux du sol, elle sera compactée dans un court laps de temps.</li> <li>● La hauteur des remblais et des pentes sera réduite ;</li> <li>● Des gabions et des barrières en béton seront construits pour le confinement, des grillages et des filets, des drains et des caniveaux seront utilisés dans les pentes pour la stabilité du sol</li> <li>● L'entreprise devra identifier les zones où les matériaux d'excavation peuvent être déposés sans nuire à l'environnement. Les zones d'emprunt devront être autorisées conformément aux lois locales applicables.</li> <li>● Les zones d'emprunt devront être autorisées selon la loi en vigueur.</li> <li>● Les sites d'emprunt de matériaux devront être identifiés par l'EPC, validés par la société de projet Koudia. Ces sites devront avoir toutes les autorisations requises y compris les autorisations environnementales.</li> <li>● Un plan détaillé des mouvements de terre doit être préparé de manière à garantir que tous les impacts sont identifiés, évalués et traités en conséquence. Ce plan doit être conforme aux exigences applicables sur le terrain au moment de sa préparation et aux exigences légales applicables.</li> </ul>		

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Travaux de remise en état en fin de chantier	A la fin des travaux, l'entreprise remettra en état tous les sites de chantier (plateforme de grutage plateforme de stockage des matériaux, etc...). Le cas échéant les voies d'accès temporaires seront réhabilitées. Les zones seront couvertes de terre végétale et travaillées de manière à favoriser la végétalisation et limiter l'érosion.	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux/ démantèlement
Pollution du sol et des eaux souterraines	<p>Les matériaux utilisés pour stabiliser ou créer les pistes devront être inertes et drainant, et similaires à ceux existant sur le site.</p> <p>En début de chantier, un pré-aménagement du terrain sera réalisé afin de matérialiser les voies de circulation. Par ailleurs, des précautions seront imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer un bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage devront être réalisées sur le site sur une plateforme permettant la récupération des eaux huileuses et leur traitement ainsi des éventuelles pertes de fluide ;</li> <li>• Définir l'emprise du chantier par un bornage afin de réduire toute incidence sur son environnement ;</li> <li>• Les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ;</li> <li>• L'accès au chantier et au site en règle générale sera interdit au public ;</li> <li>• Les huiles doivent être collectées dans des fûts scellés dans des zones scellées afin de réduire le risque de contamination du sol</li> <li>• Les opérations de maintenance et de nettoyage doivent être interdites en dehors de la zone de stockage des machines.</li> <li>• Les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ;</li> <li>• Les stockages de produits potentiellement polluants (carburants et huile moteur) seront limités au maximum sur le site. Les produits seront stockés dans des fûts à double enveloppe. Le cas échéant, des rétentions d'un volume réglementaire seront utilisées (au moins égal au volume de la cuve de stockage). Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées conformément à la réglementation. De plus, le local ou espace de stockage des produits polluants sera fermé à clé pour éviter toute intrusion ou acte de malveillance.</li> <li>• L'entreprise mettra en place et justifiera les moyens nécessaires pour limiter les salissures de boues à l'extérieur du chantier (nettoyage éventuel des roues à l'eau avant la sortie du site).</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de dispersion accidentelle (dépotage ou rupture de flexible), le chantier disposera de couvertures étanches absorbantes de grandes dimensions pour les hydrocarbures.</li> <li>• Des formations devront être données pour les opérateurs dans le domaine de la prévention des déversements et des interventions à réaliser en cas de déversements.</li> <li>• Les terres souillées seront ensuite immédiatement collectées par les engins disponibles et stockées sur la zone imperméabilisée dans l'attente d'un traitement dans une filière adaptée. L'ensemble des personnels du chantier devra être informé de la procédure à suivre en cas de déversement de produits polluants ou d'hydrocarbures sur le sol.</li> <li>• Pour éviter le débordement du réservoir :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) des jauges de niveau doivent être installées sur les réservoirs (ii) les raccords des tuyaux des réservoirs doivent être parfaitement étanches ;</li> <li>(iii) des vannes d'arrêt automatiques doivent être installées ;</li> <li>(iv) les raccords de tuyauterie doivent être équipés d'une protection contre le débordement ;</li> <li>(v) des orifices d'aération et des soupapes de sécurité doivent être prévus pour éviter tout débordement et toute surpression, de manière à ce que l'excédent s'écoule dans un récipient collecteur.</li> </ul> </li> <li>• Vérifiez régulièrement le contenu des réservoirs et inspectez toutes les parties visibles des réservoirs et des tuyaux à la recherche de fuites.</li> <li>• Des collecteurs et des pièges à graisses/hydrocarbures doivent être installés dans les installations d'approvisionnement, les ateliers, les aires de stationnement, les réservoirs de carburant et les aires de confinement</li> <li>• Élaborer et mettre en œuvre un plan de préparation et d'intervention d'urgence, afin de prendre des mesures immédiates dans la zone concernée en cas de déversement ou de fuite de produits chimiques, de carburants, de peintures et de toute matière dangereuse</li> <li>• La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation d'éléments recyclables.</li> <li>• Chaque entreprise a la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation et/ou de traitement des déchets qu'elle génère, y compris les déchets d'emballage.</li> </ul>		



Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les installations sanitaires du site ne devront générer aucun rejet dans le milieu naturel. Les toilettes seront de type chimique et les eaux sanitaires seront collectées dans une cuve étanche pour un traitement approprié par des unités ad-hoc. Un opérateur agréé évacuera les eaux usées usagées.</li> </ul> <p>..</p>		

**Tableau 9-69-6 : Erosion et contamination des sols - Mesures d'atténuation - en phase de construction du poste et lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Érosion des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin d'injecter le courant produit par les éoliennes, un ou plusieurs postes électriques devront être installés sur le site, et un réseau de câblage électrique devra être mise en place jusqu'au point de raccordement à l'extérieur du parc (poste 225 kV à créer ou utilisation de l'actuel poste électrique CED après son extension). Les postes seront localisés en bordure des chemins d'accès et respecteront les normes de sécurité en vigueur.</li> <li>• Le réseau de câblage entre les éoliennes et les postes, s'il est enterré, sera à une profondeur suffisante (50 cm au minimum), avec des systèmes d'avertisseurs.</li> <li>• Limiter la pente des chemins d'accès afin de réduire l'érosion induite par ruissellement ;</li> <li>• Les différentes couches de sol excavé seront stockées séparément. Au moment de la restitution des sols, l'ordre des couches avant décapage devra être respecté, en particulier la terre végétale qui sera remise en surface afin d'augmenter les possibilités de régénération des habitats et de recolonisation de la végétation une fois le chantier terminé ;</li> <li>• Un réseau de drainage en bordure de pistes sera mis en place. Ce réseau de drainage devra comprendre des petits seuils d'enrochement afin de réduire la vitesse d'écoulement et il devra être stable afin d'éviter la formation de ravinements (voir photos ci-dessous). Cet élément est important puisque l'aménagement des chemins d'accès en longs segments linéaires pour assurer le déplacement des camions va entraîner de grandes surfaces où l'eau pourra prendre de la vitesse et donc facilement éroder les talus ;</li> <li>• un plan détaillé de mouvement de terre sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Ce plan sera conforme aux exigences applicables sur le terrain au moment de la préparation et aux exigences des lois en vigueur.</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux
Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer le bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage devront être réalisées sur une plateforme permettant la récupération des eaux huileuses et leur traitement ainsi des éventuelles pertes de fluide ;</li> <li>• Les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ;</li> <li>• Le cahier des charges relatif aux normes de chantier devra être respecté ;</li> <li>• Des formations devront être données pour les opérateurs dans le domaine de la prévention des déversements et des interventions à réaliser en cas de déversements.</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les terres souillées seront ensuite immédiatement collectées par les engins disponibles et stockées sur la zone imperméabilisée dans l'attente d'un traitement dans une filière adaptée. L'ensemble des personnels du chantier devra être informé de la procédure à suivre en cas de déversement de produits polluants ou d'hydrocarbures sur le sol.</li> <li>• La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation d'éléments recyclables.</li> <li>• Chaque entreprise a la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation et/ou de traitement des déchets qu'elle génère, y compris les déchets d'emballage.</li> </ul>		

### 9.5.4 Impacts résiduels

Les Impacts résiduels seront positifs pour la crête A2 où les travaux de confortement des pistes, de réhabilitation du milieu naturel vont favoriser la stabilité des terrains. Sur le reste de la zone du projet, les impacts résiduels sont faibles si tous les travaux d'aménagement et de drainage sont réalisés conformément aux caractéristiques du milieu.

## 9.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 9.6.1 Impacts parc éolien

Lors de la phase d'exploitation, les sols, superficiels ou profonds, ne seront pas impactés par l'activité du site. En effet, aucun stockage de produit dangereux ou travaux de terrassement (compactage ou apport de terre) n'auront lieu durant cette phase.

Les véhicules de maintenance circuleront exclusivement sur les pistes créées.

Les terrains autour des pistes et des éoliennes seront régulièrement débroussaillés mais la végétation rase perdurera, ce qui limitera le risque d'érosion du sol. Des risques d'érosion existent au niveau des zones d'écoulement des eaux pluviales.

L'exploitation d'un parc éolien n'implique aucune modification du sol et du sous-sol dans les conditions ordinaires sauf en cas d'opérations de maintenance importantes.

**Tableau 9-79-7 : Pollution et contamination des sols - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Erosion du sol	Faible	Sol	Faible	Faible
Pollution des sols et des eaux souterraines	Faible	Sol et eaux souterraines	Faible	Faible

### 9.6.2 Impacts poste et lignes électriques

**Tableau 9-89-8 : Contamination des sols - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Erosion du sol	Faible	Sol	Faible	Faible
Pollution des sols et des eaux souterraines	Faible	Sol et eaux souterraines	Faible	Faible

### 9.6.3 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation en phase d'exploitation sont identiques à celles en phase de construction.

Les responsables O & M mettront en œuvre les mesures d'atténuation énumérées ci-dessous. Les mesures quotidiennes incluses dans le PGES d'exploitation détermineront le stockage de produits chimiques dangereux ; l'entretien, les exigences de stockage, les procédures de ravitaillement en carburant et les procédures de gestion des déversements accidentels.

**Tableau 9-99-9 : Sols et eaux souterraines. Mesures d'atténuation en phase d'exploitation du parc éolien**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Erosion du sol	<p>Etant donné l'absence d'impact sur le sol en phase d'exploitation en conditions ordinaire, aucune mesure compensatoire n'est prévue. Cependant les travaux d'entretien des pistes doivent se réaliser afin de limiter tout risque de dégradation lié à l'érosion. Les ouvrages de drainage des eaux pluviales doivent être bien entretenus pour qu'ils jouent en permanence leur rôle.</p> <p>Les voies de desserte doivent être régulièrement entretenues pour assurer leur stabilité et réparer les effets des chutes et des affouillements. L'entretien comprend la surveillance des gabions, la plantation de végétation dans les parties dénudées, le remplissage des nouveaux ravins avec des enrochements, le nettoyage des tuyaux et des entrées de tuyaux en béton, etc.</p>	O&M company	Exploitation
Pollution des sols et des eaux souterraines	<p>Lors d'opérations de maintenance importante nécessitant l'utilisation d'engins de chantier, les mesures spécifiques de protection de la qualité des sols et des eaux souterraines en phase chantier devront être appliquées. Pour cela, une aire de stationnement étanche permanente sera conservée et maintenue tout au long de l'exploitation du parc éolien. Cette aire de stationnement sera dimensionnée pour accueillir les engins de chantier nécessaires à des opérations de maintenance</p>	O&M company	Exploitation

**Tableau 9-109-10 : Sols et eaux souterraines. Mesures d'atténuation en phase d'exploitation du poste et lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Erosion du sol	Les mesures d'atténuation pour le parc éolien sont identiques à celles des postes et des lignes électriques.	O&M company	Exploitation
Pollution des sols et des eaux souterraines	Les mesures d'atténuation pour le parc éolien sont identiques à celles des postes et des lignes électriques.	O&M company	Exploitation



#### 9.6.4 Impacts résiduels

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

### 9.7 Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 10. Gestion des eaux pluviales

### 10.1 Introduction

L'eau de surface est une substance vitale et elle est aujourd'hui un des sérieux problèmes dont il souffre le Maroc par sa rareté de plus en plus excessive et la dégradation de sa qualité. Cette situation est la conséquence directe du déversement des rejets de toutes sortes sans traitement ou gestion préalable ainsi que l'épuisement de la ressource par sa surexploitation.

En effet, la préservation de la ressource en eau de la zone d'étude est l'un des enjeux environnementaux qui nécessite une réflexion particulière et une gestion intégrée pour concilier ce projet avec la prévention des pollutions ainsi qu'avec la prévention de l'épuisement de la ressource en eau.

### 10.2 Méthodologie

Pour une bonne gestion de la ressource vis-à-vis le projet, une qualification et une hiérarchisation de la vulnérabilité du milieu aquatique superficiel est faite, elles permettent notamment de définir des priorités d'actions en vue de protéger la ressource en eau et de localiser les zones à forts enjeux et de privilégier ainsi une stratégie d'évitement des zones les plus vulnérables ;

### 10.3 Etat de Référence

#### 10.3.1 Parc éolien

##### 10.3.1.1 Drainage et régime des eaux de surface

Le chevelu du réseau hydrographique drainant l'aire d'étude est dense. De la chaîne calcaire longeant l'alignement des principales crêtes du parc étudié, prennent naissance les principaux affluents et confluents des bassins versant des quatre principaux cours d'eau dont oued Negro, oued Fnideq, oueds Amezzouk et R'mel et oued Marsa, drainant l'aire d'étude.

Ces cours d'eau débouchent tous vers les côtes méditerranéennes en directions :

- sud-est, cas de l'oued Negro ou Aswad et sur une longueur d'environ 10 km à vol d'oiseau ;
- nord-est, cas de l'oued Fnideq, sur une longueur d'environ 8 km à vol d'oiseau ;
- nord, cas de l'oued Marsa, sur une longueur d'environ 6 km à vol d'oiseau ;
- ouest, cas des oueds Amezzouk et R'Mel, sur une longueur d'environ 7 km à vol d'oiseau. Notant que ces oueds initialement coulaient vers la mer ; actuellement, leur régime est régularisé par le barrage R'Mel et n'atteignent plus la mer, sauf en conditions exceptionnelles.

Ces ressources en eaux de surface constituent l'essentiel des ressources hydriques de la zone d'étude. En effet l'abondance des précipitations, la prédominance des faciès peu perméables (schisteux argileux, politiques, etc.) et les fortes pentes font obstacle aux infiltrations souterraines et font que :

- Le ruissellement est important et prédomine dans tous les bassins versants ;
- Les cours d'eau ont un régime hydrologique irrégulier avec un écoulement torrentiel en période de crues et des débits d'étiage très faible à nul.
- Les apports mensuels maximums sont enregistrés entre les mois de décembre et de février sous forme de crues qui constituent l'essentiel des apports du cours d'eau. Les étiages sont par contre très prononcés avec des débits d'étiage quasi nuls ; à l'exception des cours d'eau drainant la chaîne calcaire.

Au droit de la chaîne calcaire (crête A2-F), les formations carbonatées perméables et fracturées favorisent une infiltration des eaux vers les compartiments sous-jacents au sol. En effet, au voisinage immédiat de cette chaîne, la zone d'étude ne renferme pas de cours d'eau permanent. Toutefois,

s'agissant d'une haute crête, de nombreux départs de fossés et de ruisseaux y naissent. Cette chaîne ne constitue pas par conséquent une ligne de partage des eaux.

Actuellement, les ressources en eau superficielles de l'aire d'étude sont mobilisées pour l'AEP et pour l'irrigation des parcelles locales. Les principaux ouvrages hydrauliques mis en place sont :

- Le barrage R'Mel : L'un de ses objectifs majeurs est de fournir l'alimentation en eau du complexe portuaire Tanger Med et de son environnement. La retenue a une superficie de 123 hectares et une capacité de 23 millions de m<sup>3</sup>.
- Des conduites de mobilisation des eaux de quelques sources captées dont celle de Jbel Moussa alimentant la ville de Sebta ;
- Des sources captées et quelques puits et forages implantés par les particuliers pour l'AEP et pour l'irrigation de leurs microparcelles locales.

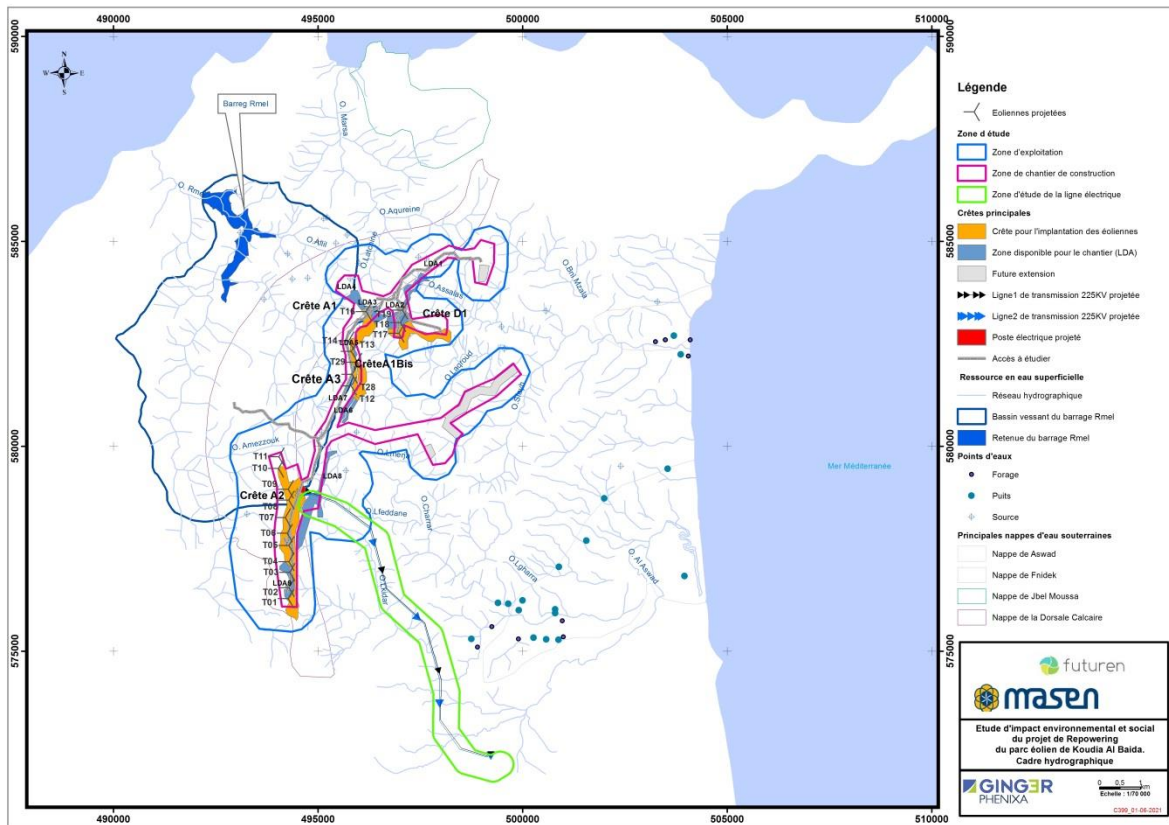


Figure 10-1 : Réseau hydrographique drainant la zone d'étude<sup>16</sup>

### 10.3.2 Risque d'inondation

L'importance des précipitations, l'imperméabilité des sols et le caractère montagneux expliquent un ruissellement considérable dans la zone d'étude. Les oueds ont un régime régulier et présentent un écoulement torrentiel en période de crues avec de fréquentes inondations pendant l'hiver.

Les principaux cours d'eau de la région sont l'oued Negro ou Aswad, oued R'Mel, oued Fnideq et leurs principaux affluents ou talwegs : o. Marsa, o. Ben khailil, o. Amezzouk, o. Lkhidar et o. Lfeddane,

Ces cours d'eau ne sont pas tous affectés directement par le projet. Ce dernier occupe principalement les zones de crêtes ou les lieux de drainage de leurs affluents amont qui sont considérées comme des lignes de partage des eaux. En conséquence, les risques d'inondations sont peu fréquents et non catastrophiques.

<sup>16</sup> La zone d'extension sera sujette à note environnementale dédiée – non objet du présent rapport de l'EIES

### 10.3.3 Poste et ligne électrique

#### 10.3.3.1 Drainage et régime des eaux de surface

A l'exception de l'emplacement du poste électrique, le chevelu du réseau hydrographique le long de la ligne électrique est de plus en plus dense en allant vers le sud.

Ce réseau est constitué essentiellement d'oued Aswad et ses affluents sous forme des chaâbas et de Talwegs drainant les eaux de pluies en provenance de la crête A2 vers les eaux les plus basses. Leur régime hydrologique est irrégulier avec un écoulement torrentiel en périodes de fortes pluies.

Le long de la ligne électrique deux traversés sous forme de Talwegs sont observés.

#### 10.3.4 Risque d'inondation

Les risques d'inondation sont présents mais ponctuels, Ils sont dus principalement à un réseau hydrographique plus ou moins dense et ramifié avec des sous bassins versants très exigus à caractère torrentiel. Ces inondations quand elles existent endommagent les infrastructures telles que les voies d'accès.

## 10.4 Récepteurs sensibles

Le tableau ci-dessous présente les récepteurs identifiés par rapport à la gestion des eaux pluviales ainsi que la sensibilité déterminée de ces récepteurs.

**Tableau 10-140-4 : Eaux pluviales - Sensibilité du récepteur – Parc éolien**

Récepteur	Sensibilité	Explication
Eaux de surface	Moyenne	Modification du régime hydrologique des cours d'eau et de leurs affluents.
	Moyenne	Dégradation de la qualité des ressources en eaux de surface sous l'effet des rejets directs et indirects lors des travaux.
	Faible	Inondation des terrains avoisinants.

**Tableau 10-240-2 : Eaux pluviales - Sensibilité du récepteur – Poste et lignes électriques**

Récepteur	Sensibilité	Explication
Eaux de surface	Moyenne	Modification du régime hydrologique des cours d'eau et de leurs affluents.
	Moyenne	Dégradation de la qualité des ressources en eaux de surface sous l'effet des rejets directs et indirects lors des travaux.
	Moyenne	Inondation des terrains avoisinants.

## 10.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 10.5.1 Impacts

L'aménagement des surfaces (excavation, décapage, remblayage, nivellement des surfaces, etc.) pour le démantèlement du parc existant ou pour la construction des fondations des éoliennes, des routes d'accès, le poste et les lignes électriques de raccordement est susceptible de modifier ponctuellement l'écoulement naturel des eaux des chaabas (lignes de partage d'eau).

Par ailleurs, le fait que les travaux seront réalisés sur un sol déjà modifié et tassé pourrait limiter l'infiltration de l'eau dans le sol et ainsi favoriser une augmentation du ruissellement de surface. En phase de construction les rejets liquides et les déchets dangereux tels que les huiles, lubrifiants de machines, etc. représentent une proportion relativement faible de la quantité totale de déchets de construction.

Les risques d'inondations sont peu fréquents et non catastrophiques.

Les superficies impactées par les travaux en phase de construction étant peu importantes comparativement à la surface totale des bassins versants, et avec les mesures d'atténuation prévues, seules des modifications mineures du régime hydrologique sont attendues.

Ainsi, si le stockage temporaire et la gestion des déchets et les rejets sur le chantier est adéquat, l'élimination, le risque de contamination des eaux superficielles sera faible.

L'intensité de l'impact est donc jugée faible. Son étendue est ponctuelle, car les impacts se produiront dans une zone restreinte où les travaux de construction auront lieu, et sa durée courte puisque limitée à la phase de construction.

**Tableau 10-310-3 : Eaux pluviales - Importance des impacts de construction/ démantèlement – Parc éolien**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution accidentelle des eaux	Moyenne	Eaux de surface	Moyenne	Moyenne
Inondation	Faible	Eaux de surface	Moyenne	Moyenne

**Tableau 10-410-4 : Eaux pluviales - Importance des impacts de construction – Poste et lignes électriques**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution accidentelle des eaux superficielles	Faible	Eaux de surface	Moyenne	Moyenne
Inondation	Moyenne	Eaux de surface	Moyenne	Moyenne

## 10.5.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 10-510-5 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase de construction/ démantèlement du parc éolien**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Modification du régime d'évacuation des eaux pluviales	Réalisation d'une étude hydrologique afin d'assurer une flexibilité dans l'évacuation des eaux pluviales au droit des croisements avec les oueds, rivières et ravins si nécessaire.	EPC et sous-traitants	Phase de conception
	Installation de systèmes de collecte des eaux de pluie pour les routes et les plateformes ; dans ce cas, une attention particulière doit être accordée à l'évacuation des eaux.	EPC et sous-traitants	Travaux/ démantèlement
	Ainsi, le système d'évacuation des eaux doit respecter autant que possible le drainage naturel et tout point de rejet des eaux de pluie doit être approuvé par le client et les autorités compétentes.	EPC et sous-traitants	Travaux/ démantèlement
	Les canaux de drainage doivent être construits avec une vitesse d'écoulement maximale de 0,8 m/s.	EPC et sous-traitants	Phase de conception
	Dans la mesure du possible, recueillir les eaux de ruissellement par un système à faible pente pour les diriger vers les plantations voisines. Il faut cependant s'assurer que ces eaux n'ont pas entraîné d'huiles ou d'autres substances...	EPC et sous-traitants	Travaux/ démantèlement
	D'une manière générale, le réseau d'assainissement doit permettre la collecte des eaux pluviales dans le respect des règles de l'art, de la réglementation en vigueur, des hypothèses de conception, des contraintes techniques et naturelles et des exigences environnementales.	EPC et sous-traitants	Travaux/ démantèlement
	Maintenir les canaux et les fossés en bon état de fonctionnement tout au long de la phase de construction.	EPC et sous-traitants	Travaux/ démantèlement
Pollution des eaux superficielles	Les mesures contre la pollution des eaux seront identiques à celles adoptées pour la protection des sols.	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux/ démantèlement



Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<p>En plus, d'autres mesures doivent être adoptées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'une part, des bassins déshuileurs devront être installés au niveau de la plateforme de lavage et de maintenance des engins.</li> </ul> <p>D'autre part, les eaux de ruissellement et pluviales ruisselleront sur les postes de livraisons et les fondations et s'infiltreront directement dans le sol. De plus, un réseau de drainage sera mis en place. Ce système de drainage consistant en des fossés complétera le système actuel déjà en place. Ces fossés seront situés de part et d'autre des voies afin de canaliser les eaux de ruissellement. Une fois l'eau canalisée, elle pourrait être acheminée vers la partie basse du versant par l'intermédiaire de puisards et des collecteurs transversaux à la voie. L'espacement entre puisards sera plus petit dans les tronçons qui où se présentent plus d'obstacles pour l'écoulement des eaux. Pour éviter des processus érosifs et de décantation incontrôlée au niveau de la partie aval des collecteurs, on projettera des brises charge.</p>		
Inondation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 superficielles.</li> <li>• Interdiction stricte des dépôts de déblais dans les zones de ruissellement ; les déblais devront être soit recyclés, soit accumulés sur site, en milieux adéquats sous réserve de validation par la Fondation.</li> <li>• Rétablir les écoulements naturels avec des ouvrages bien dimensionnés</li> <li>• Limiter les risques d'affouillement et d'érosion du sol</li> <li>• Prévoir des bassins de rétention des eaux pluviales pour accueillir le ruissellement des eaux superficielles et limiter le dimensionnement des ouvrages concernant les eaux pluviales</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux/ démantèlement

**Tableau 10-610-6 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase de construction du poste et lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Pollution des eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures contre la pollution des eaux seront identiques à celles adoptées pour le parc éolien.</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux
Inondation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures contre les inondations seront identiques à celles adoptées pour le parc éolien.</li> </ul>	EPC / Entreprise chargée des travaux	Travaux

### 10.5.3 Impacts résiduels

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

## 10.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 10.6.1 Impacts – Parc éolien, Poste et lignes électriques

Le projet ne modifiera pas l'architecture géographique du réseau hydrographique et ne générera donc pas des conditions d'inondation.

L'imperméabilisation du sol dans le cadre du projet sera limitée aux fondations des éoliennes. En effet, les pistes et les plateformes créées ne seront pas imperméabilisées (elles seront composées de terre compactée recouverte de grave). Le démantèlement des éoliennes existantes permettra également de perméabiliser à nouveau des parties de sol.

En plus, lors de l'exploitation, le parc éolien ne génère aucun rejet d'eaux souillées ni de produits polluants sur les sols, les eaux de ruissellement ne sont pas donc susceptibles d'être polluées, les éoliennes étant inertes. Le projet n'aura donc pas d'impact sur la qualité des eaux.

Ainsi, lors de l'exploitation du site, la consommation en eau est quasi nulle. Les eaux pluviales seront drainées via un réseau de drainage dont une partie est déjà en place.

Des citernes incendie pourront éventuellement être implantées sur le site.

**Tableau 10-740-7 : Eaux pluviales - Importance des impacts d'exploitation – Parc éolien**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution des eaux superficielles	Faible	Eaux superficielles	Moyenne	Faible
Inondation	Faible	Eaux superficielles	Moyenne	Faible

## 10.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 10-810-8 : Gestion des eaux pluviales – Mesures d'atténuation en phase d'exploitation – Parc éolien, poste et lignes électriques**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Pollution des eaux superficielles	<p>En l'absence d'impact significatif sur le réseau hydrographique, aucune mesure d'accompagnement spécifique n'a été mise en place.</p> <p>La végétation repoussera autour des éoliennes et des chemins d'accès, ce qui limitera le risque d'érosion, afin de faciliter l'infiltration des eaux au niveau du site.</p> <p>Toutefois, en cas d'opérations de gros entretien, les mesures prises pour protéger les eaux de surface contre les pollutions accidentelles seront identiques à celles prévues pour la protection des sols pendant la phase de travaux.</p> <p>Prévoir un réseau séparé pour les eaux usées et les eaux de pluie afin de ne pas contaminer les eaux de pluie ;</p> <p>Prévoir des fosses septiques étanches ou des systèmes de collecte mobiles pour évacuer les eaux usées domestiques du bâtiment des services ;</p> <p>Vérifiez régulièrement les machines et les équipements et remplacez les pièces qui pourraient provoquer un déversement accidentel..</p>	O&M company	Exploitation
Inondation	<p>En l'absence d'impact significatif, il n'y a pas de mesure d'accompagnement particulière à mettre en place.</p> <p>Toutes les routes et plateformes doivent être régulièrement entretenues, surtout pendant la saison des pluies.</p> <p>Raccordement des bâtiments aux réseaux d'eau et d'assainissement du parc éolien.</p>	O&M company	Exploitation

### 10.6.3 Impacts résiduels

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

## 10.7 Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 11. Biodiversité

### 11.1 Introduction

La protection et la conservation de la biodiversité, le maintien des services écosystémiques, et la gestion durable des ressources naturelles vivantes sont un des éléments du développement durable. Les impacts sur la biodiversité peuvent souvent nuire à la prestation des services écosystémiques, en affectant les êtres humains et la biodiversité.

### 11.2 Méthodologie

L'état initial concernant la biodiversité a été réalisé sur la base de revue bibliographique et de différentes missions de terrain. Il a été réalisé de manière détaillée concernant la flore, la faune et plus particulièrement l'avifaune et les chiroptères.

L'étude sur les chiroptères s'est basée sur :

- Une revue documentaire concernant les études antérieures afin d'identifier une liste préliminaire de Chiroptères sur la région
- Deux missions de terrain de 7 jours chacune (6 nuits) afin de détecter la présence de Chiroptères. La première mission s'est déroulée du 20 au 26 juin 2018. La seconde mission s'est déroulée du 18 au 24 septembre 2018. La méthodologie détaillée des travaux de terrain est présentée dans le chapitre 4.

Les études ornithologiques suivantes ont été menées sur la zone, hors crêtes situées au Nord-Est comme indiqué la figure ci-dessus :

- une étude de la migration post-nuptiale en automne 2015
- une étude de la migration pré-nuptiale au printemps 2016

Afin d'intégrer les deux crêtes du Nord-Est, une étude complémentaire a été réalisée au printemps 2018 (11 Avril, 5-11 et 17 Mai 2018). Les études réalisées antérieurement en 2015 et 2016 sur les autres crêtes n'ont pas nécessité d'actualisation.

Une consolidation des différentes études est réalisée afin de pouvoir identifier les impacts et mesures pour le parc éolien et les lignes électriques.

Quant à la faune et la flore du site d'implantation du projet et des lignes de raccordement, le site a été visité du 24 au 30 septembre 2020.

Les secteurs visités ont été:

- L'ensemble des zones définies pour le projet (zones d'éoliennes et zones de travaux)
- Le long des lignes électriques projetées, une bande de 250 m de part et d'autre des lignes

Avant la phase terrain, une liste des espèces potentielles a été établie, en fonction des données disponibles (travaux scientifiques, bases de données, rapports d'étude...).

Un inventaire de Flore a été effectué sur le terrain. Des relevés de végétation simplifiés, basés sur les espèces vivaces (la plupart des espèces annuelles et herbacées n'étant pas identifiables lors du terrain), selon la méthode phytosociologique, ont été effectués, afin de déterminer les principales unités de milieu naturel.

Les divers types d'indices de présence de faune des Vertébrés (cris et chants, traces, faeces, mues, cadavres, proies...) ont été relevés.

L'ensemble des parcours a été suivi en continu par GPS (Garmin Oregon 450), avec fond topographique et satellite enregistré sur le GPS.



Les unités de milieu ont été définies sur base de la végétation relevée. Après le terrain, l'utilisation des données collectées, combinée avec les images satellite (Google Earth et Bing) a permis de produire une cartographie des unités de milieu au moyen du logiciel Mapinfo v12.02, sur fond de la carte topographique de Tleta Taghramt au 1/25.000, réalisée en 2005.

L'intérêt patrimonial des espèces trouvées sur le site a été évalué, en fonction de la législation nationale et internationale (Conventions), mais aussi selon les connaissances actuelles sur ces espèces. En fonction des connaissances actuelles, les espèces probables mais non détectées ont été également évaluées.

L'intérêt patrimonial des unités de milieu a été hiérarchisé, selon la typologie de la SFI / NP6 et BERD/EP6.

Sur cette base, les impacts et mesures d'atténuation / compensation et de suivi sont ensuite proposés, toujours selon les normes de la SFI / NP6 et BERD/EP6.

## 11.3 Etat de référence

### 11.3.1 Evaluation des habitats et espèces

#### 11.3.1.1 Les habitats

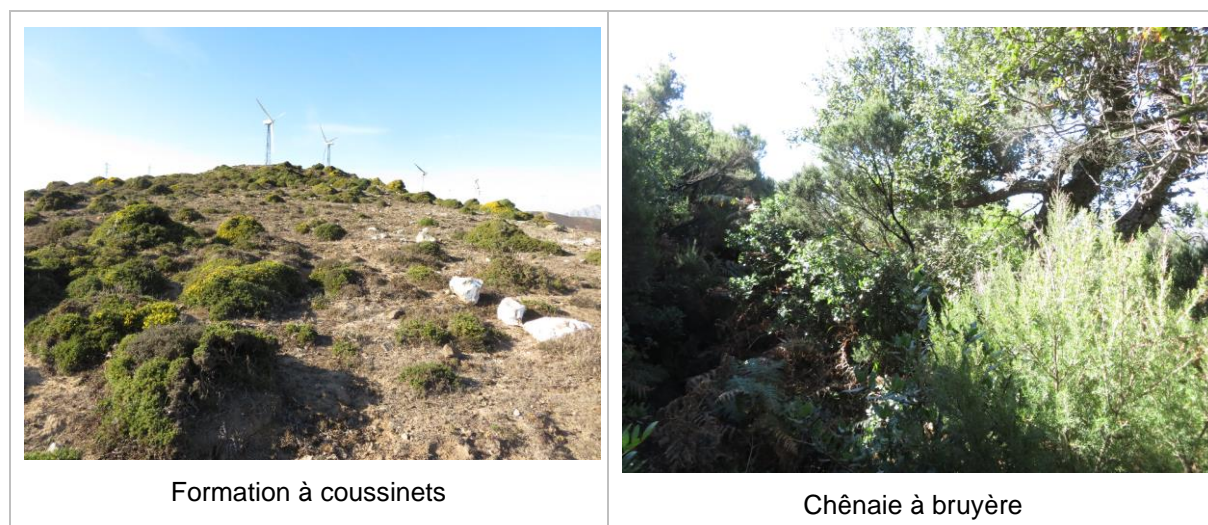
Le tableau suivant résume les caractéristiques des habitats dominants rencontrés dans la région.

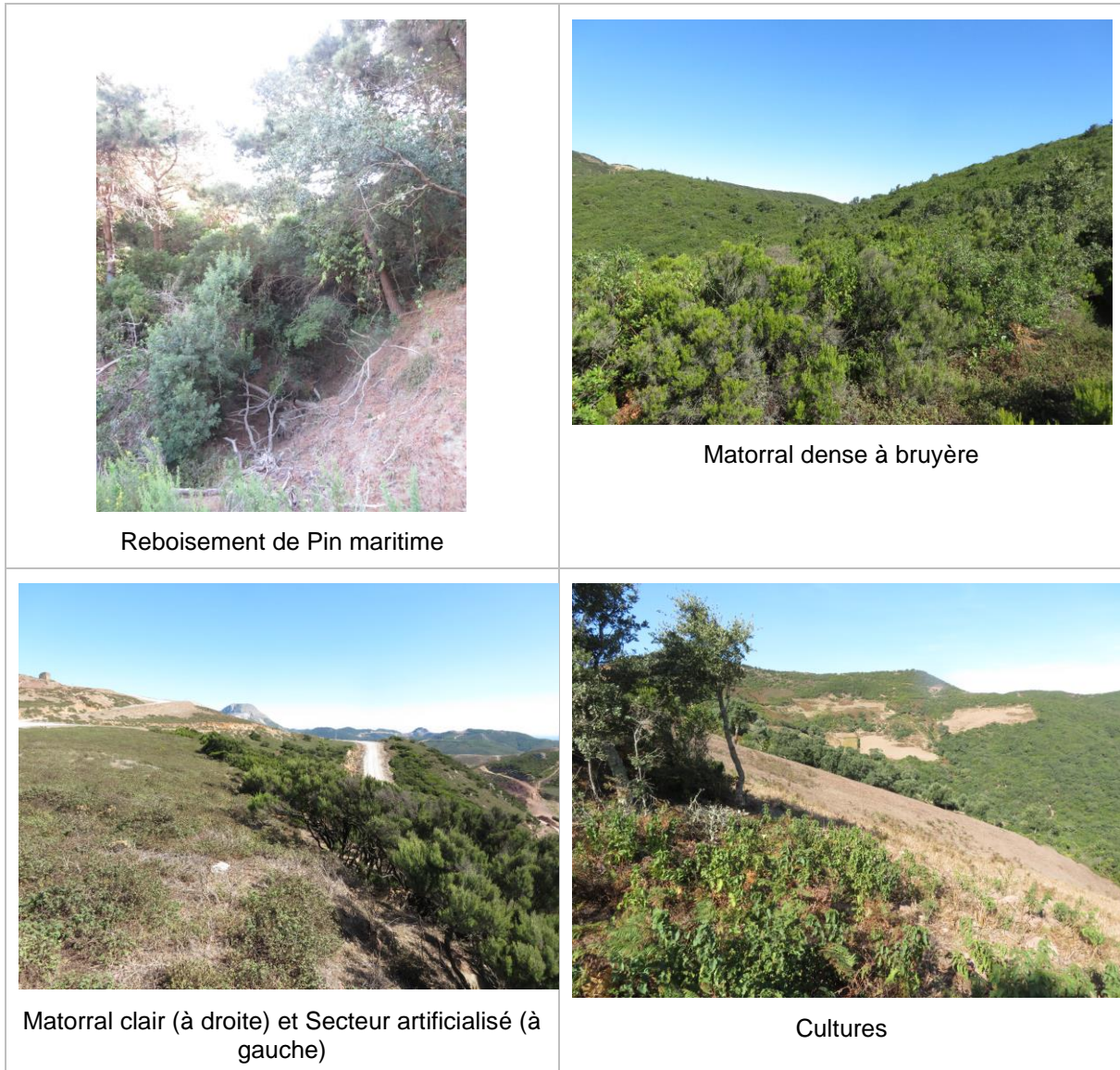
**Tableau 11-144-4 : Caractéristiques des habitats de la zone d'étude**

Milieu	Espèces dominantes	Caractéristiques	Statut
Formation à coussinets	<i>Ulex parviflorus</i> subsp <i>africanus</i> , <i>Stachys fontqueri</i> , <i>Carlina hispanica</i> , <i>Cynara humilis</i> , <i>Erica multiflora</i> , <i>Teucrium polium</i>	Formation dominante sur la crête au sud-ouest au niveau des hautes crêtes au nord de Tleta Taghramt.	Habitat extrêmement rare au Maroc.  Abondance de <i>Stachys fontqueri</i> , espèce endémique marocaine, très rare.
Chênaie à bruyère	<i>Quercus suber</i> , <i>Q. coccifera</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Cistus populifolius</i> , <i>Daphne gnidium</i> , <i>Erica multiflora</i> , <i>Satureja nepeta</i> , <i>Calicotome villosa</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Tuberaria lignosa</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Carex halleriana</i> ,  Basse altitude : <i>Olea europaea</i> subsp <i>oleaster</i> , <i>Cistus monspeliensis</i>	Mosaïque entre chênaies, recolonisant le milieu, matorral dense à bruyère, et milieux plus clairs sur affleurements rocheux	Habitat naturel très répandu dans la région et au Maroc
Reboisement de Pin maritime	<i>Pinus maritima</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Cistus salviifolius</i> , <i>Rubus ulmifolius</i>	-	Habitat modifié répandu dans la région

Milieu	Espèces dominantes	Caractéristiques	Statut
Matorral dense à bruyère	<i>Erica arborea</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Cistus salviifolius</i> , <i>Calicotome villosa</i> , <i>Carex halleriana</i> , <i>Satureja nepeta</i>  Basse altitude : <i>Cistus monspeliensis</i>	Matorral très dense, quasi-impénétrable, fréquent près de la ligne de crête principale	Habitat naturel très répandu dans la région (Nord du Maroc).
Matorral clair	<i>Erica arborea</i> , <i>Cistus crispus</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Lavandula stoechas</i> , <i>Euphorbia characias</i> , <i>Calicotome villosa</i> , <i>Carlina hispanica</i> , <i>C. involucrata</i> , <i>Satureja nepeta</i>	Matorral clair, troué, issu de dégradation anthropique	Habitat modifié très dégradé, très répandu dans la région (Nord du Maroc).
Cultures	Milieu herbacé avec <i>Carlina racemosa</i> jusqu'à formation à <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Pteridium</i> dominant dans les cultures abandonnées depuis quelques années	Habitat modifié très répandu
Villages	Quelques arbres cultivés	Très artificialisé	Habitat modifié très répandu
Secteur artificialisé	<i>Cistus crispus</i> , <i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Carlina hispanica</i> , <i>Satureja nepeta</i> , <i>Plantago coronopus</i>	Végétation basse seulement dans les espaces les moins perturbés	Habitat modifié très répandu

Un échantillonnage photographique des habitats figure ci-après.





Sont caractérisés ci-dessous les habitats spécifiques en lien avec les chiroptères.

**Tableau 11-214-2 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères**

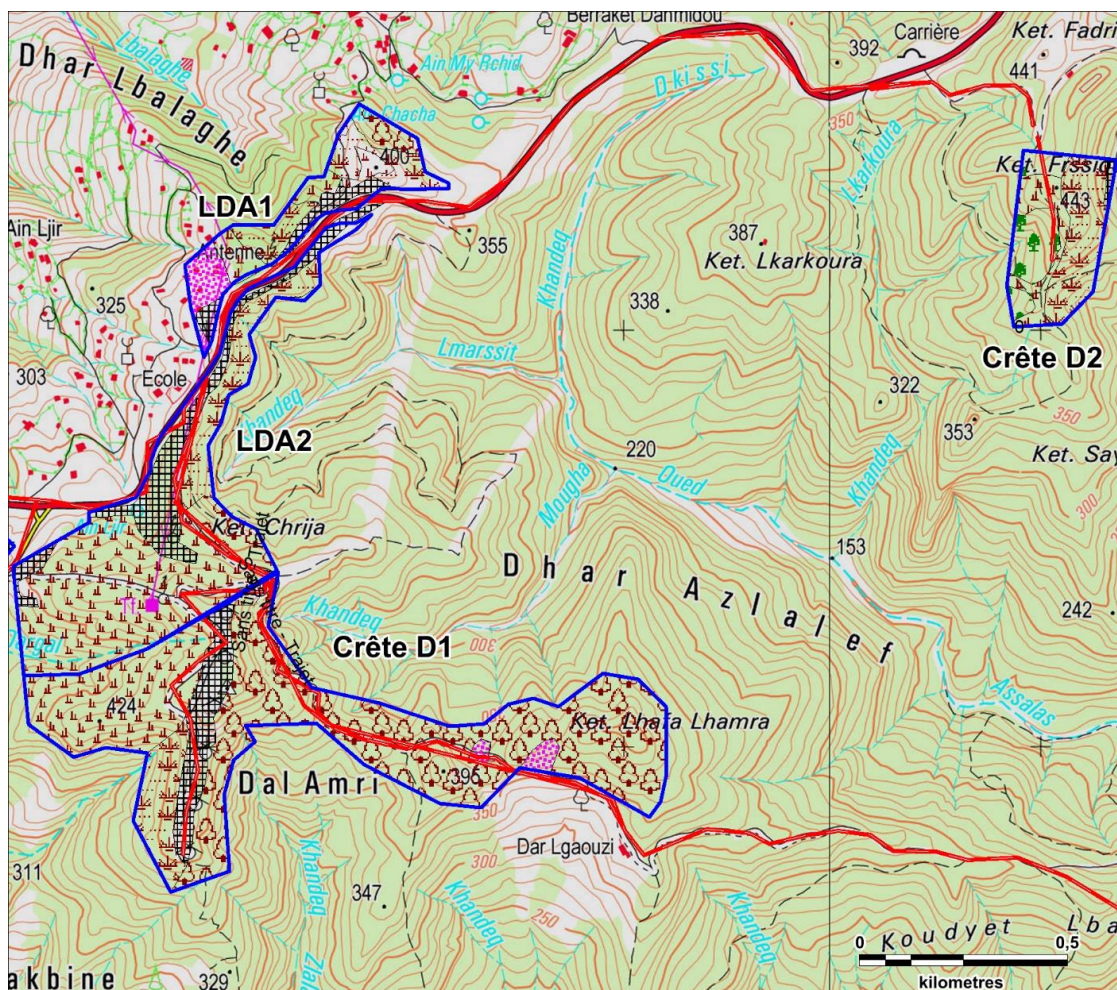
Type d'habitat	Localisation	Statut	Productivité végétation/insectes	Terrain de chasse pour Chiroptères	Gîtes de Chiroptères
Pelouses écorchées	Crêtes et de hauts versant	Habitat modifié fortement présent dans la zone	Moyenne, et réduite dans le temps	Chasse : temporaire et peu abondante	

Type d'habitat	Localisation	Statut	Productivité végétation/insectes	Terrain de chasse pour Chiroptères	Gîtes de Chiroptères
Pelouses denses	Dépressions en milieu karstique	Habitat fortement répandu	Forte jusqu'en début d'été	Important	
Matorral	Versants	Habitat fortement répandu	Moyenne (matorral bas) à élevée (matorral haut)	Intérêt réduit (matorral bas) à élevé (matorral haut). Espèces patrimoniales suspectées	
Milieus rupestres	Un peu partout, plus fréquents vers crêtes	Habitat fortement répandu	Faible et temporaire	Passage et chasse irrégulière	Gîte préférentiel pour la majorité d'espèces (cavernicoles)
Forêt dense	Local : au nord de la zone d'étude	Habitat fortement répandu	Forte	Potentiellement important	Gîte pour espèces patrimoniales potentielles
Milieu aérien haut	Partout	Sans objet	Variable selon courants aériens et saison	Pour espèces spécialisées à vol haut	

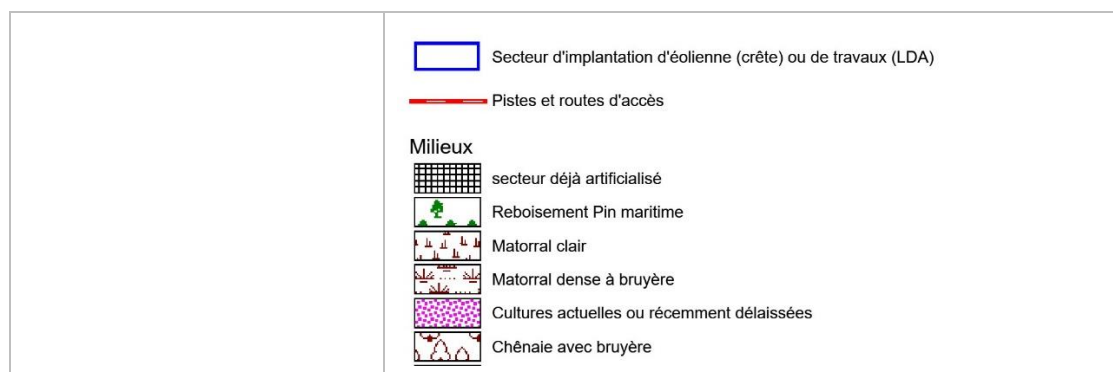


### 11.3.1.2 Cartographie des milieux

Vu l'ampleur du terrain couvert, et la disjonction des secteurs étudiés, la cartographie est présentée en 5 éléments. Seuls les milieux végétaux dominants sont cartographiés. A une échelle plus locale, on trouve également des milieux rupestres et des grottes, localisés dans la partie sud-ouest du site (crête A2).



**Figure 11-1 : Milieux au niveau du secteur Nord-est**





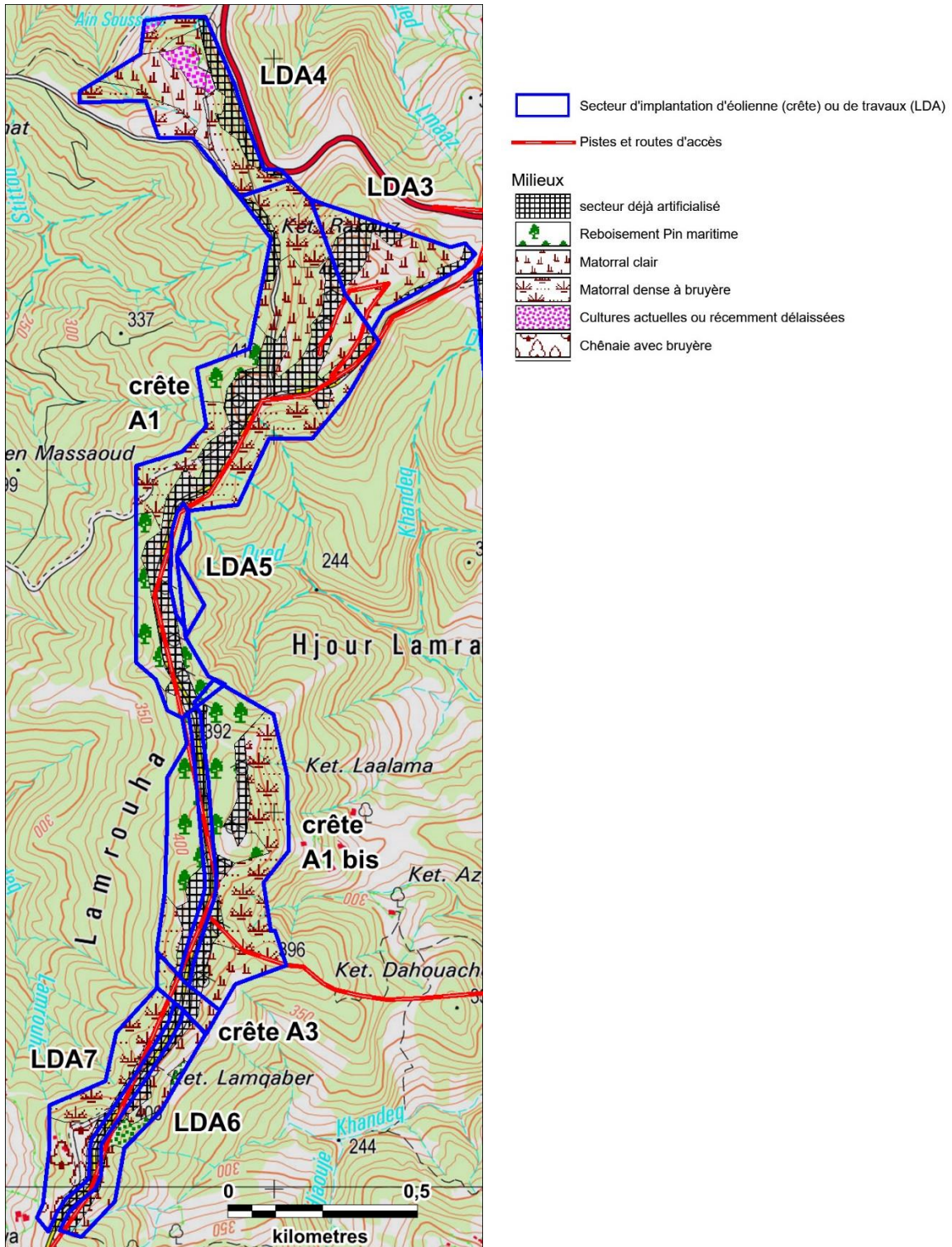
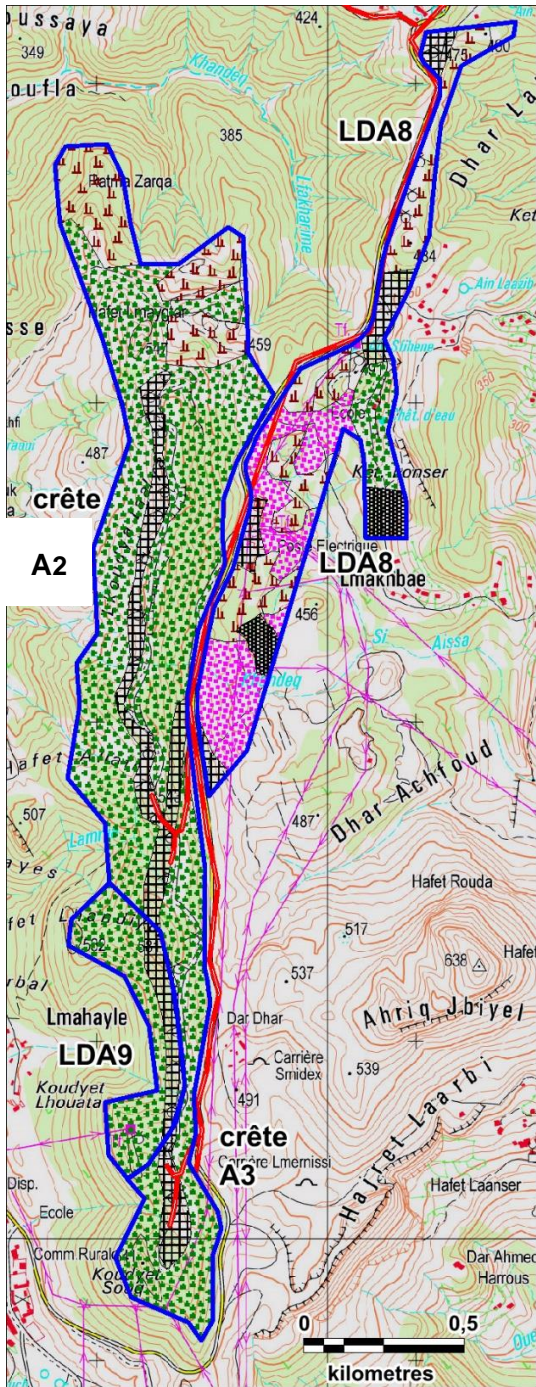



Figure 11-2 : Milieux du Secteur Nord-ouest



 Secteur d'implantation d'éolienne (crête) ou de travaux (LDA)


 Pistes et routes d'accès

**Milieux**

 secteur déjà artificialisé

 Matorral clair

 Cultures actuelles ou récemment délaissées

 Formation à coussinets

 Village



Figure 11-3 : Milieux du secteur Sud-est

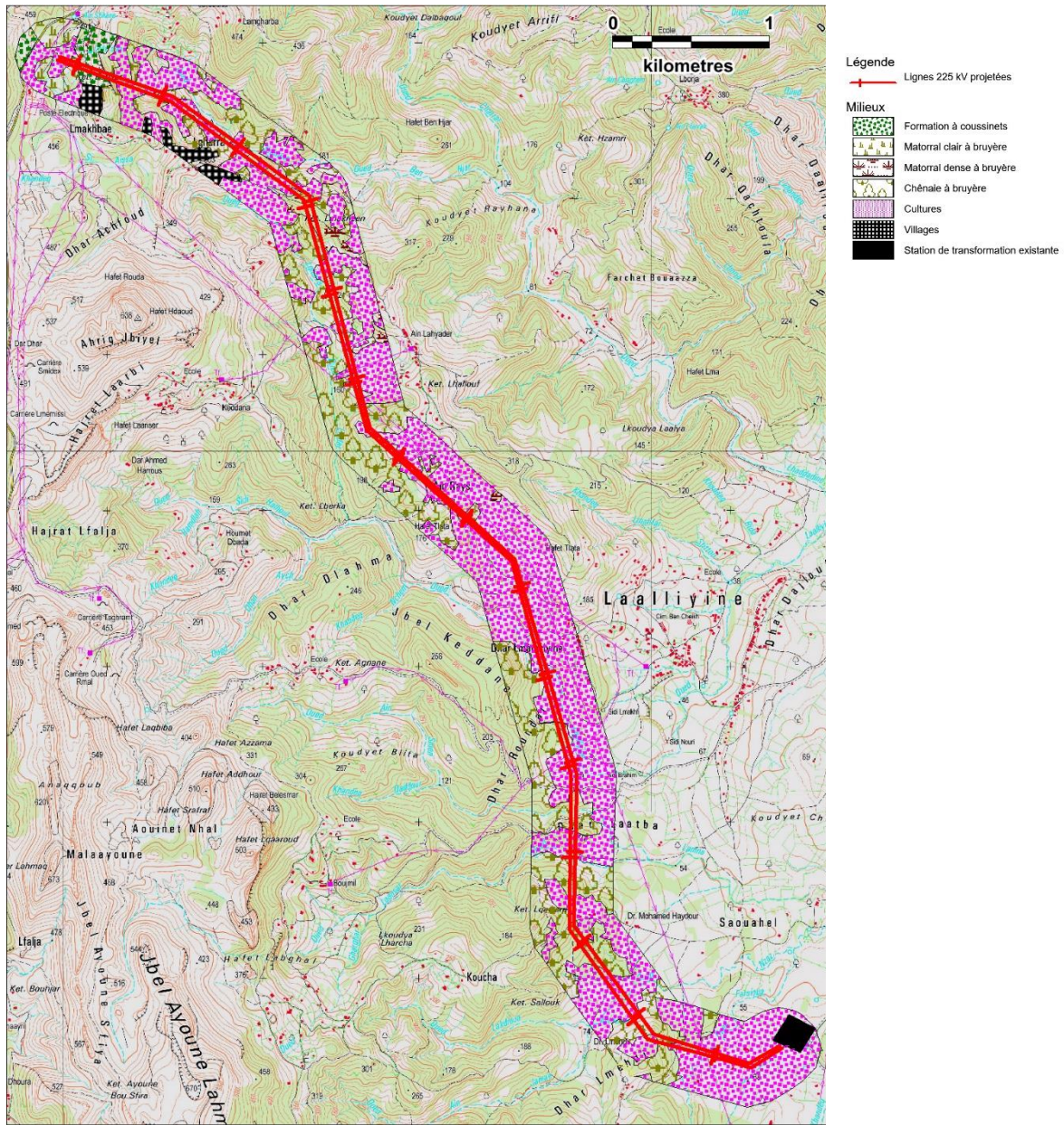


Figure 11-4 : Milieux au niveau de l'aire d'étude des lignes électriques

### 11.3.2 La flore

#### 11.3.2.1 Les taxons endémiques

Deux niveaux d'endémisme seront considérés ici :

- Local, il concerne les taxons endémiques stricts du Maroc ;
- Régional, il concerne les taxons dont la répartition est circonscrite au Maroc avec l'un ou plus des pays qui lui sont directement proches (Péninsule Ibérique et/ou Algérie).

Le site abrite 10 taxons endémiques tous genres confondus (Tableau 11-2). Ils sont répartis comme suit :

- 2 taxons endémiques du Maroc, l'un très rare au Maroc, l'autre soupçonné rare dans le pays ;
- 6 endémiques communs au Maroc et à la Péninsule Ibérique dont 1 soupçonné très rare, 2 rares et 2 soupçonnés rares ;
- 2 taxons endémiques du Maroc et de l'Algérie, dont 1 rare ;
- 2 taxons endémiques communs au Maroc, à l'Algérie et à la Péninsule Ibérique.

**Tableau 11-311-3 : Plantes endémiques présentes sur le site**

Taxon	Endémisme			
	Ma	Ma + Ib	Ma + Ag	Ma + Ib + Ag
<i>Stachys fontqueri</i>	* (RR)			
<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>perennis</i>	* (R?)			
<i>Lonicera periclymeum</i> subsp. <i>hispanica</i>		*		
<i>Cistus populifolius</i> subsp. <i>major</i>		* (R?)		
<i>Leontodon tingitanus</i>		* (R?)		
<i>Erica australis</i>		* (RR?)		
<i>Teucrium afrum</i> subsp. <i>afrum</i>		* (R)		
<i>Genista triacanthos</i> subsp. <i>triacanthos</i>		* (R)		
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>africanus</i>			* (R)	
<i>Carlina brachylepis</i>			*	
<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>africanus</i>				*
<i>Malva hispanica</i>				*

Légende: Ma = Maroc; Ib = Péninsule Ibérique; Ag = Algérie; RR? = soupçonné très rare; R = rare; R? = soupçonné rare

### 11.3.2.2 Les taxons rares

Le site abrite 10 taxons menacés, tous types confondus, selon les critères établis par Fennane & Ibn Tattou (1998) (Tableau 11-4 : Plantes rares présentes sur le site). Il s'agit de :

- 3 espèces très rares: *Asplenium obovatum*, *Galium rotundifolium*, et *Stachys fontqueri* ;
- 2 espèces soupçonnées très rares: *Erica australis* et l'espèce nouvellement naturalisée *Soliva stolonifera*.
- 4 taxons rares: *Erica australis*, *Teucrium afrum* subsp. *afrum*, *Genista triacanthos* subsp. *triacanthos* et *Ulex parviflorus* subsp. *africanus*;
- 3 taxons soupçonnés rares : *Leontodon saxatilis* subsp. *perennis*, *Cistus populifolius* subsp. *major* et *Leontodon tingitanus*.

**Tableau 11-411-4 : Plantes rares présentes sur le site**

Taxon	Rareté			
	RR	RR?	R	R?
<i>Asplenium obovatum</i>	*			
<i>Galium rotundifolium</i>	*			
<i>Stachys fontqueri</i>	*			
<i>Soliva stolonifera</i>		*		
<i>Erica australis</i>		*		
<i>Calluna vulgaris</i>			*	
<i>Teucrium afrum</i> subsp. <i>afrum</i>			*	
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>africanus</i>			*	
<i>Genista triacanthos</i> subsp. <i>triacanthos</i>			*	
<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>perennis</i>				*
<i>Cistus populifolius</i> subsp. <i>major</i>				*
<i>Leontodon tingitanus</i>				*

Légende: RR = très rare; RR? = soupçonné très rare; R = rare; R? = soupçonné rare





**Figure 11-5 : *Stachys fontqueri*, espèce endémique du Rif occidental et très rare au Maroc**



**Figure 11-6 : Peuplement d'*Ulex parviflorus subsp africanus* (fleurs jaunes), taxon endémique algéro-marocain, rare au Maroc**

### 11.3.3 La Faune (hors avifaune)

#### 11.3.3.1 Herpétofaune

Les espèces patrimoniales sont les suivantes :

- Salamandre d'Afrique du Nord, *Salamandra algira* subsp *tingitana*, espèce endémique du Maghreb, et sous-espèce endémique de la région, espèce Vulnérable au niveau mondial

- Discoglosse d'Afrique du Nord, *Discoglossus scovazzi*, espèce endémique du Maghreb, non menacée
- Tortue mauresque, *Testudo graeca*, espèce Vulnérable
- Lézard ocellé d'Afrique du Nord, *Timon tingitanus*, espèce endémique du Maghreb, non menacée
- Lézard vert du Maghreb, *Podarcis vaucheri*, espèce endémique du Maghreb, non menacée
- Seps de Colosi, *Chalcides colosii*, espèce endémique du Maroc (Rif), non menacée
- Seps strié du Maroc, *Chalcides pseudostriatus*, espèce endémique du Maroc, espèce NT (risquant de passer en catégorie menacée)
- Amphibène cendré du Maroc, *Blanus tingitanus*, espèce endémique du Maroc, non menacée
- Couleuvre à capuchon, *Macroprotodon brevis*, espèce endémique du Maroc, espèce NT (risquant de passer en catégorie menacée)

La plupart de ces espèces patrimoniales sont donc faiblement à non menacées, à l'exception de la Salamandre d'Afrique du Nord et de la Tortue mauresque, espèces Vulnérables.

### 11.3.3.2 Mammifères (à l'exclusion des Chiroptères)

Les espèces patrimoniales sont les suivantes :

- Lièvre du Maghreb, *Lepus mediterraneus*, espèce endémique du Maghreb, non menacée
- Lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus*, espèce NT (risquant de passer en catégorie menacée) au niveau méditerranéen
- Léroty du Maghreb, *Eliomys munbyanus*, espèce endémique du Maghreb, non menacée
- Rat rayé de Barbarie, *Lemniscomys barbarus*, espèce endémique du Maghreb, non menacée

Ces espèces patrimoniales sont donc faiblement à non menacées

### 11.3.3.3 Les Chiroptères

Les données présentées ci-après sont la synthèse de l'étude des chiroptères qui a été réalisée en 2018.

Les habitats figurent dans le tableau suivant et sont illustrés en annexe 2.

**Tableau 11-514-5 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères**

Type	Localisation	Statut	Productivité végétation/insectes	Terrain de chasse pour Chiroptères	Gîtes de Chiroptères
Pelouses écorchées	Crêtes et de hauts versant	Habitat modifié fortement présent dans la zone	Moyenne, et réduite dans le temps	Chasse : temporaire et peu abondante	
Pelouses denses	Dépressions en milieu karstique	Habitat fortement répandu	Forte jusqu'en début d'été	Important	
Matorral	Versants	Habitat fortement répandu	Moyenne (matorral bas) à élevée (matorral haut)	Intérêt réduit (matorral bas) à élevé (matorral haut). Espèces patrimoniales suspectées	

Type	Localisation	Statut	Productivité végétation/insectes	Terrain de chasse pour Chiroptères	Gîtes de Chiroptères
Milieux rupestres	Un peu partout, plus fréquents vers crêtes	Habitat fortement répandu	Faible et temporaire	Passage et chasse irrégulière	Gîte préférentiel la majorité espèces (cavernicoles)
Forêt dense	Local : au nord de la zone d'étude	Habitat fortement répandu	Forte	Potentiellement important	Gîte pour espèces patrimoniales potentielles
Milieu aérien haut	Partout	Sans objet	Variable selon courants aériens et saison	Pour espèces spécialisées à vol haut	

3 types de gîtes sont présents dans le secteur étudié :

- Gîtes dans les grottes et autres cavités rocheuses : les grottes sont nombreuses, et surtout les secteurs de lapiaz présentent d'innombrables accès vers un réseau karstique que l'on devine comme étant très développé, et généralement peu visitable. Remarquons que les tirs de mine effectués dans les carrières proches (extrême sud de la zone du projet, vers Tlet Tarrhamt surtout) ont très probablement un effet négatif sur le maintien des gîtes dans le réseau karstique, par les dérangements répétés.
- Gîtes dans les arbres : le seul secteur potentiel se trouve au nord de la zone du projet (versant ouest du Jbel Tarsif, et partie sud du SIBE du Jbel Moussa), dans des forêts de chêne encore bien conservée (futaie avec des arbres dépassant 10 m de haut); partout ailleurs, la forêt est dégradée, avec une activité de charbonnage encore importante, et ne présente pas de gîte forestier potentiel.
- Gîtes dans les constructions humaines



#### 11.3.3.4 Conclusion : intérêt et sensibilité du peuplement de Chiroptères dans la zone du projet

Sur les 19 espèces observées ou probables dans la région, 12 ont été trouvées dans la zone d'étude ; une autre, le Rhinolophe euryale, a été observée seulement dans des grottes.

Selon les données collectées, le peuplement des Chiroptères du secteur présente un intérêt moyen, à la fois en nombre d'espèces (3 espèces dominantes, 4 espèces régulières plus rares, et 5 espèces rares à très rares), qu'en termes de fréquentation (moins de 150 séquences enregistrées par nuit). Les vents souvent forts dans le secteur, la pluviométrie élevée et les brumes par temps calme limitent probablement la fréquentation des Chiroptères au niveau des crêtes, et l'activité doit être plus importante dans les fonds de vallée, plus calmes.

Les espèces trouvées sur le site sont présentées dans le Tableau 11-6 : Les espèces de Chiroptères du site suivant, avec leur niveau patrimonial, leur abondance, et le risque de mortalité.

La Grande noctule, espèce Vulnérable, semblant très rare dans la zone d'étude, est fortement menacée du fait de sa hauteur de vol élevée.

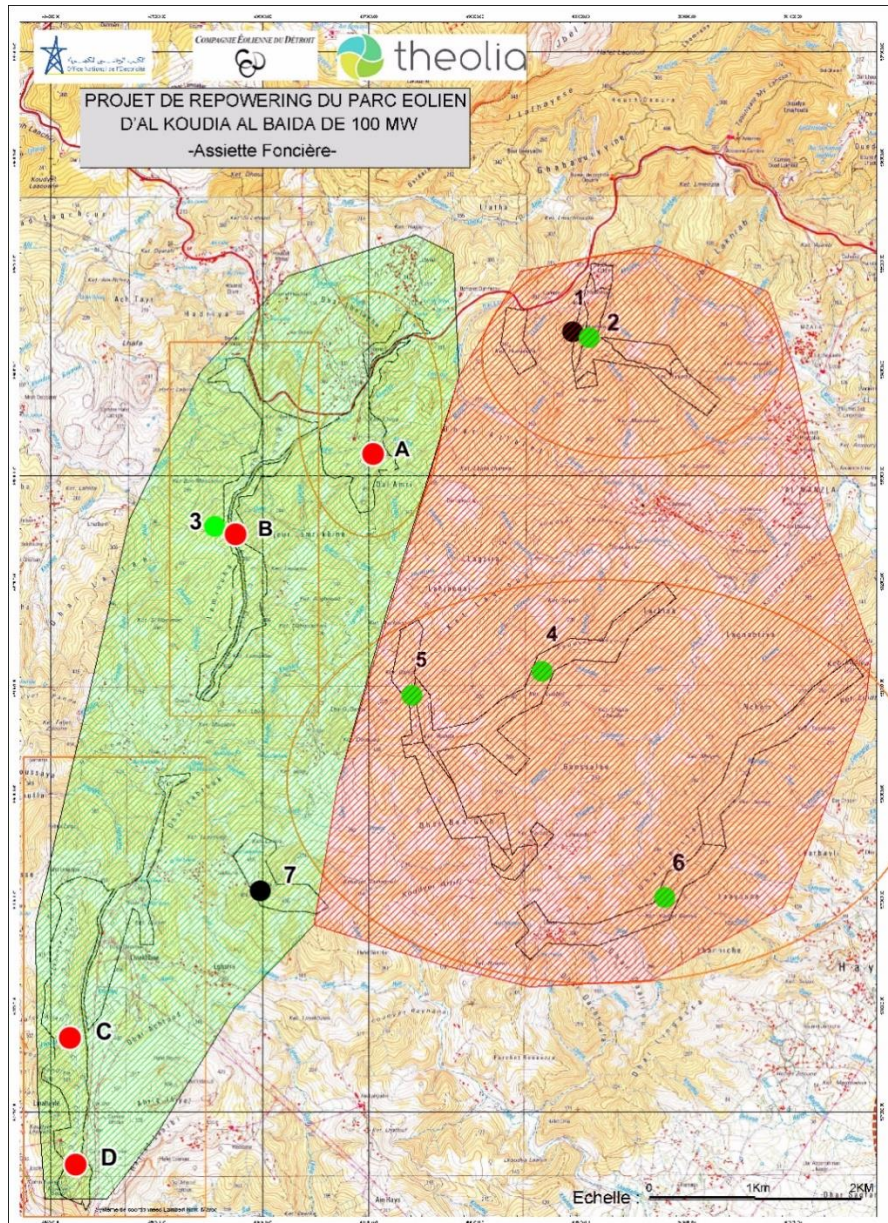
Les 4 autres espèces menacées (catégories UICN NT), du fait de leurs habitudes de vol, encourrent peu de risque de mortalité. Une seule d'entre-elles, le Minioptère de Schreibers, est assez abondante sur le site.

Parmi les espèces endémiques, une seule espèce, la Sérotine isabelle, non menacée, encoure un risque sérieux de mortalité.

Du fait de différences dans les vitesses du vent, et, dans une moindre mesure de différences dans les densités de Chiroptères, 2 zones de sensibilité différente sont donc identifiées :

- Une zone peu sensible, correspondant à la dorsale (correspondant en gros à l'implantation des anciennes éoliennes), très fortement ventée, que ce soit par vent d'ouest ou d'est, avec des densités de Chiroptères faibles
- Une zone moyennement sensible, à l'est de la précédente, d'altitude plus réduite, davantage boisée, avec des vitesses de vent plus réduites, et en particulier protégée des vents d'ouest, avec des densités de Chiroptères en général plus élevées

La carte de ces zones est présentée en figure suivante.



**Figure 11-7 : Carte des zones de sensibilité des Chiroptères dans le secteur du projet  
(en vert : zone peu sensible, en rouge : zone moyennement sensible)**

**Tableau 11-614-6 : Les espèces de Chiroptères du site**

Nom latin	Espèce	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	CITES Maroc App IV	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats	Abondance sur site	Risque de mortalité
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle	Méditerranée occidentale	LC	LC	x		x		x	++	++
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers		NT	NT	x	x	x		x	+++	+
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	Maghreb, Corse Sardaigne, Malte	NT	NT	x	x	x		x	+	+
<i>Myotis semarginatus</i>	Murin à oreille échancrée		LC	LC	x		x		x	(+)	+
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC	x		x		x	+++	++
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		LC	LC	x			x	x	+++	++
<i>Plecotus gaisleri</i>	Oreillard du Maghreb	Maghreb	LC	LC	x		x		x	+	+
<i>Hypsugo osavii</i>	Vespère de Savi		LC	LC	x		x		x	+	++
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule		VU	NT	x		x		x	(+)	+++
<i>Tadarid teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC	x		x		x	++	+++
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x	++	+
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x	++	+

Légende : Abondance sur le site : +++ espèce abondante ; ++ espèce peu abondante ; + espèce rare ; (+) espèce très rare

Risque de mortalité (estimée en fonction des hauteurs de vol) : +++ risque élevé, ++ risque moyen, + risque faible

### 11.3.4 Ornithologie

Le futur Parc Eolien de Koudia Al Baida est situé dans l'arrière-pays du Détroit de Gibraltar qui représente l'un des plus importants couloirs de migration connu pour des millions de d'oiseaux ouest-paléarctiques, notamment Rapaces et autres grands voiliers comme les Cigognes, très sensibles aux pales des éoliennes.

La zone est aussi connue pour la grande diversité d'habitats écologiques qu'elle présente :

- terrains accidentés avec crêtes, falaises et escarpements, vallées et ravins,
- systèmes karstiques favorisant la présence de grottes, anfractuosités, fissures,
- forêts et matorrals arbustifs...

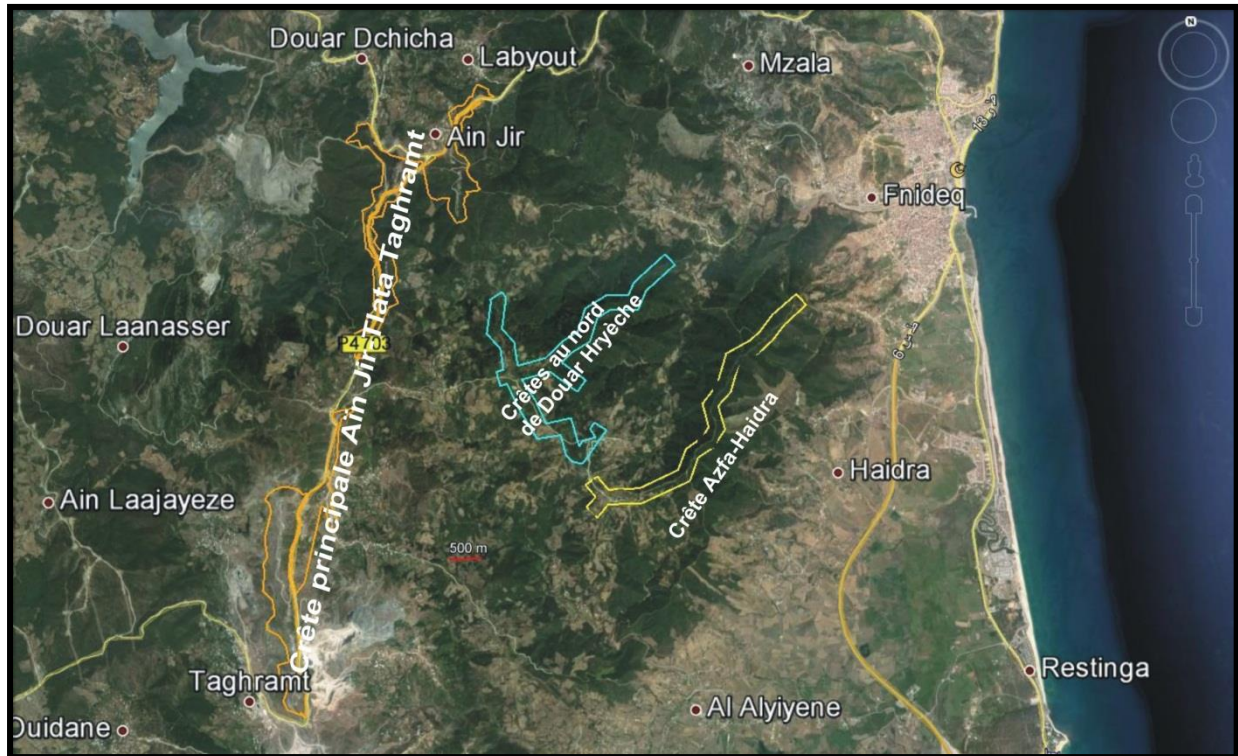
Le parc éolien Koudia El Baida sera développé sur plusieurs crêtes qui ont fait l'objet des études ornithologique détaillées. Ces études ornithologiques ont été menées sur une zone élargie afin de pouvoir retenir les crêtes les moins sensibles pour l'implantation du projet.

#### ► La crête principale AïnJir – TlatTaghramt

(Crêtes A1, A1bis, A3 pour la zone nord et Crête A2 pour la zone sud) au sud de Jbel Moussa sur le Détroit, orientée pratiquement nord-sud, présentant des buttes calcaires, des grottes, anfractuosités et fissures favorables aux oiseaux rupestres. Les flancs sont occupés par une végétation arborée (notamment le Chêne liège) et arbustive (matorral à Bruyère) dense riche en oiseaux, notamment les passereaux forestiers. Des pelouses existent au niveau des crêtes méridionales de ce secteur. Des reboisements de Pins existent aussi mais sous forme d'îlots isolés établis sur certains secteurs de la crête elle-même.

Sur cette crête existe le parc éolien de l'ONEE construit au début des années 2000.





**Figure 11-8 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien de Koudia Al Baida avec localisation des trois ensembles de crêtes : (de l'ouest vers l'est) la principale crête AinJir-TlatTaghramt (Crête A1, A1bis, A2 et A3)**

#### 11.3.4.1 Données générales sur les oiseaux du site et ses environs

##### ► Crêtes principales Ain Jir-Taghamt

Le tableau ci-dessous liste les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats ; cette liste a été élaborée sur la base des observations réalisées dans le cadre de la présente étude et des données bibliographiques.

Nous avons aussi indiqué le statut phénologique général au Maroc de ces espèces selon les abréviations suivantes :

RB : Nicheur sédentaire (Resident breeder)

BM : Nicheur migrateur (Breeding Migrant)

OB : Nicheur occasionnel (Occasional breeder)

PM Seulement migrateur de passage (Passage migrant)

WV : Hivernant régulier (Regular Winter visitor)

OW : Hivernant occasionnel (Occasional Winter visitor)

AV : Accidentel (Accidentalvisitor)

**Tableau 11-744-7: Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats (présente étude et recherches bibliographiques).**

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
1	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	WV
2	Caille des blés	<i>Coturnixcoturnix</i>	BM/RB, PM, WV
3	Butor étoilé	<i>Botaurusstellaris</i>	PM, WV, RB/BM

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
4	Bihoreau gris,	<i>Nycticoraxnycticorax</i>	PM, BM, OW
5	Blongios nain	<i>Ixobrychusminutus</i>	PM, BM, OW
6	Crabier chevelu	<i>Ardeolaralloides</i>	BM, PM, OW
7	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	RB, PM, WV
8	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	RB, PM, WV
9	Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	WV, PM
10	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	PM, WV, OB
11	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	PM, BM, OW
12	Cigogne noire	<i>Ciconianigra</i>	PM
13	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	PM, BM, WV
14	Ibis falcinelle	<i>Plegadisfalcinellus</i>	PM, WV, OB
15	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	PM, WV, OB
16	Flamant rose	<i>Phoenicopterusroseus</i>	PM, WV
17	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	PM
18	Milan noir	<i>Milvusmigrans</i>	PM, BM, OW
19	Milan royal	<i>Milvusmilvus</i>	WV, RB
20	Gypaètebarbu	<i>Gypaetusbarbatus</i>	RB
21	Vautour percnoptère	<i>Neophronpercnopterus</i>	PM, BM, OW
22	Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	PM, WV, RB
23	Vautour de Rüppell	<i>Gypsrupepellii</i>	AV/PM ?
24	Vautour moine	<i>Aegypiusmonachus</i>	AV
25	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetusgallicus</i>	PM, BM, OW
26	Busard des roseaux	<i>Circusaeruginosus</i>	RB, WV, PM
27	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	WV
28	Busard pâle	<i>Circusmacrourus</i>	AV
29	Busard cendré	<i>Circuspygargus</i>	PM, BM
30	Autour des palombes	<i>Accipitertentilis</i>	RB, WV
31	Epervier d'Europe	<i>Accipiternisus</i>	RB, WV
32	Buse variable	<i>Buteobuteo</i>	WV
33	Aigle criard	<i>Aquila clanga</i>	AV
34	Aigle pomarin	<i>Aquila pomarina</i>	AV
35	Aigle botté	<i>Aquila pennata</i>	PM, BM, OW
36	Aigle ibérique	<i>Aquila adalberti</i>	AV/PM ?, OB
37	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	PM, WV, RB
38	Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	PM, BM, OW
39	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	RB, PM, WV
40	Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	AV
41	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	WV
42	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	PM, BM, OW



N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
43	Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonorae</i>	BM
44	Faucon sacre	<i>Falco cherrug</i>	AV
45	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	RB, PM, WV
46	Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	PM, OW
47	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	WV
48	Outarde canepetière	<i>Tetraxtetrax</i>	RB, WV
49	Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	RB, WV ?
50	Oedicnème criard	<i>Burhinusoediceus</i>	RB, WV, PM
51	Glaréole à collier	<i>Glareolapratincola</i>	BM, PM, OW
52	Pluvier guignard	<i>Charadriusmorinellus</i>	WV
53	Pluvier doré	<i>Pluvialisapricaria</i>	WV
54	Vanneau huppé	<i>Vanellusvanellus</i>	WV, RB
55	Bécasse des bois	<i>Scolopaxrusticola</i>	WV
56	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	PM, WV
57	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	PM, WV
58	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalusridibundus</i>	WV, PM, OB
59	Goéland brun	<i>Larusfuscus</i>	PM, WV
60	Goéland leucopnée	<i>Larusmichahellis</i>	RB
61	Pigeoncolombin	<i>Columba oenas</i>	RB, WV
62	Pigeon ramier	<i>Columbapalumbus</i>	RB, WV
63	Tourterelle des bois	<i>Streptopeliaturtur</i>	BM, PM, OW
64	Coucou geai	<i>Clamatorglandarius</i>	PM, OB
65	Coucou gris	<i>Cuculuscanorus</i>	PM, BM
66	Petit-ducscoops	<i>Otusscops</i>	PM, BM, OW?
67	Hibou des marais	<i>Asioflammeus</i>	WV, PM
68	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulguseuropaeus</i>	PM, BM, OW
69	Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgusruficollis</i>	PM, BM, WV
70	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PM, BM, OW
71	Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	BM, PM
72	Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	PM, BM
73	Martinet cafre	<i>Apus caffer</i>	BM, PM
74	Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedoatthis</i>	RB, WV
75	Guêpier d'Europe	<i>Meropsapiaster</i>	PM, BM, OW
76	Rollier d'Europe	<i>Coraciasgarrulus</i>	PM, BM
77	Huppe fasciée	<i>Upupaepops</i>	PM, BM, OW
78	Torcol fourmilier	<i>Jynxtorquilla</i>	PM, WV
79	Alouette calandrelle	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	PM, BM, OW
80	Alouette pispette	<i>Calandrellarufescens</i>	RB, BM?, WV?
81	Alouette des champs	<i>Alaudaarvensis</i>	WV, RB

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
82	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	PM, OB
83	Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprognerupestria</i>	WV, RB
84	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PM, BM, OW
85	Hirondelle rousseline	<i>Cecropisdaurica</i>	BM, PM, OW
86	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichonurbicum</i>	PM, BM, OW
87	Pipit rousseline	<i>Anthuscampestris</i>	BM, PM, OW
88	Pipit des arbres	<i>Anthustrivialis</i>	PM, OW
89	Pipit farlouse	<i>Anthuspratensis</i>	WV, PM
90	Pipit à gorge rousse	<i>Anthuscervinus</i>	PM
91	Pipit spioncelle	<i>Anthusspinoletta</i>	WV
92	Bergeronnette printanière	<i>Motacillaflava</i>	PM, BM/RB, WV
93	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacillacinerea</i>	RB, WV
94	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	WV, PM
95	Accenteur mouchet	<i>Prunellamodularis</i>	WV
96	Agrobate roux	<i>Cercotrichasgalactotes</i>	BM, PM
97	Rougegorgefamilier	<i>Erithacusrubecula</i>	WV, RB
98	Rossignol philomèle	<i>Lusciniamegarhynchos</i>	BM, PM
99	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	PM, WV
100	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	WV, RB
101	Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	PM, BM, OW
102	Tarier des prés	<i>Saxicolarubetra</i>	PM, OW
103	Tarier pâtre	<i>Saxicolatorquatus</i>	RB, WV
104	Traquet isabelle	<i>Oenantheisabellina</i>	PM, OB?
105	Traquet motteux	<i>Oenantheoenanthe</i>	PM, OW
106	Traquetoreillard	<i>Oenanthehispanica</i>	BM, PM
107	Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	BM, PM, OW
108	Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	RB, WV
109	Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	WV
110	Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	AV/WV?
111	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	WV
112	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	WV
113	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	RB, WV
114	Cisticole des joncs	<i>Cisticolajuncidis</i>	RB, WV
115	Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	PM, WV
116	Locustelle luscinioidé	<i>Locustella luscinioides</i>	PM, BM
117	Lusciniolle à moustaches	<i>Acrocephalusmelanopogon</i>	RB, PM, WV
118	Phragmite aquatique	<i>Acrocephaluspaludicola</i>	PM
119	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	PM, OW?
120	Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PM, BM/RB?, OW

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
121	Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalusarundinaceus</i>	BM, PM
122	Hypolaïs obscure	<i>Hippolaisopaca</i>	BM, PM, OW
123	Hypolaïsictérine	<i>Hippolaisicterina</i>	AV/PM?
124	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaispolyglotta</i>	BM, PM, OW
125	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	PM, WV, RB
126	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	PM, OW
127	Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	BM, PM, OW
128	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	PM, BM, OW
129	Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	BM/RB, PM
130	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	RB, WV
131	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	BM, PM, OW
132	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	RB, WV
133	Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopusbonelli</i>	BM, PM, OW
134	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopussibilatrix</i>	PM
135	Pouillot véloce	<i>Phylloscopuscollybita</i>	WV, PM
136	Pouillot ibérique	<i>Phylloscopusibericus</i>	PM, BM, OW
137	Pouillot fitis	<i>Phylloscopustrochilus</i>	PM, OW
138	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	RB, WV
139	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	BM, PM, OW
140	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	PM, OW
141	Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	WV
142	Loriot d'Europe	<i>Oriolusoriolus</i>	BM, PM
143	Pie-grièche méridionale	<i>Laniusmeridionalis</i>	RB, WV
144	Pie-grièche à tête rousse	<i>Laniussenator</i>	BM, PM
145	Choucas des tours	<i>Corvusmonedula</i>	RB, OW?
146	Corneille noire	<i>Corvuscorone</i>	OW/AV?
147	Etourneau sansonnet	<i>Sturnusvulgaris</i>	WV
148	Etourneau unicolore	<i>Sturnusunicolor</i>	RB, WV
149	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	RB, WV
150	Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>	BM/RB, PM, WV
151	Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	WV, OB
152	Pinson des arbres	<i>Fringillacoelebs</i>	RB, WV
153	Pinson du Nord	<i>Fringillamontifringilla</i>	WV
154	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	RB, WV
155	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	RB, WV
156	Chardonneret élégant	<i>Cardueliscarduelis</i>	RB, WV
157	Tarin des aulnes	<i>Carduelisspinus</i>	WV
158	Linotte mélodieuse	<i>Cardueliscannabina</i>	RB, WV
159	Bec-croisé des sapins	<i>Loxiacurvirostra</i>	RB, WV

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
160	Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	RB, WV
161	Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	RB, WV
162	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	PM
163	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	RB, WV
164	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	RB, WV

Plus de 160 espèces d'oiseaux fréquentent le site ou ses environs immédiats tout au long du cycle annuel. Certaines sont résidentes sédentaires ; les autres migratrices ou hivernantes.

La quasi-totalité des oiseaux aquatiques ou paludicoles (qu'ils soient résidents, migrants ou hivernants) fréquente presque exclusivement les zones humides de la région et ne traversent le site qu'exceptionnellement ; la mise en place d'un parc éolien ne représente donc pas de menaces pour toutes ces espèces.

De même, tous les résidents locaux s'accommodent assez rapidement de la présence des éoliennes et apprennent très vite à éviter leurs pales.

Les petits Passereaux, résidents ou migrants, ne sont pas sensibles aux éoliennes car ils volent souvent, à quelques exceptions près, à des hauteurs inférieures à 20-30 m ce qui leur évite des collisions avec les pales des machines.

Les groupes les plus sensibles au niveau de la zone potentielle des éoliennes sont surtout les voiliers planeurs (Rapaces, Cigognes), en plus d'autres groupes d'oiseaux (Guêpiers etc.) dont le mode de vol les rend vulnérables vis-à-vis des éoliennes.

**Tableau 11-811-8 : Liste des Oiseaux contactés lors des missions de printemps dans le site de Mzala et ses environs immédiats accompagnés de leurs statuts phénologiques: RB, Sédentaire; BM, Estivant nicheur ; PM, Migrateur de passage; WV, Hivernant**

Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<b>Columbidae</b>				
<i>Columbapalumbus</i>	Pigeon ramier	RB, WV	RB	XX
<i>Streptopeliaturtur</i>	Tourterelle des bois	BM, PM, OW	PM	X
<i>Streptopeliadecaocto</i>	Tourterelle turque	RB	RB	X
<b>Apodidae</b>				
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	BM, PM	PM	XXX
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	PM, BM, OW	PM	X
<b>Accipitridae</b>				
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	PM	PM	3213
<i>Circaetusgallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM, OW	PM	16
<i>Gypsfulvus</i>	Vautour fauve	PM, WV, FB/OB	PM	21
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aigle botté	PM, BM, OW	PM	9
<i>Circusaeruginosus</i>	Busard des roseaux	RB, WV, PM	PM	32
<i>Circuspygargus</i>	Busard cendré	PM, BM	PM	60

Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	RB, WV, PM	PM	1
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	PM, BM, OW	PM	183
<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce	RB	erratique	1
<b>Meropidae</b>				
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	PM, BM, OW	PM	XX
<b>Falconidae</b>				
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	RB, PM, WV	PM	2
<b>Malaconotidae</b>				
<i>Tchagra senegalus</i>	Tchagra à tête noire	RB	RB	1
<b>Corvidae</b>				
<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau	RB	erratique	6
<b>Paridae</b>				
<i>Cyanistes tenebris</i>	Mésange maghrébine	RB	RB	XXX
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	RB	RB	X
<b>Alaudidae</b>				
<i>Galeridactylus</i>	Cochevis de Thékla	RB	RB	X
<i>Galeridacristata</i>	Cochevis huppé	RB	RB	X
<b>Acrocephalidae</b>				
<i>Iduna opaca</i>	Hypolaïs obscure	BM, PM, OW	PM	XX
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	BM, PM, OW	PM	X
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	PM, BM, OW	PM	XX
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	PM, BM, OW	PM	XXX
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	PM	PM	X
<b>Pycnonotidae</b>				
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	RB	RB	X
<b>Phylloscopidae</b>				
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	PM, OW	PM	X
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot ibérique	PM, BM/RB, WV	BM	XX
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	WV, PM	PM	XX
<b>Sylviidae</b>				

Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PM, WV, RB	PM	X
<i>Sylvia hortensis</i>	Fauvetteorphée	BM, PM, OW	PM	X
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	RB, WV	RB	XX
<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette	BM, PM, OW	PM	X
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	RB, WV?	RB	X
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	RB, WV?	RB	XX
<b>Muscicapidae</b>				
<i>Muscicapastriata</i>	Gobemouche gris	BM, PM, OW	PM	X
<i>Lusciniamegarhynchos</i>	Rossignol philomèle	BM, PM	BM	X
<i>Monticolasolitarius</i>	Monticole bleu	RB, WV, PM	RB	X
<i>Saxicolarubicola</i>	Tarier pâtre	RB, WV	RB	XX
<b>Passeridae</b>				
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	RB, WV		X
<b>Fringillidae</b>				
<i>Fringillacoelebs</i>	Pinson des arbres	RB, WV	RB	XXX
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	RB, WV	RB	X
<i>Linariacannabina</i>	Linotte mélodieuse	RB, WV	RB	XX
<i>Serinusserinus</i>	Serin cini	RB, WV	RB	XXX

X : espèce peu abondante (1 à 10 individus)

XX : espèce moyennement abondante (11 à 100 individus)

XXX : espèce peu abondante (plus de 100 individus)

#### 11.3.4.2 Analyse relative au peuplement reproducteur

Les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats lors des missions printanières sont consignées dans le tableau ci-dessous. Les espèces sont accompagnées de leurs statuts phénologiques, de leurs statuts de conservation au Maroc et de leurs effectifs/abondances relevées lors des diverses missions.

92 espèces ont été répertoriées au cours des missions de printemps ; elles se répartissent entre migratrices et reproductrices mais certaines d'entre elles peuvent présenter aussi bien des populations migratrices de passage que des nicheuses migratrices.

La liste comporte 25 espèces présentant un intérêt patrimonial en tant qu'éléments :

- Endémiques (5) : Perdrix gabra, Pic de Levillant, Rougequeue de Moussier, Hypolaïs obscure et Mésange maghrébine.
- Menacés (3) : Vautour fauve, Percnoptère d'Egypte et Milan royal. Ces trois rapaces sont menacés de disparition en tant qu'espèces reproductrices au Maroc.



- Rare (1) : Aigle royal (en tant que nicheur).
- Localisés (2) : Crave à bec rouge et Chocard à bec jaune (des éléments restreints aux habitats rupestres montagnards et qui se reproduisent à de basse altitudes au niveau de la dorsale calcaire).
- Protégées par la législation marocaine (arrêté de la chasse) : toutes les espèces de Rapaces diurnes et nocturnes en plus des Cigognes. Ce sont justement ces espèces qui sont les plus sensibles vis-à-vis des éoliennes (durant la phase de fonctionnement).

**Tableau 11-911-9 : Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016**

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Perdrix gabra	RB	EndAfn	1 cple local	-	-
Héron garde-bœufs	RB	-	-	-	-
Cigogne noire	PM	P	-	-	3
Cigogne blanche	PM, BM	P	-	-	204
Vautour fauve	PM	M, P	3	-	601
Vautour de Rüppell	AV	-	-	-	1
Percnoptère d'Egypte	PM	M, P	36	9	3
Aigle royal	RB	R, P	-	-	1
Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM	P	206	3	167
Aigle botté	PM, BM	P	6	--	94
Milan royal	PM	M, P	-	-	4
Milan noir	PM, BM	P	1863	-	658
Busard des roseaux	PM, BM	P	-	-	2
Épervier d'Europe	PM, RB	P	-	-	6
Buse féroce	RB	P	3	-	2
Bondrée apivore	PM	P	-	-	3377
Faucon crécerelle	PM, BM	P	6	2 couples	2
Faucon pèlerin	RB	P	1 cple local	-	1
Pigeon biset	RB	-	XX	XX	XX
Pigeon ramier	RB, PM	-	XX	XX	XXX
Tourterlle turque	RB	-	XX	XX	XX
Tourterelle des bois	PM, BM	-	-	X	XX
Chevêche d'Athéna	RB	P	1	1	-

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Engoulevent d'Europe	PM, BM	-	-	-	-
Martinet noir	PM, BM	-	X	XX	X
Martinet pâle	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Martinet à ventre blanc	PM, BM	-	-	-	X
Huppe fasciée	PM, BM	-	-	X	-
Guêpier d'Europe	PM, BM	-	-	X	XX
Pic de Levailant	RB	EndAfN	-	-	X
Cochevis huppé	RB	-	X	-	X
Cochevis de Thékla	RB	-	XX	XX	XX
Alouette lulu	RB	-	-	XX	X
Alouette calandrelle	PM, BM	-	-	X	XX
Hirondelle de rivage	PM	-	-	X	-
Hirondelle de rochers	PM	-	-	X	-
Hirondelle rustique	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Hirondelle rousseline	PM, BM	-	-	-	X
Hirondelle de fenêtre	PM, BM	-	XXX	XX	XXX
Pipit rousseline	PM, BM	-	-	X	X
Pipit maritime	PM	-	-	X	X
Pipit farlouse	PM	-	XX	XX	X
Pipit des arbres	PM	-	-	X	-
Bergeronnette grise	PM, BM	-	X	X	X
Bergeronnette printanière	PM, BM	-	X	X	X
Bulbul des jardins	RB	-	XX	XX	XX
Troglodyte mignon	RB	-	X	-	X
Agrobate roux	PM, BM	-	-	-	X
Rougegorge familier	RB	-	XX	X	X
Rosignol philomèle	PM, BM	-	-	X	X
Rougequeue à front blanc	PM	-	-	-	X
Rougequeue noir	PM	-	X	X	X

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Rougequeue de Moussier	RB	EndAfN	XX	XX	XX
Traquet motteux	PM	-	X	XX	X
Traquet oreillard	PM, BM	-	-	X	X
Tarier pâtre	RB	-	XXX	XX	XX
Grive musicienne	PM	-	-	X	-
Grive draine	RB	-	XXX	XX	XX
Merle noir	RB	-	XXX	XX	XXX
Monticole bleu	RB	-	XX	XX	XX
Fauvette à tête noir	PM, RB	-	X	X	X
Fauvette mélanocéphale	RB	-	XXX	XXX	XXX
Fauvette pitchou	RB	-	X	XX	XX
Bouscarle de Cetti	RB	-	X	X	X
Cisticole des joncs	RB	-	X	XX	XX
Hypolaïs polyglotte	PM, BM	-	-	X	X
Hypolaïs obscure	PM, BM	EndlbMagh	-	X	XX
Pouillot fitis	PM	-	-	X	X
Pouillot de Bonelli	PM	-	-	-	X
Pouillot véloce	PM	-	X	XX	XX
Gobemouche gris	PM, BM	-	-	XX	XX
Gobemouche noir	PM	-	-	X	-
Mésange charbonnière	RB	-	X	X	X
Mésange maghrébine	RB	EndAfN	XX	XX	XX
Pie-grièche grise	RB	-	2	2	-
Choucas des tours	RB	-	30	45	24
Crave à bec rouge	RB	L	250	300	97
Chocard à bec jaune	RB	L	120	180	140
Grand Corbeau	RB	-	18	35	66
Etourneau unicolore	RB	-	X	X	X
Moineau domestique	RB	-	XX	XX	XX
Moineau espagnol	RB	-	-	X	-

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Pinson des arbres	RB	-	XX	XXX	XXX
Linotte mélodieuse	RB	-	X	XX	XXX
Chardonneret élégant	RB	-	XX	XX	XX
Verdier d'Europe	RB	-	X	XX	X
Serin cini	RB	-	XX	XXX	XX
Bec-croisé des sapins	RB	-	X	-	-
Bruant zizi	RB	-	-	-	X
Bruant fou	RB	-	-	X	X
Bruant du sahara	RB	-	X	X	X
Bruant proyer	RB	-	X	XX	XX

L'abondance est représentée pour les grandes espèces par des effectifs et pour les espèces de petite taille par des indices : X = quelques individus, XX = des dizaines d'oiseaux, XXX = des centaines à des milliers d'oiseaux). Abréviations pour le statut phénologique des espèces : RB, nicheur sédentaire (Resident Breeder) ; BM, nicheur migrateur (Breeding Migrant) ; PM, migrateur de passage (Passage Migrant) ; AV, accidentel (Accidental Visitor). Abréviations pour le statut de conservation : EndAfN, population endémique d'Afrique du Nord ; EndIbMagh, endémique ibéro-maghrébin ; L, localisé ; M, menacé ; R, rare ; P, protégé au Maroc (Arrêté de chasse).

Les espèces reproductrices se répartissent essentiellement en 3 catégories en fonction des principaux types d'habitats qu'elles fréquentent : rupestres, steppiques et forestières. Quelques-unes sont liées aux parcelles agricoles au voisinage du site.

Ce sont les espèces rupestres et, accessoirement, les espèces steppiques qui seraient les plus sensibles au projet de parc éolien dans sa phase de construction. Les habitats forestiers étant localisés essentiellement au fond des vallées, les oiseaux liés à ce type d'habitat seront relativement épargnés, sauf pour le secteur au nord du douar Hryèch où sont localisés les chênes.

En effet, pendant les travaux de construction, des plateformes pour l'installation des machines seront construites ou reconstruites sur les crêtes rocheuses, steppiques ou reboisées ce qui nécessite la destruction d'une partie de l'habitat rupestre, steppique et quelques parcelles reboisées.

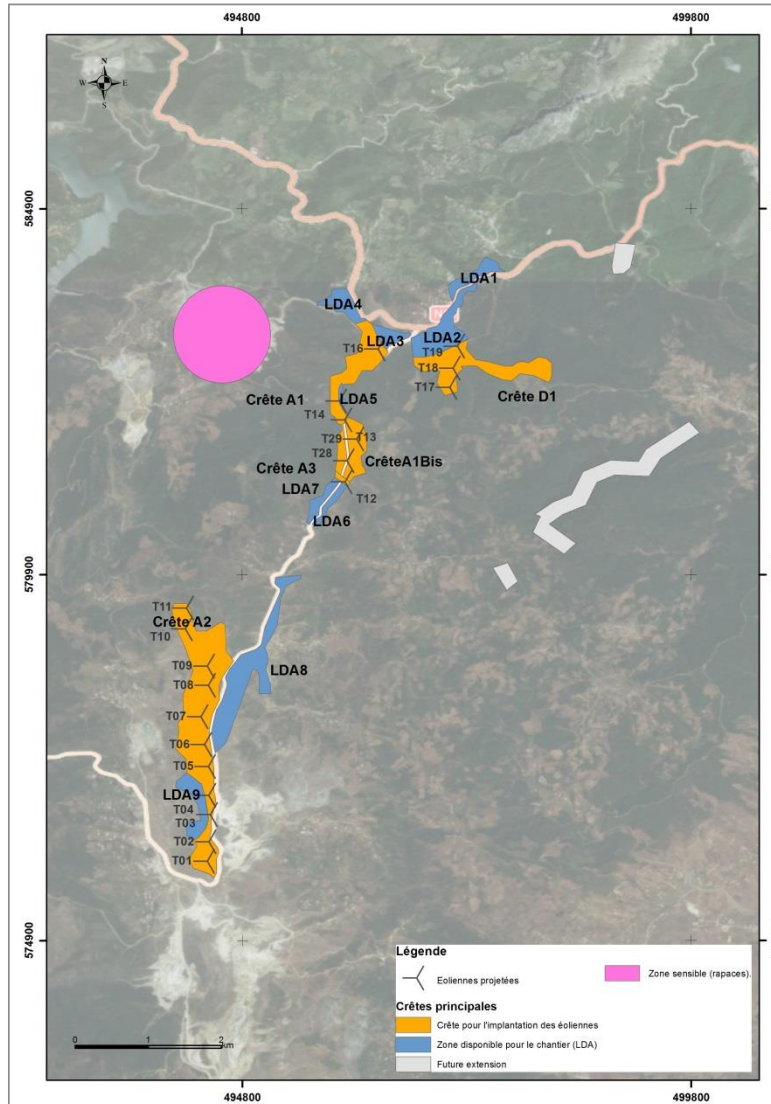
Mais ce sont les espèces rupestres qui seront affectées en premier lieu par la destruction de leurs supports de nidification essentiellement localisés au niveau des crêtes rocheuses.

Les espèces concernées sont représentées par trois espèces de Corvidés : Grand Corbeau, Crave et Chocard ; auxquelles il faut ajouter le Faucon crécerelle, le Monticole bleu et le Traquet oreillard. Le Faucon pèlerin, dont une aire a été identifiée, sera épargné car cette aire est établie sur une butte rocheuse (signalée comme très sensible dans la située en dehors de l'aire prévue pour l'installation des machines. Cette butte rocheuse est également fréquentée par l'Aigle botté (qui l'explore lors de sa quête de proies) ainsi que par plusieurs espèces rupestres.

Les espèces reproductrices patrimoniales qui seraient affectées sont le Faucon crécerelle (en tant que Rapace protégé), le Crave et le Chocard (en tant qu'espèces montagnardes localisées). Les populations de ces espèces qui disposent, au sein de l'aire du projet, de sites de nidification alternatifs souffriront néanmoins du dérangement lors des travaux de construction (pollution sonore et émissions de poussières).

La crête rocheuse principale d'AïnJir – TlataTaghramt (Crêtes A1, A1bis, A2 et A3), sur laquelle a été installé un premier parc éolien au début des années 2000, présente donc une certaine sensibilité vis-à-vis du futur projet de parc éolien. Nous n'avons cependant pas relevé, lors de nos diverses visites au site, beaucoup de cadavres d'oiseaux qui seraient le résultat de collision avec les pales des machines installées ; 3 au total appartenant à des espèces d'oiseaux de taille moyenne dont le degré de décomposition n'a pas permis de les identifier. Ceci montre que les oiseaux locaux finissent par s'habituer aux éoliennes installées et que le fait qu'il volent assez souvent à des hauteurs faibles leur évitent de se heurter aux pales.

Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces, dont certaines sont patrimoniales surtout en tant qu'éléments endémiques (Perdrix gabra et Rougequeue de Moussier) seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.



**Figure 11-9 : Zone identifiée comme sensible (cercle rose) pour les reproducteurs (rapaces).<sup>17</sup>**

### 11.3.4.3 Migration postnuptiale

Plus d'une soixantaine d'espèces migratrices et/ou hivernantes ont été relevées lors des missions automnales.

Mais le site ne semble fréquenté par les oiseaux migrateurs que lors des conditions de vents nuls ou d'ouest faibles ou forts.

Sur les tableaux 11-9 et 11-10, sont listées les espèces migratrices les plus abondantes (mais aussi en majorité les plus sensibles aux éoliennes) recensées lors des deux missions réalisées sur le site et ses environs immédiats lors de l'étude de la migration postnuptiale.

Les conditions météorologiques défavorables à la migration (ciel brumeux et vent d'Est) ont sévi durant les deux missions réalisées au cours de l'automne 2015 ; ce qui explique les faibles effectifs recensés, surtout au cours de la mission d'octobre. Rappelons ici l'observation au niveau de Jbel Moussa du 28 octobre 2015 (10 jours après notre passage) d'au moins 3500 vautours fauves, dont 2300 en une heure, ayant atteint la côte marocaine (R. El Khamlichi, comm. pers.). Les conditions de vent étaient favorables selon le même observateur.

<sup>17</sup> La zone d'extension sera sujette à une note environnementale dédiée- non objet de ce présent rapport de l'EIES



Par ailleurs, quand aucune activité migratoire n'est décelée sur le site d'étude à cause de l'effet des vents d'Est, des observations ont été conduites à l'Ouest de Ksar Sghir au niveau de la localité de l'Oued Alyane. Ces observations réalisées sur des durées de deux heures ont montré que les flux migratoires des oiseaux traversant le Déroit de Gibraltar avaient effectivement eu lieu mais que ce sont les vents d'Est qui ont déportés les oiseaux vers les zones occidentales de la rive marocaine de ce Déroit.

**Tableau 11-1011-10: Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015.**

Espèce	Effectif	
	08 au 10-09-2015	16 au 18-10-2015
Cigogne noire	138	
Cigogne blanche	250	
Buse variable	10	5
Bondrée apivore	1232	8
Milan noir	178	
Circaète Jean-le-Blanc	5	2
Aigle botté	209	7
Martinet pâle	Plusieurs centaines	

Le tableau suivant recense les migrateurs dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir) quand le vent d'Est domine au niveau du Déroit, alors que la migration était inactive sur le site d'étude à ce même moment.

**Tableau 11-1111-14: Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir)**

Espèce	Effectif		
	09-09-2015	10-09-2015	16-10-2015
Aigle botté	36		
Martinet noir	1		
Martinet pâle	Plusieurs centaines		
Hirondelle rustique	Plusieurs dizaines		3
Bondrée apivore	574	230	
Milan noir	57	60	
Busard des roseaux		1	1
Circaète Jean-le-Blanc	25	4	10
Pernoptère d'Egypte	9		
Epervier d'Europe	5	1	
Faucon pèlerin			1
Cigogne noire	61		
Cigogne blanche	250		
Pigeon ramier			14

Cependant, les observations réalisées quand le vent était nul, faible ou soufflait de l'Ouest, couplées à d'autres observations réalisées au cours de missions antérieures, ont permis d'identifier les principaux couloirs de migration empruntés par les migrateurs. Ceci a permis, par conséquent, d'identifier les zones sensibles de point de vu impact du parc éolien en projet.

Les Figures ci-après illustrent les couloirs empruntés par les migrateurs postnuptiaux, successivement pour les conditions de vent nul, faible ou d'Ouest modéré à fort. Ces cartes ont été élaborées sur la base des observations réalisées en septembre et octobre de l'année 2015 mais aussi en utilisant des données inédites collectées par notre équipe antérieurement.

Sachant qu'en condition de vent d'Est modéré à fort, aucune activité migratoire n'a lieu sur le site d'étude puisque ce vent d'Est déporte les oiseaux ayant traversé le Déroit vers la partie occidentale de la rive sud de ce Déroit.

En absence de vent ou si celui-ci est assez faible (Figure 11 - 11), les migrateurs arrivent sur la rive sud du Déroit essentiellement au niveau de l'Oued Marsa à l'Ouest de Jbel Moussa. Une partie de ces migrateurs passent, selon une direction NW-SE, à travers la partie orientale de la Péninsule tingitane et traversent en majorité le site d'étude.

Les principaux couloirs empruntés sont :

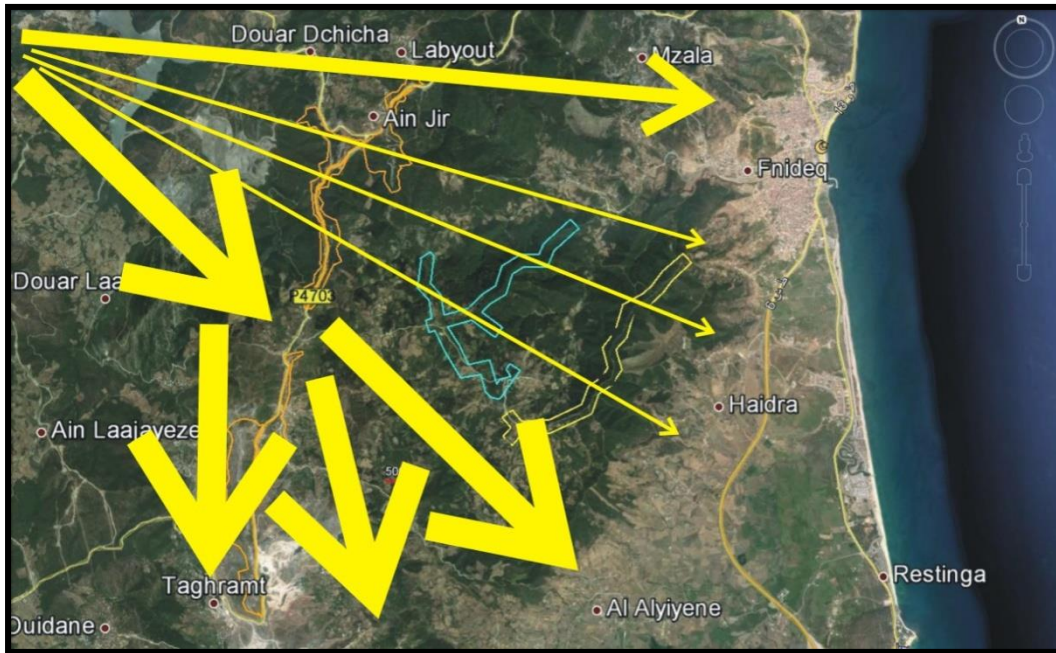
- La vallée au nord du site (Douar Dchicha, Labyout, AïnJir),
- Un col situé au niveau du tiers nord de la crête principale (entre la crête A1 et la crête A2),
- Les vallées de part et d'autre de la crête principale (à partir du col cité ci-dessus).

La hauteur de vol des migrateurs passant par la vallée au nord du site ou par le col identifié est très variable, de quelques dizaines de mètres à plus de 300 m.

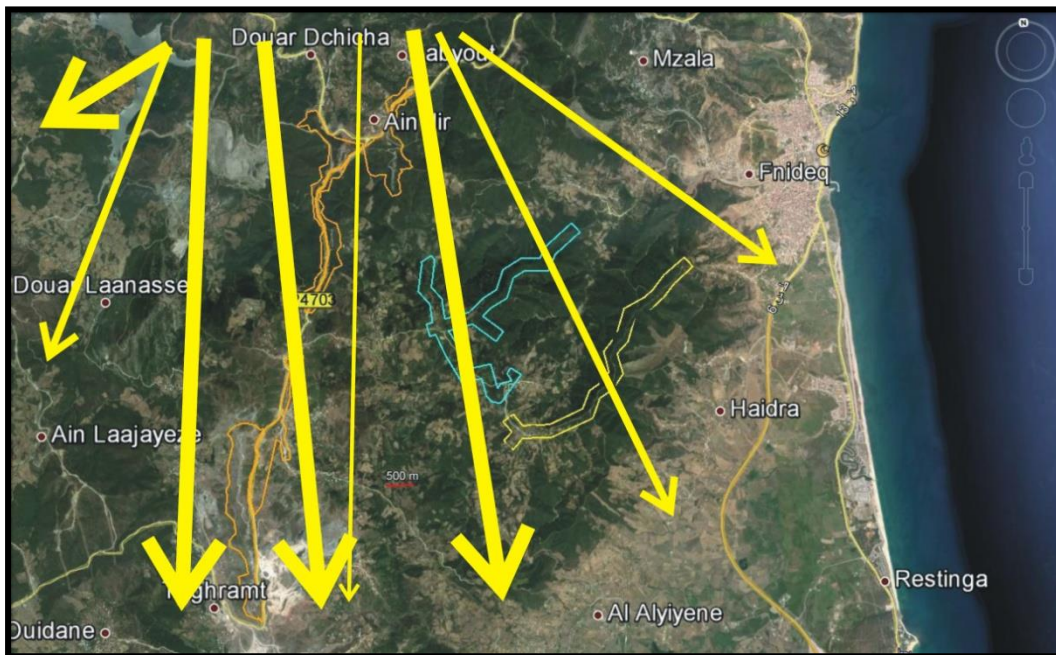
La partie nord de la crête principale (Crête A1) également traversée mais souvent à de grandes hauteurs.

Lors des conditions de vent d'Ouest, les oiseaux sont déportés vers la côte entre Jbel Moussa et Sebta. Ces migrateurs empruntent alors des couloirs de part et d'autre de la crête principale (Crêtes A1 et A2), peuvent la survoler par le col déjà identifié.

De ce fait, les zones les plus sensibles pour les oiseaux migrateurs sont représentées sur la figure 11-13 par les polygones de couleur rouge. Les secteurs moins sensibles sont représentés par la couleur bleue.

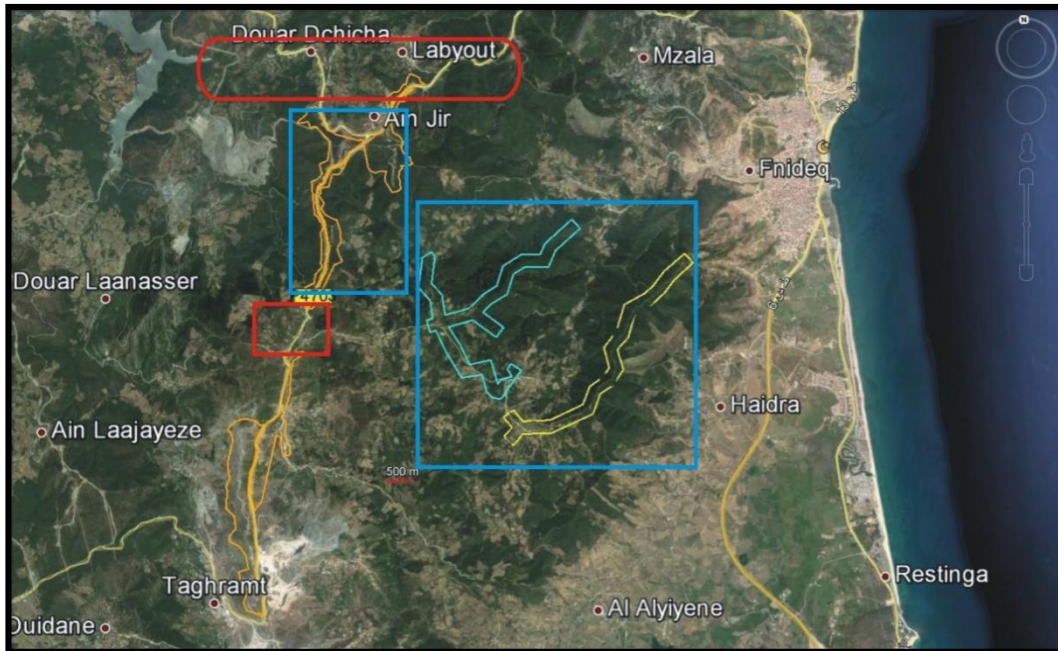


**Figure 11-10 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires**



**Figure 11-11 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires**





**Figure 11-12 : Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleu.**

#### 11.3.4.4 Migration prénuptiale

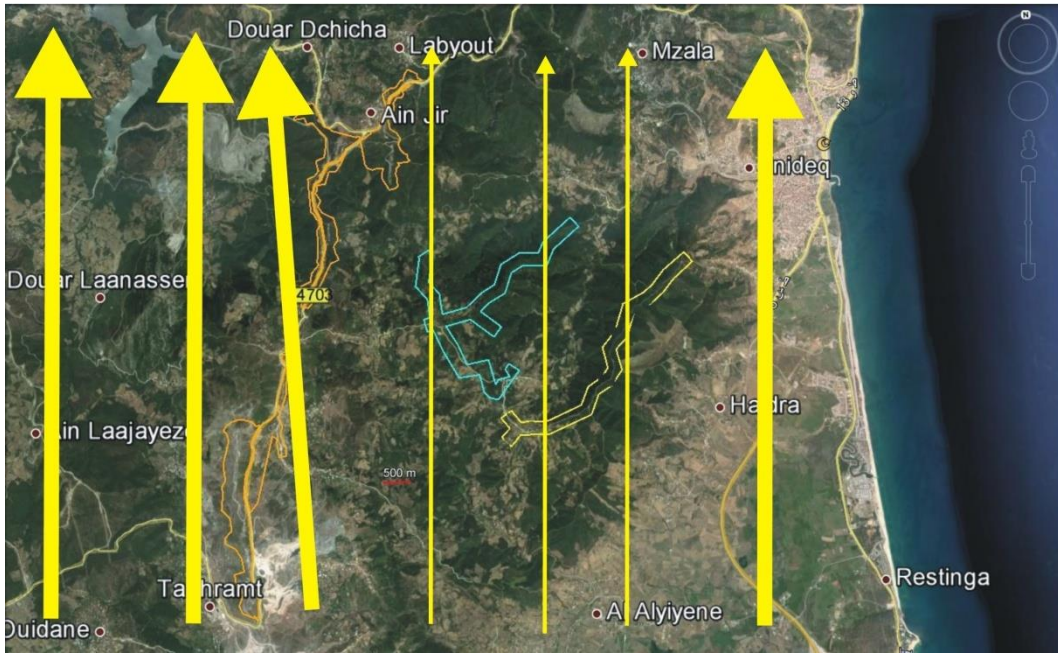
Le suivi des déplacements des migrateurs en vol prénuptial a permis de faire des observations sur les stratégies des oiseaux lors de conditions de vent différentes : vent d'Ouest faible, modéré ou moyen et d'Est modéré à moyen.

En condition de vent d'Ouest faible ou modéré, les migrateurs empruntent des couloirs de migration de direction générale sud-nord de part et d'autre de la crête principale (Crêtes A1 et A2) essentiellement, évitant de la survoler ou de la traverser sauf au niveau d'un point très sensible déjà identifié lors des travaux relatifs à la migration postnuptiale.

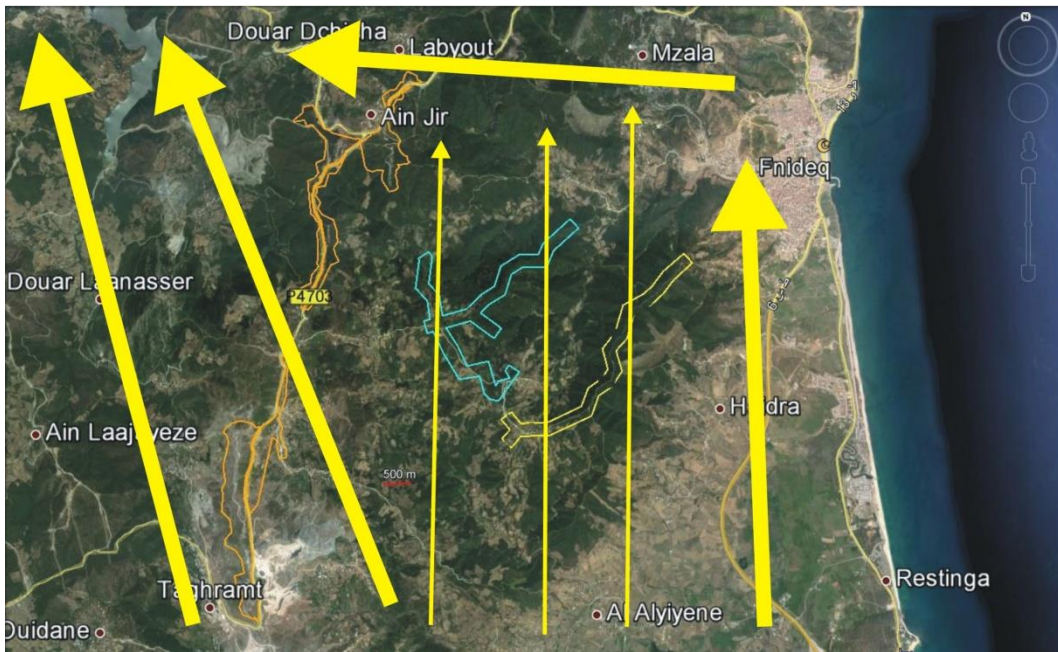
Arrivés dans la partie septentrionale de la Péninsule, les oiseaux peuvent traverser directement le Détroit à partir de la région de Jbel Moussa (si les vents d'Ouest sont faibles ou pratiquement nuls) ou se diriger en direction de l'Ouest afin de pouvoir traverser à partir des points plus occidentaux.

Quelques oiseaux fréquentent la zone située entre la zone de Azfa-Haidra. Cette zone est également fréquentée par des Vautours fauves erratiques (non migrateurs) originaires des colonies ibériques. En effet, des Vautours espagnols peuvent traverser le Détroit en sens inverse (Nord vers Sud) en pleine saison printanière, non pour réaliser une migration mais simplement pour rechercher de la nourriture (des charognes). Ces oiseaux seraient très vulnérables vis-à-vis de machines installées dans cette partie de l'aire d'étude. Il s'agit donc d'une zone très sensible.

Si le vent souffle de l'Est, les migrateurs sont plus concentrés dans la partie Est de la Péninsule ; ceux qui avaient suivi strictement la côte atlantique réalisent un vol d'Ouest en Est. Tous les oiseaux cherchent à traverser alors à partir du secteur Belyounèche-Sebta.



**Figure 11-13 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.**



**Figure 11-14 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols**

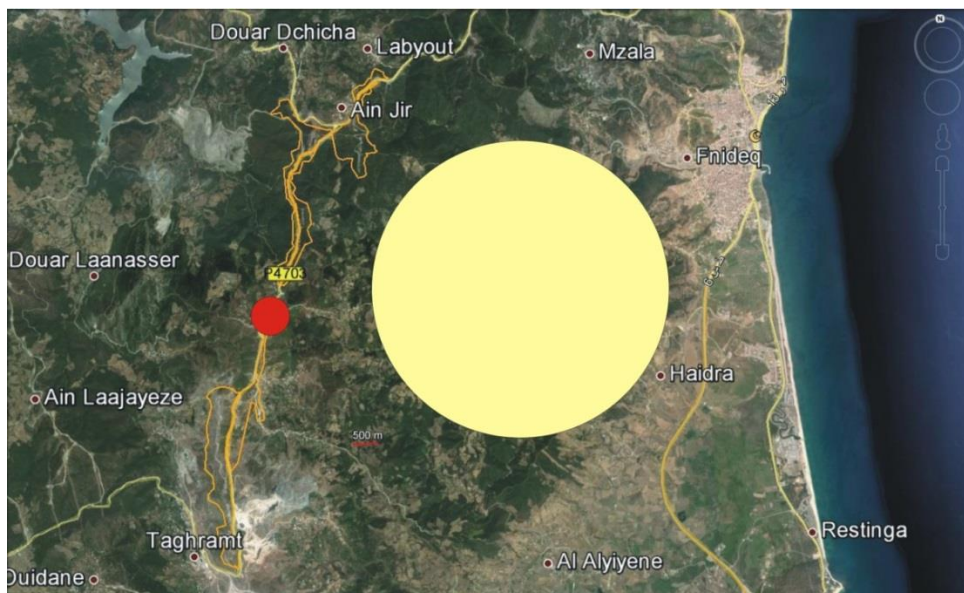




**Figure 11-15 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.**

Sur la base de ces données, les zones sensibles pour les migrateurs vis-à-vis du parc éolien sont mises en évidence sur la figure suivante.

Il s'agit en premier lieu d'un col identifié au niveau de la crête principale Aïn Jir-Tlata Taghramt (entre la crête A1 et crête A2) (indiqué par le cercle rouge sur la Figure ci-après) qui est survolé par de nombreux migrateurs au printemps comme à l'automne à des hauteurs variables allant de quelques dizaines de mètres à plus de 300 m. C'est là la zone la plus sensible à prendre en considération lors de l'établissement de plan d'installation des éoliennes.



**Figure 11-16 : Zones sensibles pour les migrateurs. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles**

#### 11.3.4.5 Conclusion sur l'étude ornithologique

Une butte, située hors zone projet dans l'extrême nord-ouest du site, présente un enjeu sérieux pour l'avifaune reproductrice : un grand nombre d'espèces s'y reproduisent dont le Faucon pèlerin ; l'Aigle botté semble la fréquenter également bien qu'aucune aire de cette espèce n'y soit identifiée.

Trois espèces reproductrices (Grand Corbeau, Crave et Chocard) présentent une certaine sensibilité vis-à-vis du futur parc éolien. Elles ne sont pas menacées au Maroc mais les deux dernières y sont très localisées, ne s'observant qu'en montagnes. Les sites de nidification de ces espèces sont répartis sur les habitats rocheux de la crête principale d'Aïn Jir-Tlata Taghramt (Crêtes A1 et A2).

Les espèces steppiques et forestières verront se réduire de manière très peu significative leurs aires de nidification car les travaux de construction auront lieu surtout au niveau des crêtes ; la grande partie des surfaces occupées par ces habitats se trouvant sur les flancs des crêtes.

La seule mesure d'atténuation qui peut être recommandée est d'effectuer les travaux de construction en dehors de la période de reproduction des oiseaux (avril à juillet pour le nord du Maroc) ; il faut veiller cependant à humidifier les terrains où ces travaux vont avoir lieu afin de réduire les levées de poussières. On peut envisager aussi d'échelonner les travaux de construction à travers toute l'année mais de manière à ne réaliser les travaux les plus bruyants et ceux qui soulèvent le plus de poussières pendant cette période très sensible pour les oiseaux reproducteurs.

C'est vis-à-vis de la composante migratrice de l'avifaune (notamment Grands Rapaces et Cigognes) que le site d'étude présente les plus importantes sensibilités. En effet, le site est très proche du Déroit de Gibraltar qui représente un goulot d'étranglement au sein de l'importante voie de migration est-atlantique. Des dizaines de milliers de ces groupes d'oiseaux traversent ce déroit aux deux passages de migration (prénuptiale et postnuptiale).

En fonction des conditions de vents, les arrivées à partir du nord des oiseaux postnuptiaux ou les départs printaniers vers le nord ont lieu sur toute la largeur de la rive sud du Déroit mais se concentrent le plus souvent au-dessus et de part et d'autre du Jbel Moussa limitrophe au site du projet et classé comme SIBE justement pour son rôle dans la conservation des oiseaux migrateurs.

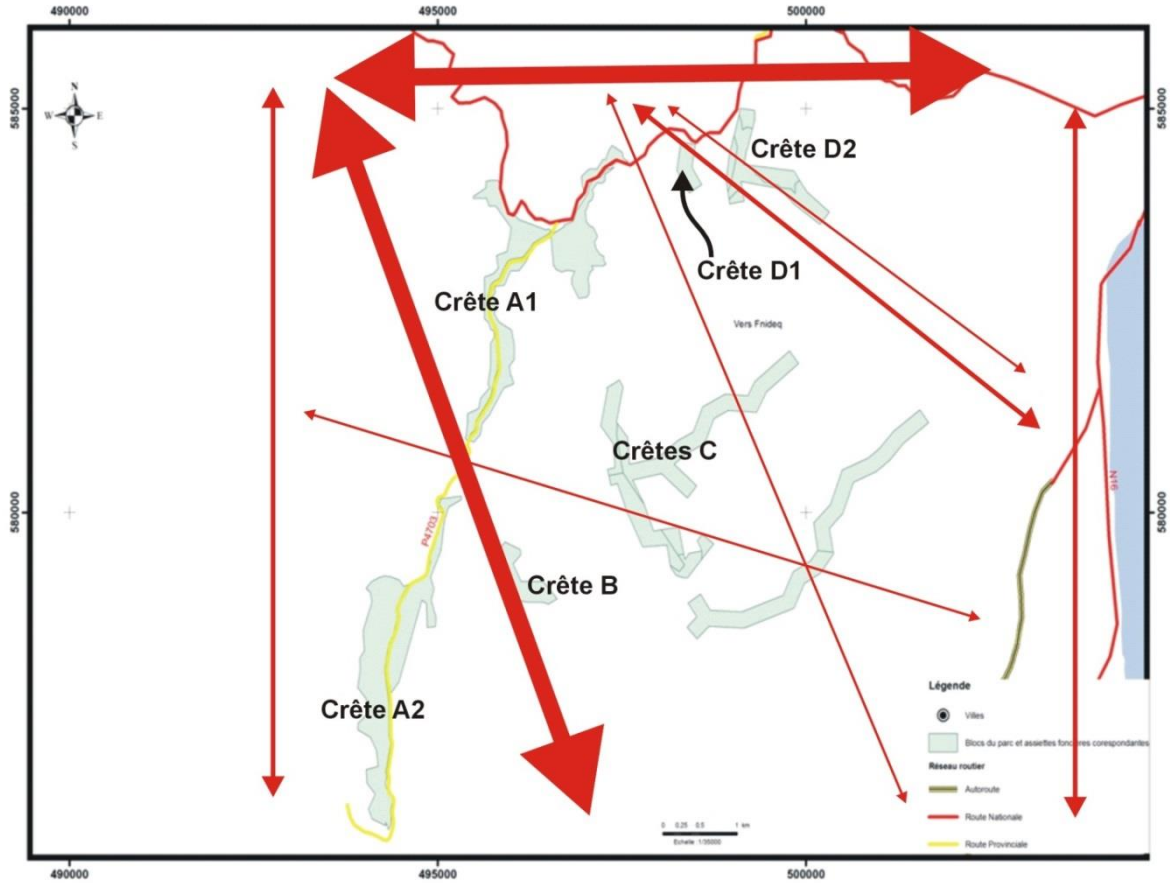
Les études menées antérieurement et dans le cadre de l'étude complémentaire ont montré que les crêtes les plus basses sont survolées à des hauteurs variables aussi bien en automne qu'au printemps.

Les crêtes les plus hautes (celle de Aïn Jir-Taghramt – Crête A1 et A2) sont très peu survolées, exception faite du col qui a été identifié sur la crête Aïn Jir-Taghramt.

La vallée orientée est-ouest située entre le site du projet au sud et Jbel Moussa au nord est également très fréquentée par les Rapaces migrateurs qui l'utilisent pour se déplacer entre les parties est et ouest du Déroit.

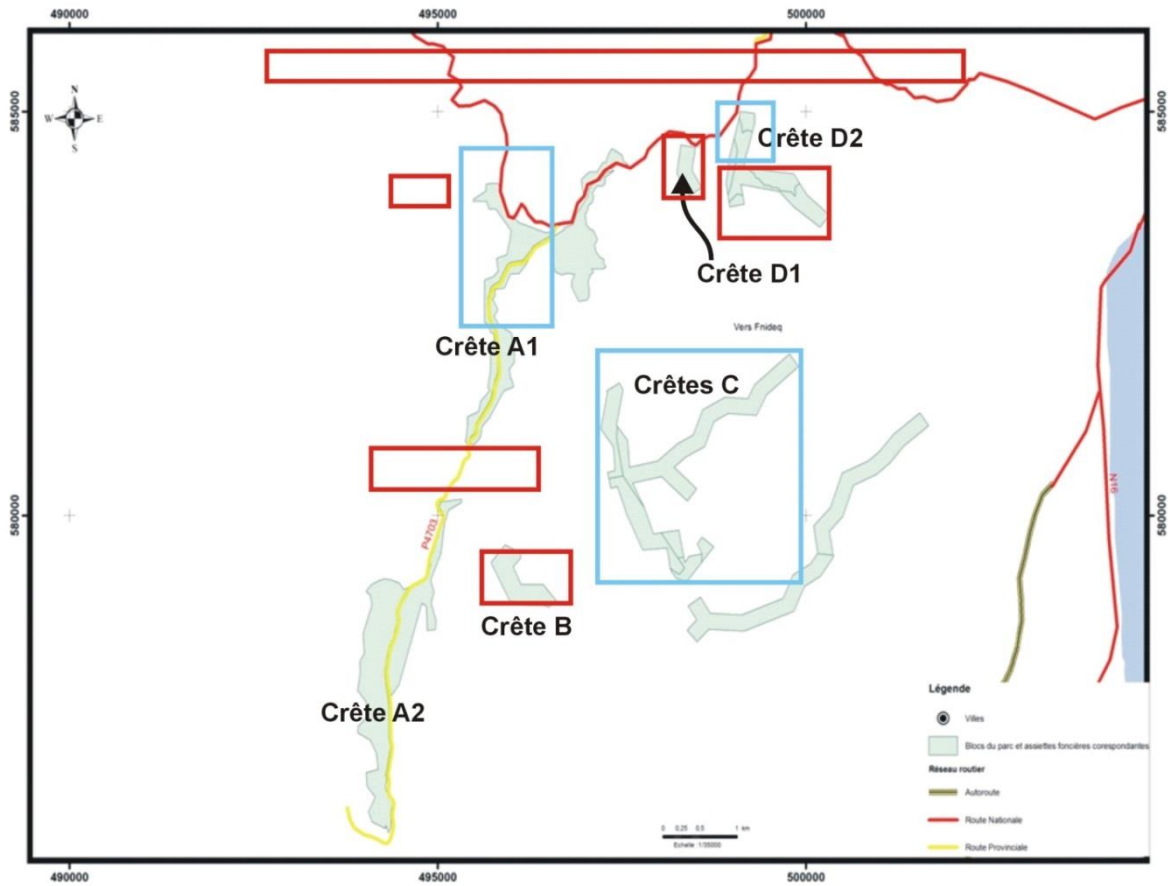
Les principaux couloirs de migrations, le long desquels les oiseaux peuvent voler à des hauteurs très faibles les rendant vulnérables vis-à-vis des pales des éoliennes, sont présentés sur la carte de la figure 11-21.

Les zones les plus sensibles sont illustrées sur la figure 11-22.



**Figure 11-17 : Représentation synthétique des principaux couloirs de migration des oiseaux dans le site projet et ses environs immédiats. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols**

Ainsi les zones à forte sensibilité ont été exclues pour les zones d'implantation des éoliennes. Les implantations sur les zones moyennement sensibles s'accompagnent de mesures d'atténuation.



**Figure 11-18 : Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleu.**



### 11.3.5 Aires protégées

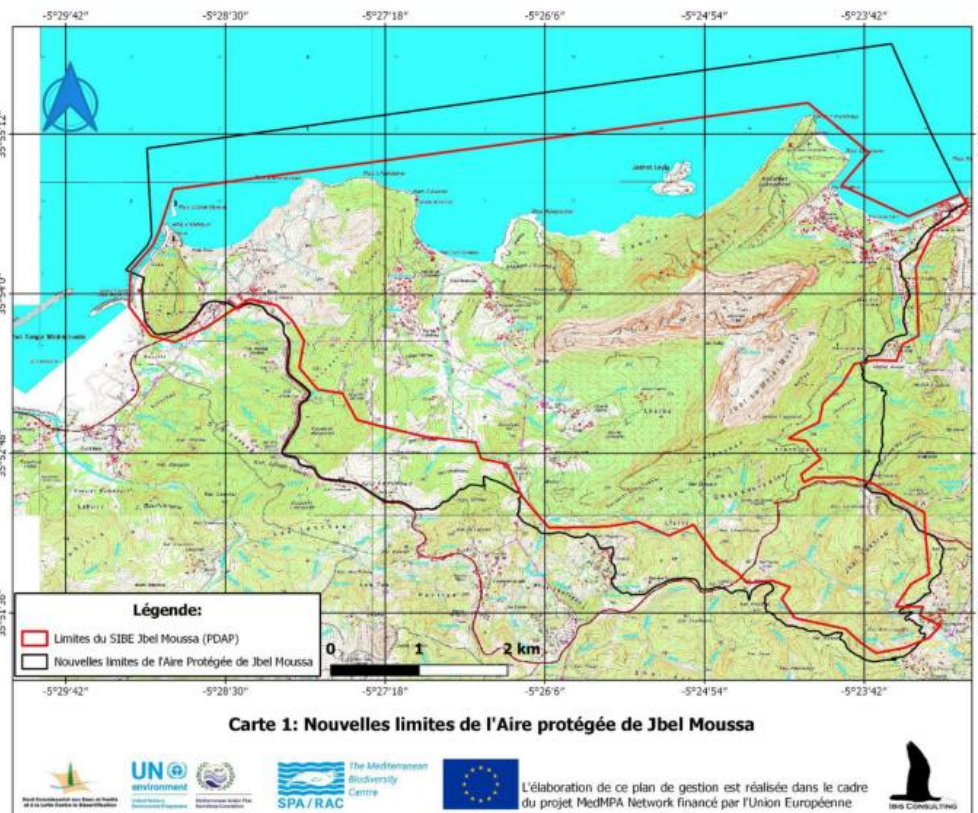
#### ► Le Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) du Jbel Moussa

C'est le seul Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) proche du projet (hormis le Jbel Moussa, le SIBE le plus proche du projet est celui de Ben Karrich, au sud de Tétouan).

Le SIBE du Jbel Moussa a été identifié lors de l'étude nationale sur les Aires Protégées, comme étant prioritaire, sur une superficie de 4000 ha, dont une partie marine. On y trouve de nombreuses espèces endémiques du Maroc, et du Maroc et du sud de l'Espagne, et les milieux y sont en bon état de conservation. Les qualités paysagères sont importantes. C'est également, côté marocain, le secteur de passage le plus important du détroit pour l'avifaune migratrice.

Un plan d'aménagement et de gestion a été élaboré pour ce SIBE en 2008, ainsi qu'un processus de financement en 2019, avec redéfinition des limites. Une volière destinée à la réhabilitation des vautours a été construite et est actuellement fonctionnelle.

La partie littorale du Jbel Moussa (soit le nord du SIBE) a été déclarée comme site Ramsar en 2019, sur une superficie d'environ 500 ha.



**Figure 11-19 : Limite du SIBE Jbel Moussa**

#### ► Le Site d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) de Ben Karrich

Ce SIBE s'étend sur une superficie totale de 22.100 ha est classé en catégorie 3 en 1995, lors de l'inventaire sur les aires naturelles à protéger au Maroc le département des Eaux et Forêts. Sa végétation, réduite à l'état de garrigue, a longtemps été soumise à une forte pression pastorale qui l'a fortement dégradée. Cette aire protégée n'est pas située dans l'aire d'influence du projet.

#### ► La Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée Maroc - Andalousie (Espagne)

La Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée (RBIM) étant donc la troisième Réserve de Biosphère du Maroc, dont l'acceptation finale par l'UNESCO a été prononcée en octobre 2006.

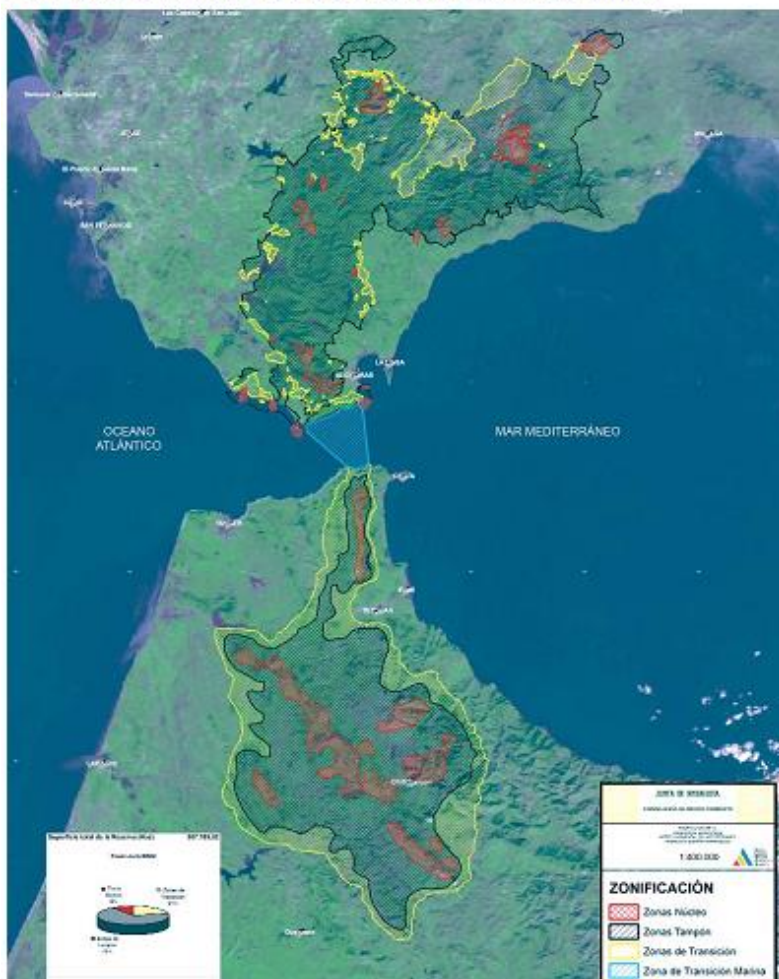
L'objectif de la RBIM étant d'améliorer les conditions environnementales et de travailler pour le développement durable tout en essayant de créer et de consolider des canaux de communication et de participation des communautés locales et de développer la coopération entre les deux rives. La partie marocaine de la RBIM est censée constituer un cadre d'équilibre environnemental pour une région actuellement en expansion économique.

Le projet se situe dans une zone identifiée pour son intérêt écologique et constituant une zone centrale pour la RBIM pour la crête principale, orientée nord-sud, les crêtes secondaires et l'essentiel de la ligne électrique se situant en zone tampon.

Le statut de protection en tant que tel n'implique pas de contraintes particulières sur le plan de la réglementation. Toutefois, les standards de qualité de SFI introduisent des exigences supplémentaires pour les projets qui se développent dans les zones protégées.

Des mesures d'évitement devront être appliquées pour limiter les impacts du projet sur la biodiversité et devront être justifiées par l'absence d'alternatives soutenables. Ces impacts devront être compensés pour atteindre un objectif d'absence de perte de biodiversité (« no net loss »).

Zonage proposé de la Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée



**Figure 11-20 : Zonage proposé de la réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée Maroc - Andalousie (Espagne)**

### 11.3.6 Les services éco-systémiques

Les principaux services écosystémiques rendus par les divers types de milieux sont présentés dans le tableau suivant.



Milieu	Services écosystémiques	Remarques
Formation à coussinets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pâturage</li> <li>Action anti érosive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ovins et bovins surtout</li> <li>efficacité réduite</li> </ul>
Chênaie à bruyère	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pâturage</li> <li>Collecte de bois</li> <li>Production de charbon de bois</li> <li>Action anti érosive</li> <li>Chasse</li> <li>Collecte PAM ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bovins et caprins surtout</li> <li>en baisse</li> <li>constatée sur crête B1 (non concernée par le projet)</li> <li>effet majeur</li> </ul>
Reboisement de Pin maritime	<ul style="list-style-type: none"> <li>Action anti érosive</li> <li>Chasse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>effet majeur</li> </ul>
Matorral dense à bruyère	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pâturage</li> <li>Action anti érosive</li> <li>Chasse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bovins et caprins surtout</li> <li>effet majeur</li> </ul>
Matorral clair	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pâturage</li> <li>Chasse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milieu très pâturé (Bovins, ovins, caprins) du fait de la proximité des villages</li> </ul>
Cultures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production agricole</li> <li>Pâturage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour cultures non abandonnées</li> <li>après récolte ou dans cultures abandonnées (bovins, ovins, caprins)</li> </ul>
Villages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production agricole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fruitiers et petites cultures</li> </ul>
Secteur artificialisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pâturage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activité marginale (Faible productivité)</li> </ul>

Les services écosystémiques liés aux prélèvements de végétaux (pâturage, collecte de bois) sont en baisse, du fait de la modernisation : la végétation tend à se densifier, le meilleur indice étant la disparition des sentiers en milieu naturel.

Les services écosystémiques les plus importants sont ceux relatifs à la lutte anti-érosion. Dans cette zone, les sols mis à nu sont très sensibles à l'érosion du fait de leur nature, de la topographie et de la pluviométrie. Le matorral dense à bruyère, le reboisement en pin maritime et la chênaie à bruyère ont un effet majeur pour limiter l'érosion, la formation à coussinets à un effet plus réduit.

La chasse est pratiquée sur la quasi-totalité de la zone d'étude, sous forme d'amodiations de chasse (Sochatour dans la partie Est, autres amodiations ailleurs). Seul le secteur nord-ouest, en connexion avec le SIBE du Jbel Moussa, est en réserve permanente de chasse.

### 11.3.7 Conclusion : typologie des habitats

La typologie des habitats est établie selon les normes de la SFI / NP 6 et de la BERD EP6, en se basant sur la typologie des habitats préconisée dans ce cadre (habitats modifiés / habitats naturels / habitats critiques).

#### 11.3.7.1 Standard NP 6 de la SFI

##### ► Habitats modifiés

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

Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent :

- Les villages, les cultures, et les secteurs artificialisés
- Les reboisements de Pin maritime
- Les matorrals clairs, milieu très dégradé

Globalement, aucun enjeu de conservation d'espèce n'a été identifié dans ces habitats, à l'exception d'une présence possible de Salamandre algire dans les secteurs les plus humides des reboisements de Pin maritime et des cultures (ravins).

### ► Habitats naturels

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

Dans la zone étudiée, ces habitats comprennent :

- Le matorral dense à bruyère
- La chênaie à bruyère

A l'intérieur de ces habitats, généralement dans les ravins, on trouve des zones humides, favorables à la présence de Salamandre algire.

Près de la crête principale, on se trouve en zone centrale de la Réserve de Biosphère, dont les limites sont peu claires du fait de la documentation disponible, et, plus en aval, en zone tampon.

### ► Habitats critiques

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

Dans la zone étudiée, ces habitats ne comprennent que les formations à coussinets, sur la base de 2 critères :

- Abondance de *Stachys fontqueri*, espèce endémique marocaine, très rare.
- Cet habitat est extrêmement rare au Maroc, car il se trouve localisé sur des crêtes très ventées, calcaires à dolomitiques, à altitude modérée, hors milieu forestier.

#### 11.3.7.2 Standard EP 6 de la BERD

Les Habitats modifiés et naturels sont les mêmes que ceux qui ont été identifiés selon les normes SFI (cf supra).

En ce qui concerne les Habitats critiques, les formations à coussinets, sur la base de 2 critères :

- Malgré l'abondance de *Stachys fontqueri*, espèce endémique marocaine, très rare, l'aire concernée par le projet ne semble pas dépasser le seuil de 10% de l'aire globale de l'espèce, cette notion étant cependant sujette à des différences d'appréciation, vu la répartition fragmentée de l'espèce, et le faible nombre de données disponibles.
- La conservation de cet habitat, extrêmement rare au Maroc, n'a pas été identifié comme hautement prioritaire dans le cadre d'un plan de conservation national

En conclusion, ce type d'habitat semble proche des normes permettant de définir un Habitat critique, sans totalement les satisfaire.

## 11.4 Récepteurs sensibles

Tableau 11-1211-12 : Biodiversité – Récepteur Sensibilité

Récepteur	Sensibilité	Explication
Avifaune reproductrice	Moyenne	<p>Les espèces reproductrices les plus sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien sont représentées surtout par trois espèces de Corvidés (Grand Corbeau, Crave et Chocard), toutes non protégées au Maroc mais dont les deux dernières espèces sont très localisées ; en effet, les sites de nidification de ces espèces sont disséminés à travers toute la crête principale (de A1 à A2) rocheuse (AïnJir-TlataTaghramt).</p> <p>Cette crête rocheuse principale présente donc une certaine sensibilité vis-à-vis du projet de parc éolien.</p> <p>Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.</p> <p>Les espèces forestières (dont la Mésange maghrébine et l'Hypolaïs obscure, toutes deux endémiques) sont celles qui seront les moins affectées car leurs habitats seront en grande majorité à l'abri de destruction ou de dérangements lors des travaux de construction.</p>
Avifaune migratrice	Moyenne à forte	<p>L'enjeu majeur est relatif à l'impact potentiel sur les migrateurs étant donné la position géographique de l'aire d'implantation près du Détroit de Gibraltar. En effet, plusieurs dizaines de milliers de Grands Rapaces et de Cigognes (les oiseaux les plus sensibles vis-à-vis des parcs éoliens, traversent le Détroit aux deux périodes migratoires.</p> <p>L'analyse des données collectées durant la mission ainsi que de celles relevées lors d'études antérieures réalisées sur les mêmes secteurs géographiques ou sur des zones limitrophes permettent de dégager les conclusions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors des deux phases migratoires, les oiseaux évitent de survoler la crête principale AïnJir-TlataTaghramt (crêtes A1, A1bis A3 et A2) sauf au niveau d'un col survolé par les oiseaux à de basses hauteurs aussi bien à l'automne qu'au printemps.</li> <li>• La vallée au nord du site est traversée d'ouest en est ou le contraire lors de situations de vents particulières obligeant les migrateurs pré-nuptiaux à chercher des points de traversées soit à partir de la partie orientale du Détroit ou au contraire à partir de la partie occidentale ; de même, cette vallée est empruntée par les migrateurs post-nuptiaux qui doivent se mettre sur des routes migratoires soit le long du littoral oriental soit le long du littoral occidental de la Péninsule tingitane vers leurs quartiers d'hiver africains.</li> <li>• Le Vautour fauve espagnol fréquente les secteurs Azfa-Haidra et la région de Douar Hryech à la recherche de nourriture ; ce qui rend ces secteurs assez sensibles.</li> </ul>

		<p>La création et l'entretien d'un charnier au niveau de Jbel Moussa pour y attirer les Vautours qui ne seraient plus obligés d'explorer les environs du futur parc éolien est une mesure importante.</p> <p>Rappelons que nos investigations sous les pales des éoliennes déjà installées n'ont permis de retrouver que 3 cadavres d'oiseaux de taille moyenne non identifiés dont nous ne savons pas s'il s'agissait de locaux ou de migrateurs. Ceci pourrait être expliqué, soit, par le fait que le plan d'installation des machines de cet ancien parc respectait des mesures efficaces d'atténuation de l'impact du projet, soit, par le fait que même les migrateurs ont intégré l'existence du parc actuel.</p>
Chiroptères	Moyenne à forte	<p>Du fait de différences dans les vitesses du vent, et, dans une moindre mesure de différences dans les densités de Chiroptères, 2 zones de sensibilité différente sont donc identifiées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une zone peu sensible, correspondant à la dorsale (correspondant en gros à l'implantation des anciennes éoliennes), très fortement ventée, que ce soit par vent d'ouest ou d'est, avec des densités de Chiroptères faibles</li> <li>- Une zone moyennement sensible, à l'est de la précédente, d'altitude plus réduite, davantage boisée, avec des vitesses de vent plus réduites, et en particulier protégée des vents d'ouest, avec des densités de Chiroptères en général plus élevées</li> </ul> <p>La carte de ces zones est présentée en figure ci-dessous.</p>
Habitat naturel et flore	Moyenne	<p>Sur les crêtes A1, A1bis, A3 et A2, le couvert végétal est déjà affecté par la présence du parc existant de l'ONEE.</p>
Habitat critique	Fort	<p>Un habitat critique (selon les critères de la SFI mais ne satisfaisant pas totalement les critères de la BERD), est identifié au niveau de la crête A2 et au début du tracé des lignes électriques, il s'agit des formations à coussinets avec présence d'espèce endémique très rare (<i>Stachys fontqueri</i>).</p> <p>Bien que l'emprise immédiate des éoliennes au niveau de ladite crête (ou lignes électriques) est déjà artificialisé par la présence des éoliennes existantes, l'enjeu sur l'habitat critique est notamment ressenti en phase travaux en cas de débordement de l'enceinte du chantier.</p>

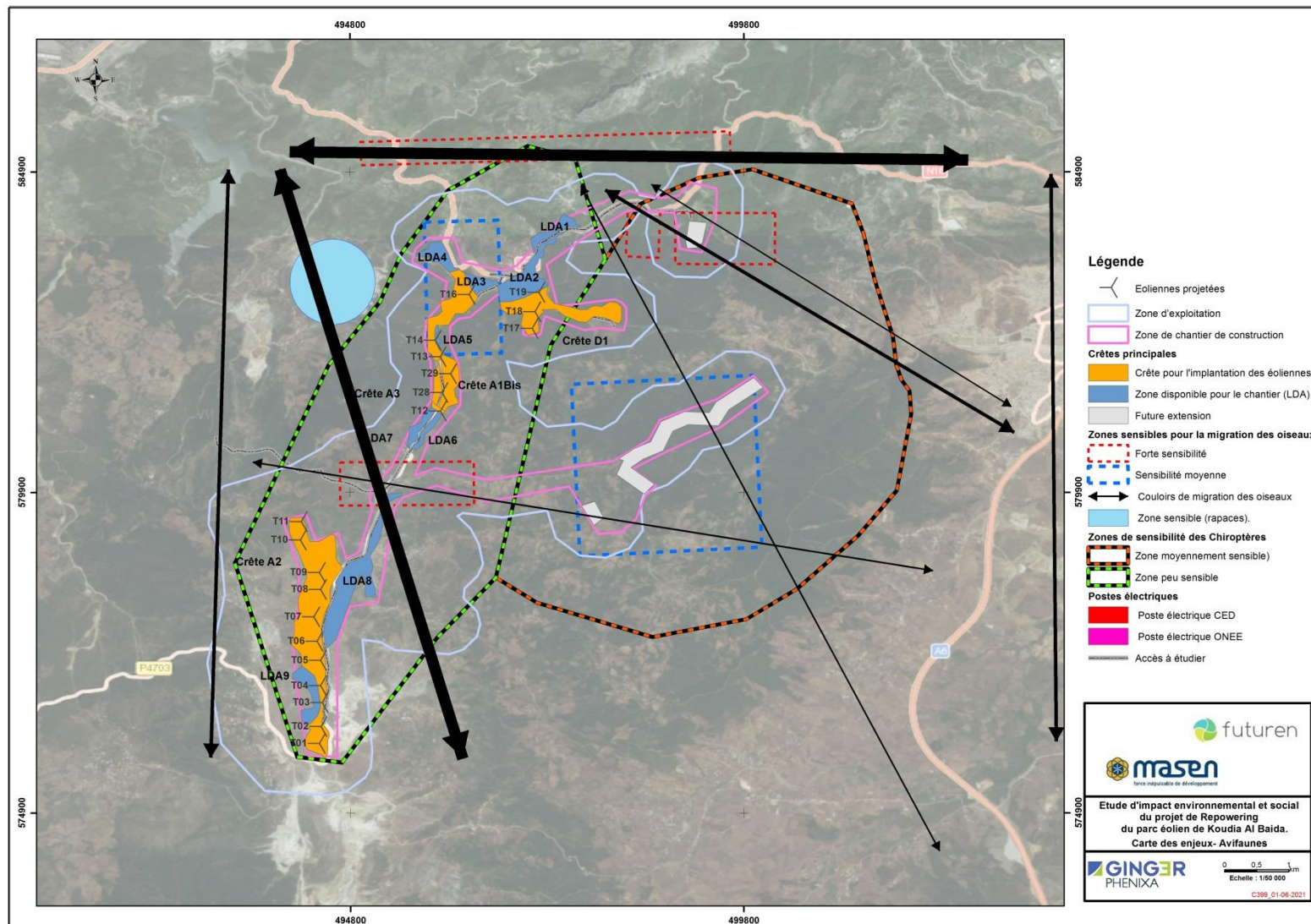


Figure 11-21 : Synthèse des enjeux sur la biodiversité au niveau du site du projet



## 11.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 11.5.1 Impacts

Les impacts sur la biodiversité en phase de construction des éoliennes du parc éolien et ses infrastructures sont semblables à ceux de construction des lignes électriques de raccordement.

Les éoliennes vont être mises en place sur un milieu déjà artificialisé correspondant à la zone d'implantation des éoliennes existantes. La largeur de ce milieu artificialisé au niveau des crêtes varie d'environ 50 mètres à plus de 200 mètres selon les zones. Les plateformes de ces 20 éoliennes auront toutefois une empreinte plus importante que celles existantes (environ 20 mètres de diamètre contre quelques mètres actuellement). La mise en place de ces plateformes pourra nécessiter ponctuellement de détruire les habitats adjacents à la zone artificialisée. L'ampleur des superficies détruites pourra être définie une fois les implantations définitives.

Le projet ne prévoit pas la construction de nouvelles pistes. Les pistes d'accès existantes seront utilisées pour l'accès aux plateformes. Il est prévu qu'elles soient réaménagées (pose d'une couche de gravier, reprise des fossés pour l'écoulement des eaux pluviales, réaménagement du profil le cas échéant) sans toutefois être élargies.

Des zones de travaux seront mises en place pour le stockage temporaire des matériaux que ce soit pour la phase de démantèlement que pour la phase de construction. Une pré-identification de ces zones a été faite (cf Figure 2-1). Une base-vie pour les employés (sanitaires, zones de restauration) ainsi que les bureaux de chantier sera également mise en place. Ces zones de travaux et base vie pourront nécessiter des travaux de défrichage selon leur localisation. La zone du Rif est classée au premier rang du point de vue de la superficie détruite par les feux de forêts. La superficie moyenne annuelle incendiée durant les quinze dernières années est de 1 639 ha, avec une moyenne de 140 départs de feu par an (HCEFLCD, 2012)<sup>18</sup>. Les zones de Mattoral à bruyère présentent des risques plus importants. Les conditions récurrentes de sécheresse augmentent également les facteurs de risques de départ d'incendie.

#### 11.5.1.1 Impacts sur les chiroptères

Durant la phase des travaux, les impacts prévisibles présentés sur les Chiroptères sont des impacts liés à la potentielle destruction d'habitats.

Les éoliennes vont être installées sur les crêtes déjà exploitées où le milieu est déjà artificialisé. Les plateformes des futures éoliennes seront cependant plus importantes et pourront engendrer ponctuellement la destruction d'habitats existants. Même s'il n'est pas prévu d'élargissement, le réaménagement des pistes pourra engendrer la destruction d'habitats cependant ces habitats ont un intérêt très réduit pour les chiroptères et ne constituent pas leur zone de chasse préférentielle.

Potentiellement, quelques gîtes souterrains pourront subir un impact :

- L'accès pourrait être fermé par les travaux, avec effet permanent.
- Dérangement dû aux travaux, avec impact temporaire

Aucun impact n'est prévisible sur la forêt dense au nord de la zone du projet.

Ainsi les impacts en phase travaux sont temporaires et faible.

#### 11.5.1.2 Impacts sur l'avifaune

Compte tenu des conclusions de l'état initial, les impacts probables du projet sur la faune concerne exclusivement l'avifaune.

En effet, le déroulement des travaux en période de reproduction peut entraîner :

- ✓ La destruction d'individus et/ou de nids au sein de l'emprise des travaux ;

<sup>18</sup> « Répartition des incendies de forêts en fonction des facteurs physiques et biophysiques dans la Région du Rif (Maroc) » par Hicham MHARZI ALAOUI, Fouad ASSALI, Mohamed ROUCHDI, Said LAHSSINI et Driss TAHIRI – 2016.



- ✓ La perturbation des oiseaux nichant sur le site ou à proximité directe. En effet, certaines espèces sont très sensibles au dérangement ce qui peut avoir pour conséquence un échec de la reproduction sur la zone concernée.

Ce sont les espèces rupestres qui seront affectées en premier lieu par la destruction de leurs supports de nidification essentiellement localisés au niveau des crêtes rocheuses.

Les espèces concernées sont représentées par trois espèces de Corvidés : Grand Corbeau, Crave et Chocard ; auxquelles il faut ajouter le Faucon crécerelle, le Monticole bleu et le Traquet oreillard.

Les espèces reproductrices patrimoniales qui seraient affectées sont le Faucon crécerelle (en tant que Rapace protégé), le Crave et le Chocard (en tant qu'espèces montagnardes localisées). Les populations de ces espèces qui disposent, au sein de l'aire du projet, de sites de nidification alternatifs souffriront néanmoins du dérangement lors des travaux de construction (pollution sonore et émissions de poussières).

Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces, dont certaines sont patrimoniales surtout en tant qu'éléments endémiques (Perdrix gabra et Rougequeue de Moussier) seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.

Les impacts sont modérés.

### 11.5.1.3 Evaluation des impacts sur les services écosystémiques

Les services écosystémiques les plus importants sont la présence de couvert végétal qui permet la protection contre l'érosion. La réalisation des travaux concentrés essentiellement sur les zones artificialisées ne vont pas fortement augmenter les risques d'érosion. Cependant ponctuellement, en cas de besoin d'empiètement sur les habitats existants (notamment Mattoral dense à bruyère), les risques d'érosion peuvent s'accroître.

Les autres bénéfiques socio-économiques sont liés au pâturage sur l'ensemble de la zone par des ovins, bovins et caprins. Le pâturage est exercé par les populations situées dans les villages en contre-bas des crêtes. Cette activité de pâturage est en baisse sur les dernières années. Les zones d'implantation des éoliennes artificialisées sur lesquelles vont se concentrer les travaux ne présentent pas d'intérêt pour le pâturage et n'impacteront donc pas les services écosystémiques.

### 11.5.1.4 Impacts sur les habitats, flore et faune

Lors de la phase de travaux, les impacts suivants sont prévisibles :

- Au niveau de l'ancien parc éolien, impact faible à nul, car le nouveau matériel sera installé sur l'emprise existante
- Toutefois, la mise en place des zones de travaux de travaux et de base vie pourra empiéter au delà des zones actuellement artificialisées et engendrer des destructions partielles d'habitats naturels.

Les différentes opérations liées aux travaux seront inévitablement à l'origine de poussières. L'impact d'une forte émission de poussières peut s'avérer très important, aussi bien du point de vue de la qualité des habitats que sur la faune associée. L'intensité de cet impact temporaire est difficilement quantifiable dans l'état actuel des connaissances, mais il est réel.

Ce type de chantier (nombreux engins sur le chantier, proximité entre les hommes et les engins de chantier, ...) et sa durée (plusieurs mois) peuvent générer des pollutions accidentelles, résultant d'un mauvais entretien des véhicules ou matériels (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, ...), d'une mauvaise manœuvre (renversement d'un engin) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par l'exploitation (eaux usées,...). Ces différentes sources de pollution, si elles ne sont pas contrôlées et évitées, pourraient avoir ponctuellement des effets non négligeables.

Les employés de la zone des travaux peuvent éventuellement être à l'origine d'activités de braconnage et chasse informelle.

- L'ensemble des travaux de remplacement d'éoliennes ne nécessite pas de mesure particulière, car ils se dérouleront sur des surfaces déjà artificialisées ou fortement dégradées. Ceci concerne les crêtes A1, A1 bis, A2, A3 et la partie ouest de la crête D1 (où sont déjà implantées des éoliennes), ainsi que les zones de travaux LDA1, LDA2, LD 3, LDA4, LDA 5, LDA6, LDA7, LDA8, localisés sur des secteurs artificialisés à fortement dégradés. Le transformateur à construire à l'est de la crête A2 est prévu sur des surfaces déjà artificialisées ou fortement dégradées.
- L'établissement d'une zone de travaux, LDA9, est envisagé à l'ouest de la crête A2. Rappelons que l'ensemble de cette crête se situe en zone centrale de la Réserve de Biosphère.
- Toute extension des plateformes existantes au niveau de la crête A2 doit être suivie d'une action de régénération de milieu, en particulier sur les nouveaux talus créés, en utilisant les 2 espèces patrimoniales dominantes, *Stachys fontqueri* et *Ulex parviflorus* subsp *africanus*. Ces actions peuvent être effectuées par semis direct de graines collectées localement, avec mise en défens. Ces actions peuvent être supervisées par des chercheurs de la Faculté des Sciences de Tétouan.

Les impacts sur les habitats, la faune et la flore sont dans l'ensemble jugés faibles à modérés.

#### 11.5.1.5 Impacts sur les aires protégées

Le projet est situé au niveau de la Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée Maroc – Andalousie (sachant que l'implantation du parc éolien est antérieure à la création de la Réserve de Biosphère). Le statut de protection en tant que tel n'implique pas de contraintes particulières sur le plan de la réglementation. Il faut noter également que le projet existe avant la mise en place de la réserve et avec sa configuration actuelle, son empreinte est beaucoup moins importante que le parc actuel et donc aura moins d'impact.

#### 11.5.1.6 Impacts des lignes électriques

Le secteur prévu pour le transformateur à l'ouest se situe dans des habitats de faible valeur (cultures et matorral clair), et sa construction n'aura qu'un faible impact compte tenu de son empreinte réduite. Aussi la compensation n'est pas nécessaire.

Tout le long de la ligne, l'implantation des pylônes en Chênaie, induisant une destruction locale du milieu, devra être compensé par une régénération sur une surface équivalente.

**Tableau 11-1344-43 : Biodiversité – Importance des impacts en phase de construction**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Chiroptères : Destruction d'habitat	Faible	Chiroptères	Moyenne	Mineure
Destruction des individus/ nids et perturbation des oiseaux nicheurs.	Moyenne	Avifaune reproductrice	Forte	Modéré – fort
Destruction d'habitat naturel et perturbation de la faune locale	Moyenne	Habitat naturel et flore Faune	Moyenne	Modéré

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Risque de destruction de l'habitat critique au niveau de la crête A2	Faible	Habitat critique	Forte	Modéré

## 11.5.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 11-1411-14 : Biodiversité – mesures d'atténuation en phase de construction**

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
Général	Préparation d'un plan de gestion de la biodiversité	EPC et sous-traitants	Avant la phase de démantèlement.
Destruction d'habitat et perturbation de la faune (y compris chiroptères)	En cas de défrichement, les zones devront être identifiées par l'entreprise (localisation et délimitation). Un expert biodiversité devra être mobilisé pour faire une reconnaissance sur ces zones en se concentrant uniquement sur les habitats et les espèces patrimoniaux.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	L'entrepreneur veillera à ne pas empiéter sur les terrains à proximité, adjacents.  Les installations de chantier et les infrastructures de construction seront situées dans l'enceinte du site du projet et seront enlevées dès que possible après le démarrage de la mise en exploitation juste après la levée des éventuelles réserves liées à la réception).	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Durant la phase travaux / démantèlement les véhicules circuleront sur les routes désignées pour éviter d'empiéter sur les terres sans raison valable, ce qui protégera les ressources naturelles et réduira les émissions de poussières	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Eviter dans la mesure du possible la mobilisation de la zone LD9 au sud de la crête A2 pour la zone des travaux. En cas de besoin, en réduire l'emprise afin d'éviter toute destruction de l'habitat critique identifié.  Toute extension des plateformes existantes au niveau de la crête A2 doit être suivie d'une action de régénération de milieu, en particulier sur les nouveaux talus créés, en utilisant les 2 espèces patrimoniales dominantes, <i>Stachys fontqueri</i> et <i>Ulex parviflorus</i> subsp <i>africanus</i> . Ces actions peuvent être effectuées par semis	EPC et sous-traitants	Phase de construction

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	direct de graines collectées localement, avec mise en défens. Ces actions peuvent être supervisées par des chercheurs de la Faculté des Sciences de Tétouan.		
	En cas de destruction d'habitat naturel/ critique une compensation adéquate devra être mise en place.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Prévoir la revégétalisation au niveau des plateformes des éoliennes existantes démantelées. La revégétalisation doit se faire avec les espèces présentes à proximité de la plateforme concernée.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Recréation d'habitats d'espèces (plantations, zones refuges pour les reptiles, etc.) sur les zones utilisées lors de la phase travaux ;	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Privilégier en priorité la recolonisation naturelle et décompacter superficiellement le sol en fin de chantier pour favoriser la germination des graines contenues dans le sol	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Mener une campagne de sensibilisation des ouvriers aux valeurs écologique et d'utilité de la flore et de la faune sauvages.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Le personnel sera sensibilisé, pour que, lors des travaux, les individus de faune découverts et donc menacés soient collectés et transportés à plusieurs centaines de mètres du chantier, hors emprise, et en milieu naturel	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Les engins utilisés devront être en bon état et respecteront les niveaux sonores réglementaires ; ils cesseront de fonctionner de nuit.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Les zones de stockage et de travaux doivent être clairement délimitées afin de réduire au maximum l'empreinte sur les milieux naturel ;	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement
	Considérer la mise en place de mesures pour que la faune quitte les lieux avant leur destruction, en planifiant les travaux en fonction	EPC et sous-traitants	Phase de construction / démantèlement

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	des saisons (ne pas défricher en période de reproduction – Avril à Juillet), et en permettant à la faune de s'échapper		
	Conservation de couches superficielles du sol lors des activités de terrassement afin de les préserver et potentiellement réutiliser pour végétaliser la zone	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Limitation des apports de remblai extérieur afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces exogènes invasives	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Nettoyer la machinerie et les équipements de chantier afin de limiter la propagation d'espèces végétales exotiques et envahissante	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Gérer les activités du chantier de construction comme décrit dans les sections pertinentes des Directives EHS générales de la SFI	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Assurer la remise en état des zones de travaux à la fin de la réalisation de ces derniers notamment par des activités d'aplanissement et de revégétalisation. La revégétalisation doit se faire avec les espèces présentes à proximité des zones de travaux.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Risque de pollution des milieux naturels et de la flore et la faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;</li> <li>▪ Absence de vidanges sur le site ;</li> <li>▪ Stockage réduit des hydrocarbures ;</li> <li>▪ Ravitaillement en bord à bord des engins à l'aide d'un camion-citerne équipée de pistolets et de clapets anti retours ;</li> <li>▪ Utilisation de bâche absorbante sous le réservoir pendant le ravitaillement Etc.</li> </ul> <p>En cas de fuite accidentelle de produits polluants identifiés précédemment, l'exploitant devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée au travers de l'utilisation de produits absorbants (sable) et/ou de kits anti-pollution équipant tous</p>	EPC et sous-traitants	Phase de construction



Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	les engins. Les mesures citées ici ne sont pas exhaustives et il reviendra à l'exploitant d'en arrêter les modalités exactes		
Destruction des individus/nids et perturbation des oiseaux nicheurs	Réaliser les travaux, dans la mesure du possible, en dehors de la saison de nidification et d'élevage des jeunes ; laquelle couvre essentiellement les mois d'avril à juillet pour cette région du Maroc.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	procéder à l'arrosage des terrains prévus pour les travaux de construction et des pistes où circulent les engins afin de réduire les levées de poussières qui risquent d'altérer les habitats écologiques et affecter ainsi leurs rôles de nourrissage et de supports de nidification	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Mortalité de la faune	Établir des procédures pour traiter toutes les espèces présentes sur le chantier de construction, y compris les procédures de déclaration, d'identification et de réinstallation potentielle	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Une limite de vitesse de 30km / h sera imposée sur le chantier afin d'éviter la mortalité directe de la faune. Les limites de vitesse seront respectées sur les itinéraires d'accès externes.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Braconnage / chasse / commerce	La chasse, la fauconnerie et le commerce seront strictement interdits et sanctionnés. Des notes d'information seront affichées.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Activités humaines	Dans la mesure du possible, le travail nocturne sera évité afin d'éviter les perturbations humaines excessives sur la faune.  Les mesures contre la pollution lumineuse, telles que décrites dans le chapitre sur le paysage, et le bruit, comme décrit dans le chapitre concerné, minimiseront les perturbations humaines.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Risques incendies	Le personnel de chantier devra bénéficier d'une formation concernant les risques d'incendie : les activités qui peuvent être à l'origine d'incendies, les comportements à suivre pour éviter les incendies, et les comportements à adopter face à un incendie. Il conviendra de ce fait d'instaurer une interdiction totale de faire du	EPC et sous-traitants	Phase de construction

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	feu sur le chantier, et de programmer les activités à risque (activités de débroussaillage, etc.) en-dehors des saisons sèches.		

**Tableau 11-1511-45 : Mesures spécifiques lignes électriques aériennes**

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
Destruction d'habitat naturel et perturbation de la faune	Le tracé de la ligne électrique devra passer par les zones où la végétation est moins dense.	MASEN – CED - ONEE	Phase de conception
	Mener une campagne de sensibilisation des ouvriers aux valeurs écologique et d'utilité de la flore et de la faune sauvages.	EPC et sous-traitant	Phase de conception
	Planter l'emprise de transport et de distribution, les chemins d'accès, les lignes, les pylônes et les sous-stations de façon à éviter les habitats critiques, en utilisant les emprises et les services d'utilité collective déjà établis pour le transport et la distribution de l'électricité, et en se servant de routes et pistes existantes comme voies d'accès, dans la mesure du possible	Phase de conception	Phase de conception
	Limiter au strict minimum les défrichements le long des voies d'accès et des zones d'occupation temporaire. Si les zones forestières ne peuvent être évitées, il conviendra de limiter au maximum l'élagage des arbres en tenant compte des distances de sécurité à respecter (élaguer uniquement les branches ou abattre les arbres qui peuvent chuter sur la ligne électrique	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Ajuster la hauteur de certains pylônes pour sauvegarder une grande partie de la strate arborée existant à l'endroit où les câbles sont les plus bas (à mi-distance entre deux pylônes).	EPC et sous-traitant	Phase de conception
	Dans la mesure du possible garder dans les couloirs de la ligne la végétation arbustive et arborée de faible hauteur pour permettre une certaine connectivité des écosystèmes et éviter de mettre à nu des sols qui pourraient souffrir de mécanismes d'érosion importants.	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Il est recommandé de revégétaliser avec des espèces autochtones de la zone considérée, toutes les surfaces d'utilisation temporaire (bords de chemin, zones autour des pylônes etc.) et les talus créés	EPC et sous-traitant	Phase de construction

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	dans les zones où une élimination de la végétation aura été nécessaire.		
	Pour la révégétalisation, les espèces invasives autres qu'endémiques sont interdites	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Ne pas entreprendre les activités de construction pendant les périodes de reproduction ou d'autres saisons et moments de la journée jugés sensibles	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Replanter dans les zones perturbées des espèces autochtones	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Gérer les activités du chantier de construction comme décrit dans les sections pertinentes des Directives EHS générales de la SFI.	EPC et sous-traitant	Phase de construction
	Les matières organiques produites pendant le dégagement de la végétation seront stockées sur des piles de pas plus de 2 m.	EPC et sous-traitant	Phase de construction
Destruction des individus/nids et perturbation des oiseaux nicheurs	Réaliser les travaux, dans la mesure du possible, en dehors de la saison de nidification et d'élevage des jeunes ; laquelle couvre essentiellement les mois d'avril à juillet pour cette région du Maroc.	EPC et sous-traitants	Phase de construction
	Procéder à l'arrosage des terrains prévus pour les travaux de construction et des pistes où circulent les engins afin de réduire les levées de poussières qui risquent d'altérer les habitats écologiques et affecter ainsi leurs rôles de nourrissage et de supports de nidification	EPC et sous-traitants	Phase de construction
Activités humaines	<p>Dans la mesure du possible, le travail nocturne sera évité afin d'éviter les perturbations humaines excessives sur la faune.</p> <p>Les mesures contre la pollution lumineuse, telles que décrites dans le chapitre sur le paysage, et le bruit, comme décrit dans le chapitre concerné, minimiseront les perturbations humaines.</p>	EPC et sous-traitants	Phase de construction

### 11.5.3 Impacts résiduels

Après la mise en place des mesures d'atténuation, les impacts sur la biodiversité sont faibles à modérés. Les impacts considérés concernent les difficultés liées à la revégétalisation des zones impactées qui limiteraient celles-ci. La revégétalisation des zones du parc actuel sur lesquelles ne seront pas implantées d'éoliennes pourra avoir des effets positifs sur la biodiversité.

## 11.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 11.6.1 Impacts parc éolien et lignes électriques

#### 11.6.1.1 Mortalité de Chiroptères

Les Chiroptères sont des espèces à longévité importante (10 à 15 ans) et se reproduisant lentement (1 jeune par an) : toute mortalité additionnelle est donc critique pour la survie des espèces.

Au niveau des parcs éoliens, la mortalité se fait par percussion ou par barotraumatisme, et concerne surtout les espèces volant en hauteur.

Afin de pouvoir prévoir dans la mesure du possible les risques, nous n'avons considéré ici que les études effectuées dans des pays à climat similaire, en Europe méditerranéenne, qui présentent des espèces de Chiroptères proches de celles du Maroc (Espagne, Portugal, Italie et Grèce), afin de déterminer les espèces susceptibles d'être affectées par une mortalité notable, qui se caractérise par une hauteur de vol qui les expose à un risque ; la référence la plus complète étant EUROBATS (2016):

- 4 espèces relativement communes résidant dans le secteur de Koudia El Beida (*Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhli*, *Eptesicus isabellinus*, *Hypsugo savii*, *Tadarida teniotis*) sont les plus concernées, du fait de leur mortalité avérée et régulière dans les parcs éoliens d'Europe méditerranéenne ; aucune de ces espèces n'est menacée au Maroc, ni globalement
- Parmi les espèces les plus sensibles à une mortalité dues aux parcs éoliens, du fait de leur hauteur de vol, mentionnons *Tadarida teniotis*, espèce détectée seulement en septembre; la présence de *Nyctalus lasiopterus* est avérée également en septembre, mais cette espèce semble rare dans la zone d'étude.

Par ailleurs, l'emplacement des éoliennes, sur ces crêtes au-dessus de versants rocheux abrupts, qui favorisent le vol des insectes en période chaude et attirent donc les chauves-souris, est un facteur aggravant le risque.

En Europe méditerranéenne, la période de mortalité maximale est variable selon les sites : fin d'été à début d'automne, ou bien de mai à octobre, sans concentration particulière.

Les mortalités sont maximales pour des vents modérés, de l'ordre de 3 à 6 m/s. Rappelons que les Chiroptères sont considérés comme quasiment inactifs quand la vitesse du vent dépasse 8m/s. Par ailleurs, les Chiroptères sont inactifs en période de pluie ou de brouillard. Cet ensemble de facteurs limite considérablement l'activité des Chiroptères au niveau des crêtes.

#### 11.6.1.2 L'avifaune migratrice

##### ► Parc éolien

Après la mise en opération des machines, le risque de collision pour les oiseaux est considéré comme potentiellement important.

Les impacts peuvent être dus à une collision directe causant la mort. La vulnérabilité des oiseaux face aux éoliennes est influencée par quatre facteurs : le type de comportement de vol, la hauteur de vol, la vitesse du vent et le rythme biologique d'activité.

- Deux types de comportement en vol sont à distinguer : le vol battu et le vol plané. Le vol battu est pratiqué par toutes les espèces durant l'envol. Les passereaux et les anatidés l'utilisent exclusivement. Le vol battu est un vol plus nerveux et le temps de réaction face à un obstacle comme la pale d'une éolienne est plus rapide. Les oiseaux pratiquant le vol plané mettent à profit les vents ascendants et les changements thermiques pour planer. Les oiseaux en migration pré et post nuptiale pratiquent ce vol. A l'approche d'un écosystème qui leur est favorable pour le repos ou la reproduction, ces oiseaux vont pratiquer le vol battu pour descendre. Les oiseaux de grandes envergures en migration (cigogne, héron, etc.) sont donc vulnérables aux collisions avec les éoliennes. Les grands rapaces (buses, milans et aigles) et les vautours qui planent à la recherche de proies, carcasses ou en chasse sont les plus vulnérables puisque la recherche de nourriture devient prépondérante sur le contrôle de l'environnement.
- La hauteur de vol est proportionnelle à l'envergure des oiseaux. Plus un oiseau est grand, plus il volera haut. La hauteur des éoliennes (84 à 90 mètres m) couplée au large diamètre des pales (132 à 145 mètres) rend donc les grands oiseaux plus vulnérables aux collisions.
- La vitesse du vent et le relief peuvent également jouer un rôle déterminant sur la hauteur de vol des oiseaux. En altitude, plus le vent est fort, plus les oiseaux ont tendance à voler bas voire même à frôler le sol pour éviter les rafales de vent. Par contre, ces mêmes vents forts peuvent faire descendre les oiseaux migrateurs volant en temps normal à très haute altitude vers le niveau des pales.
- Certaines espèces sont des migratrices nocturnes (rossignols, fauvettes, rouge-gorges et grives) d'autres chassent la nuit ou au crépuscule (rapaces nocturnes, engoulevent) et se déplacent à la tombée de la nuit vers des sites de repos (limicoles et laridés). Ces espèces, à cause de la visibilité réduite, peuvent être plus à risque de collisions.

Un avantage que représente le site est l'absence d'obstacle à la visibilité pour les migrateurs : en effet, les éoliennes seront visibles de loin laissant ainsi un temps de réaction plus grand pour les oiseaux.

Les éoliennes sont espacées au minimum de 180 m, avec des espacements très variés. Le rayon d'une pale est de 50 m, l'espace minimum sur le site entre deux extrémités de pale est donc de 80 m. Ces espaces offriront des possibilités d'évitement des pales, ce qui représente un avantage pour les oiseaux.

Un autre avantage non négligeable du site est que l'orientation des crêtes et des éoliennes est parallèle au sens de la migration pré-nuptiale et post-nuptiale. Les éoliennes ne représentent donc pas une barrière de passages.

Le bruit des éoliennes sur l'avifaune n'aura qu'un impact d'importance négligeable, l'expérience avec d'autres parcs éoliens permet d'indiquer qu'on détecte des réactions d'effarouchement au début de la mise en marche de l'installation mais ces réactions disparaissent et l'avifaune réoccupe rapidement les sites. De plus, le bruit engendré par les éoliennes pouvant déranger le chant des oiseaux nicheurs sera minimisé puisque les arbres (sites de nidification) dans l'emprise des travaux seront déplacés.

### **Collisions mortelles avec les pales**

Le risque de mortalité des oiseaux concerne surtout les rapaces nicheurs et les grands rapaces (buses, milans, aigles) et vautours puisqu'ils utilisent les sites défrichés pour chasser et les courants ascendants le long des pentes de collines pour s'élever et qu'au sommet de ces courants se trouvent les pales des éoliennes. Les oiseaux sont une composante de l'environnement moyennement valorisée car malgré leur sensibilité aux facteurs de perturbation anthropiques, la principale valeur des oiseaux dans la zone d'étude réside dans la présence de l'axe migratoire entre l'Europe et l'Afrique et les migrateurs sont moins sujets aux collisions grâce à leur hauteur de vol.

Plusieurs études ont analysé les taux de mortalité des oiseaux causés par les collisions avec les pales pour les sites en mer et sur terre. Par exemple, Percival (2003) a comparé divers taux de mortalité par turbines par année de différents sites et les taux sont relativement faibles pour les sites terrestres (varie de 0 à 0,7 oiseau mort observé par année par turbine ; à ce taux il faut tout de fois appliquer une majoration due à l'activité des charognards).

Le choix d'implantation des éoliennes évite les couloirs de migration. Une zone de 1 km de part et d'autre du col situé entre A1 et A2 ne comprend aucune éolienne et permet ainsi de garder ce passage essentiel pour les migrateurs limitant très fortement des impacts.



L'intensité de l'impact est faible pour plupart des espèces migratrices et résidentes, malgré des cas de mortalité anticipée, les éoliennes ne réduiront que faiblement les populations d'oiseaux transitant par le site en période migratoire. De plus, rappelons que le vol des oiseaux en migration peut atteindre 6 000 m pour les grands voiliers, ce qui leur laisse une grande marge de manœuvre et que la direction des migrations est parallèle au sens des éoliennes. La durée est permanente, l'impact est local car il concernera l'ensemble du parc éolien.

L'intensité est cependant moyenne pour les grands rapaces et les vautours car ils seront certainement plus impactés à cause de leur mode de chasse/recherche de carcasses (utilisant les courants ascendants s'exposant aux pales et les sites défrichés autour des éoliennes) et surtout parce qu'ils sont nettement plus rares en nombres que les autres espèces présentes.

Le site actuel avait des impacts sur l'avifaune notamment avec une distance interéolienne assez réduite (allant de 1 à 50 fois le diamètre du rotor pour une moyenne de 2,6). L'impact du nouveau parc est positif par rapport à l'ancien avec moins d'éoliennes présentes et des distances interéoliennes plus importantes (distance allant de 1,9 à 25 fois le diamètre du rotor et une moyenne de 4,4). Il est estimé d'importance modérée.

### ► Lignes électriques

Quant aux lignes électriques aériennes; selon Hassen, D. et al., (2005), les moyennes et basses tensions en fonctionnement peuvent générer des impacts sur la biodiversité sous forme de mortalité directe de l'avifaune:

- Electrocutation (due aux oiseaux qui établissent une connexion entre deux composants vivants); et
- Collision: en raison de la faible visibilité des câbles conducteurs.

Le risque d'électrocution est le plus souvent associé aux pôles et aux zones perchées. Les interactions et les impacts sur les oiseaux et les populations d'oiseaux résultent d'un mélange complexe de facteurs biologiques, environnementaux et aussi d'ingénierie.

Il existe un certain nombre de facteurs liés à l'acheminement des lignes électriques qui augmentent les risques de collision:

- Zones dans les environs avec des populations élevées d'oiseaux et des pourcentages élevés d'oiseaux migrateurs;
- Présence de zones humides, de marais, de zones côtières et de steppes, qui peuvent être importantes pour les espèces d'oiseaux;
- Lignes électriques traversant une trajectoire de vol à angle droit;
- Mauvaise visibilité des câbles conducteurs, généralement de couleur grise.

Les facteurs de conception des poteaux de puissance, qui augmentent le risque d'électrocution, comprennent:

- L'espacement entre les conducteurs étant trop étroit, permettant la connexion et provoquant la formation d'un circuit;
- L'utilisation d'isolateurs verticaux qui ne sont pas isolés, ce qui peut provoquer la formation d'un circuit;
- L'espacement entre les lignes étant trop étroit.

#### 11.6.1.3 Destruction d'habitat naturel et flore

Le risque de modification des habitats terrestres lié à la construction et à l'exploitation des éoliennes est limité, compte tenu de leur faible empreinte écologique.

En phase exploitation, il n'y a pas d'impact prévisible sur la végétation pouvant être causé par le projet. Un suivi de la reprise des plantations (travaux de végétalisation entrepris après la réalisation des terrassements) devra être réalisé.

**Tableau 11-1611-16 : Biodiversité – Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Mortalité des chiroptères	Forte	Chiroptères	Moyenne	Fort
Mortalité de l'avifaune migratrice	Forte	Avifaune migratrice	Moyenne	Fort
Destruction et perturbation d'habitat naturel	Faible	Habitat naturel / flore / faune	Faible	Faible

## 11.6.2 Mesures d'atténuation

Tableau 11-1714-17 : Biodiversité – mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
Mortalité des chiroptères	<p>La zone d'implantation des éoliennes est en secteur peu sensible. Néanmoins, nous proposons d'abord un suivi, puis, en fonction des résultats, un arrêt du fonctionnement des éoliennes (bridage). A priori les périodes d'arrêt de fonctionnement répondent aux normes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au cours de la période d'activité intense des Chiroptères, cad d'avril à octobre</li> <li>- Au cours des 4 premières heures de la nuit, période d'activité maximale des Chiroptères</li> <li>- Au cours des nuits non pluvieuses</li> <li>- Si la vitesse du vent est de moins de 8 m/s</li> </ul> <p>Les 2 premiers critères (période d'activité importante, saisonnière et début de nuit), correspondent à 9,1% de la durée totale annuelle. Ne disposant pas de mesures dans la zone moyennement sensible, il est encore impossible d'estimer la perte de productivité liée à un bridage lors de vents réduits (cad moins de 8m/s) et de nuits non pluvieuses. Une estimation pourrait être effectuée à partir des mesures disponibles dans le parc existant, qui est probablement plus exposé au vent que la zone moyennement sensible.</p> <p>Cette réduction d'activité n'entraîne qu'une perte minimale de productivité, et atténuée fortement la mortalité des Chiroptères.</p>	O&M company	PGES d'exploitation phase
Mortalité de l'avifaune migratrice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas installer d'éoliennes sur le secteur d'AïnJir (vallée au nord du site d'étude),</li> <li>- Respecter une distance minimale de 1 km de part et d'autre du col identifié entre les crêtes A1 et A2-F formant la crête principale,</li> <li>- Un charnier est en cours de mise en place à Jbel Moussa afin d'attirer les vautours dans le but de les éloigner du site où est prévue le renforcement du parc éolien d'Al Koudia Al Baida (Annexe 1 – Photo 1). Ceci consiste en une plateforme clôturée (afin d'éloigner les chiens et autres carnivores) mais assez grande pour permettre l'arrivée et le départ des vautours sans accidents (une enceinte d'une centaine de mètres de diamètre. L'entretien du charnier pourrait être attribué à l'unité régionale du Nord d'une ONG nationale (GREPOM-BirdLife) avec un soutien de la part du promoteur du projet de parc éolien. L'entretien consiste à chercher dans la région (notamment auprès des éleveurs ou dans les souks locaux) des carcasses d'animaux et les amener au niveau du charnier, à raison de 2 fois par mois. Le</li> </ul>	O&M company	PGES d'exploitation phase

Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<p>montant de cette opération pourrait être évalué à la somme de 60.000 à 80.000 dhs par an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception et mise en place un protocole d'arrêt de fonctionnement des éoliennes préventif sur la base des études complémentaires. Ce protocole sera ajusté sur la base des résultats des programmes de surveillance post-construction spécifique et des résultats du suivi de mortalité aux oiseaux et chiroptères.</li> </ul>		
Mortalité des chiroptères et de l'avifaune migratrice	Configurer les éoliennes de manière à éviter la mortalité aviaire (par exemple en groupant les éoliennes au lieu de les espacer ou en les orientant de manière à ce qu'elles soient alignées parallèlement au sens de déplacement des oiseaux)	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Prendre des mesures adaptées de gestion des eaux de pluie pour éviter la formation, au pied des éoliennes, de petites mares d'eau susceptibles d'attirer les oiseaux et les chauves-souris, qui pourraient alors venir se nourrir ou nicher à proximité de la ferme éolienne.	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Respecter une distance suffisante entre les pales du rotor et la surface, afin d'éviter que les pales ne heurtent l'eau et ne perturbent les oiseaux évoluant à proximité de la surface	O&M company	PGES d'exploitation phase
Braconnage / chasse / Commerce	La chasse, la fauconnerie et le commerce seront strictement interdits et sanctionnés. Des notes d'information seront affichées.		
Herbicides et pesticides	<p>Un programme intégré de lutte antiparasitaire sera mis en place évitant le recours aux pesticides et herbicides. Si le désherbage est nécessaire, il sera effectué manuellement et/ou mécaniquement.</p> <p>L'utilisation de pesticides sera conforme aux exigences OS-4 de la BAD.</p> <p>Seuls les pesticides à faible toxicité qui ne représentent pas une menace pour la santé humaine ou l'environnement, et qui n'affecteront pas les ennemis naturels des parasites. La gestion et l'élimination des pesticides seront conformes aux bonnes pratiques internationales du secteur, telles que le Code de conduite international pour la distribution et l'utilisation des pesticides de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).</p>	O & M	PGES d'exploitation-

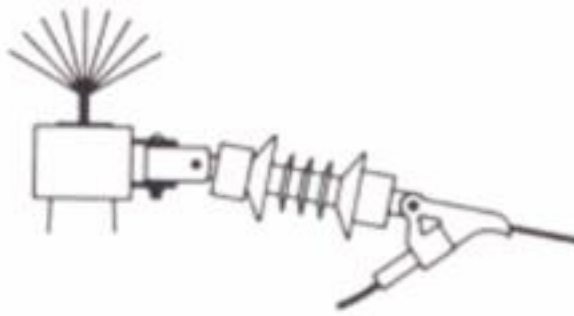
Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Tous les produits chimiques, y compris les substances qui appauvrissent la couche d'ozone et les polluants organiques persistants, les pesticides classés dans la Classe Ia (extrêmement dangereux), Ib (très dangereux) ou II (moyennement dangereux) sont interdits.		
Risques incendie	Le personnel de maintenance des lignes et des éoliennes devra bénéficier d'une formation concernant les risques d'incendie : les activités qui peuvent être à l'origine d'incendies, les comportements à suivre pour éviter les incendies, et les comportements à adopter face à un incendie. Il conviendra de ce fait d'instaurer une interdiction totale de faire du feu sur le chantier, et de programmer les activités à risque (activités de débroussaillage, etc.) en-dehors des saisons sèches.	O & M	PGES d'exploitation-

**Tableau 11-1811-18 : Mesures spécifiques pour les lignes électriques**

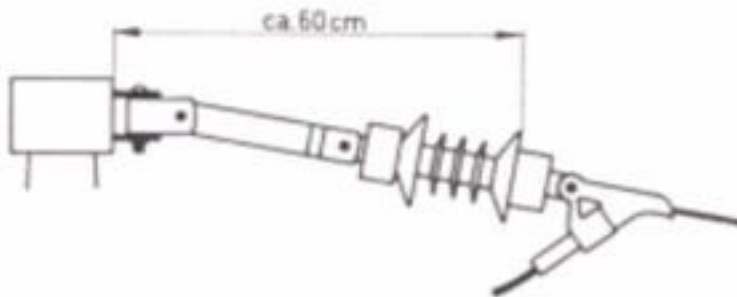
Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
Collision électrocution oiseaux et chauves-souris	Tracer les couloirs des lignes de transport de façon à éviter les habitats critiques (par exemple les sites de nidification, les héronnières, les roqueries, les couloirs empruntés par les chauves-souris pour s'alimenter et les couloirs de migration)	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Maintenir un espace de 1,5 m (60 pouces) <sup>1</sup> entre les éléments sous tension et les équipements de mise à la terre ou, lorsqu'il est impossible d'aménager un tel espace, recouvrir les éléments et les équipements sous tension	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Installer des objets qui améliorent la visibilité, tels que des boules de balisage et autres dispositifs visant à éloigner les oiseaux.	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Des chasseurs d'oiseaux convenables seront installés au-dessus d'isolateurs non- suspendus pour éviter d'éventuel décès d'oiseaux par électrocution.	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Les câbles seront clairement visibles grâce à des marqueurs appropriés / déviateur de vol de oiseaux. Des exemples de déviateurs / marqueurs de vol	O&M company	PGES d'exploitation phase
	Les marqueurs seront installés de manière à générer un effet visuel d'un déviateur tous les 10m. Les marqueurs seront installés sur un modèle alternatif. Cette disposition peut réduire les accidents de collision de 50 à 85%.	O&M company	PGES d'exploitation phase
Mortalité d'oiseaux directe par électrocution avec une ligne électrique	Les prescriptions techniques établies par MASEN/EDF Renouvelables pour la réalisation des lignes électriques tiendront compte des directives sur la manière d'éviter ou d'atténuer l'impact des lignes électriques sur les oiseaux migrateurs dans la région Afrique-Eurasie, établies par AEWA-CMS (Accord sur la conservation des oiseaux d'eau Afrique - Oiseaux migrateurs d'Eurasie) et par la Convention sur la migration. Espèces (Convention de Bonn) pour la conception technique de lignes électriques. Cette conception sera également conforme aux recommandations du "Groupe d'experts de la	MASEN/EDF Renouvelables et EPC et ses sous-traitants	PGES construction



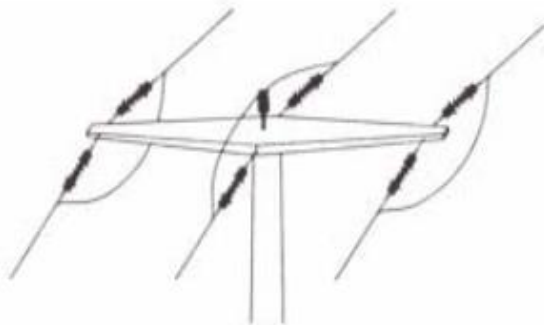
Impact	Atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<p>Convention de Berne sur la conservation des oiseaux" et "Les oiseaux et les lignes à haute tension dans la voie de migration de la vallée du Rift / de la mer Rouge".</p> <p>Ces recommandations feront partie des exigences techniques pour la réalisation des lignes par l'EPC et ses sous-traitants.</p> <p>MASEN/EDF Renouvelables s'assurera via son système interne de suivi environnemental et social que ces exigences soient respectées dans le cadre de la réalisation des travaux.</p>		
Habitat naturel et végétation	<p>Mettre en place une gestion intégrée de la végétation. La démarche habituellement suivie pour gérer la végétation dans les emprises des lignes de transport consiste à enlever de façon sélective les arbres de grande taille et à favoriser l'implantation d'herbes et d'arbustes bas. Le choix d'autres techniques doit prendre en compte les caractéristiques propres de l'environnement et du site, notamment les effets potentiels sur les espèces non-visées, menacées et en voie d'extinction.</p>	O&M company	PGES d'exploitation phase
	<p>Eliminer les espèces végétales envahissantes, dans la mesure du possible, en cultivant des espèces végétales autochtones.</p>	O&M company	PGES d'exploitation phase
	<p>Assurer le suivi de l'état de végétation de l'emprise en fonction des risques d'incendie.</p>	O&M company	PGES d'exploitation phase
	<p>Programmer l'éclaircissage, le débroussaillage et les autres activités d'entretien de façon à éviter les saisons propices aux incendies de forêt.</p>	O&M company	PGES d'exploitation phase
Risques incendie	<p>Mise en place d'un système de lutte contre les incendies au niveau du poste de transformation en conformité avec les exigences réglementaires.</p>	EPC	Conception



**Figure 11-22 : 1 Exemples de chasseur des oiseaux à perche**



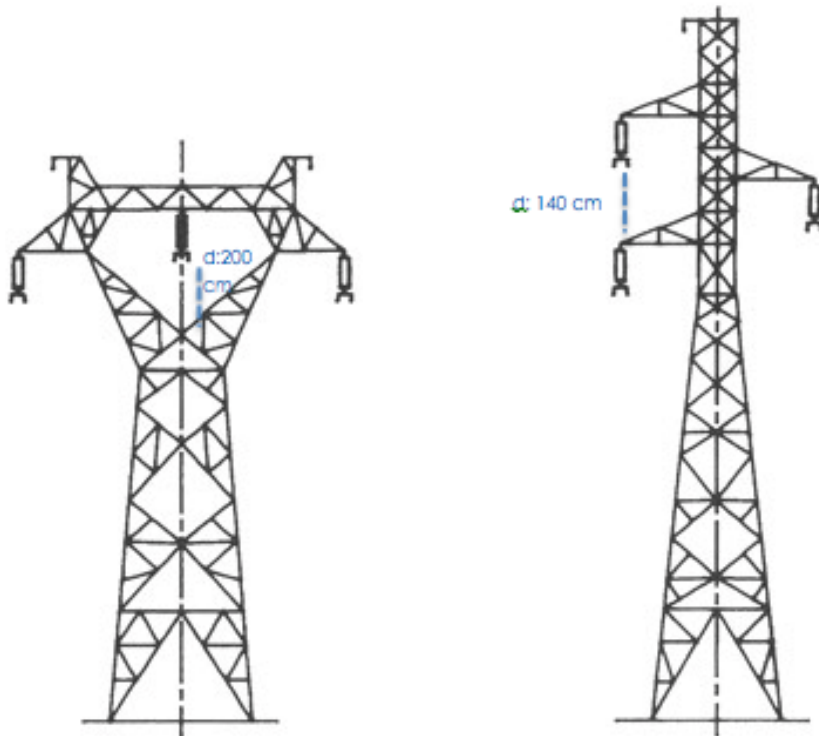
**Figure 11-23 : Distance minimale pour les pôles de contrainte avec lignes électriques sous la traverse**



**Figure 11-24 : Poteaux de contrainte avec un conducteur au-dessus de la traverse (évit)**



**Figure 11-25 : Poteaux de puissance construits avec des isolateurs verticaux (évités)**



**Figure 11-26 : Distance minimale entre le conducteur et la zone de perchage pour les isolateurs suspendus**

### 11.6.3 Impacts résiduels

Après les mesures d'atténuation et de gestion décrites ci-dessus (en particulier l'implantation des éoliennes en dehors des couloirs de migration) qui seront développées au sein du PGES d'exploitation, les impacts résiduels seront globalement faibles.

## 11.7 Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 12. Gestion des déchets et des matériaux dangereux et non dangereux

### 12.1 Introduction

Les déchets non dangereux et les matières dangereuses sont à l'origine de nombreux impacts environnementaux, s'ils ne sont pas correctement entreposés et/ou gérés, comme la contamination directe du sol et la contamination indirecte des récepteurs sensibles, conduisant à de graves problèmes de santé publique et d'environnement.

Avec une bonne gestion, une grande quantité des matériaux mis au rebut peut être réduite, réutilisée ou recyclée ; et les matières dangereuses peuvent être contenues de manière adéquate et gérées en réduisant le risque d'impact sur l'environnement et la santé publique.

### 12.2 Méthodologie

Pour réaliser l'évaluation des impacts, des informations spécifiques ont été passées en revue dans le cadre de l'étude documentaire :

- Une évaluation des normes et des lignes directrices nationales et internationales applicables identifiées dans les normes de performance de l'IFC ;
- Les informations sur la construction et l'exploitation du projet permettant d'identifier les sources et types de déchets produits.
- Identification des récepteurs sensibles.

Les principaux objectifs du chapitre sont d'identifier les éléments suivants :

- Les matières requises ou produites sur place pouvant présenter des menaces importantes ou potentielles pour la santé publique ou l'environnement ;
- Les alternatives disponibles quant à la réduction, la réutilisation, le recyclage et la récupération de tous les flux de déchets ;
- Les possibilités de réduire les flux de déchets dès le lancement du projet, pour réduire ainsi la quantité de déchets envoyés à la décharge ;
- La spécification de méthodes pour la séparation des flux de déchets dans l'installation, et
- L'exposition en détail des méthodes permettant l'entreposage, le transfert et le traitement en toute sécurité des matières dangereuses.

### 12.3 Etat de référence

#### 12.3.1 Assainissement solide au niveau de l'aire d'étude

Le service de gestion et de collecte des déchets ménagers au niveau des deux communes concernées par le projet présente des insuffisances liées au manque remarqué des équipements de collecte des déchets.

La décharge contrôlée la plus proche du site est décharge publique contrôlée à Hjar Nhal. S'étendant sur une superficie totale de 150 ha plus précisément au douar Squedla.

Les villes de M'diq-Fnideq disposent également d'une décharge publique intercommunale.

## 12.4 Récepteurs sensibles

**Tableau 12-142-4 : Déchets dangereux et non dangereux - Récepteurs sensibles**

Récepteur	Sensibilité	Explication
<b>Sols et ressources en eaux</b>	Forte	Etat initial a montré l'existence de la nappe dorsale notamment à proximité de la crête A2-F. cette nappe présente une sensibilité vis-à-vis des risques de pollution accidentelle. La pollution des sols est également probable. Les sols répondus au niveau de l'aire d'étude son peu évolué et soumis à des risques d'érosion notamment avec le relief jeune et escarpé régnant dans la zone d'étude.
<b>Population locale et travailleurs</b>	Forte	La majorité de la population de l'aire d'étude ne sont pas raccorder au réseau d'eau potable, la source principale de l'eau potable et de l'eau de l'irrigation sont les puits et les bornes fontaines. Toute probabilité de pollution des ressources en eau constituera un enjeu très fort pour la population et les travailleurs par la suite.
<b>Infrastructures d'élimination, traitement et recyclage des déchets</b>	Moyenne	A l'issu de la phase de démantèlement plusieurs types de déchets seront produit. Ces déchets peuvent être réutilisés sur place pour la construction du nouveau parc (déchets inertes par exemple), ou bien acheminés vers de filières de traitement, de recyclage et de valorisation (acier, cuivre, pâles, ...). Certains déchets doivent être éliminés dans les infrastructures d'élimination des déchets (déchets ménagers par exemple). L'état initial a montré que la zone d'étude ne dispose pas d'infrastructure (décharge publique contrôlée) pouvant recevoir différents types de déchets assurer leurs traitement/élimination. Le transport de ces déchets vers des infrastructures dédiées (soit vers les villes avoisinantes ou vers d'autres villes) s'impose. Toutefois, l'enjeu étant la capacité de ces infrastructures à recevoir une telle quantité des déchets. Des efforts de coordination afin d'assurer une meilleure logistique pour le transport et l'élimination de ces déchets devront être déployés par l'EPC.

## 12.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 12.5.1 Impacts

#### ► Déchets non dangereux et dangereux

##### ► Caractérisation des déchets

Pendant le démantèlement du parc existant et la construction du nouveau parc éolien de Koudia El Baida les déchets seront générés pendant les travaux de :

- Démantèlement du parc existant de l'ONEE ;
- Préparation du site et des pistes d'accès ;
- Travaux de construction des plateformes, locaux, poste, ...
- Travaux de construction des lignes électriques.

Les déchets générés par la phase de démantèlement du parc éolien peuvent être les suivants :



**Tableau 12-212-2 : déchets générés en phase de démantèlement du parc existant**

Déchets	Source
<b>Déchets inertes</b>	Démantèlement de la fondation en béton armé. Le béton des fondations est brisé en blocs et récupéré. Les postes de livraison sont récupérés en l'état ou démolis. Le béton est réemployé en remblais de construction
<b>Les matériaux composites</b>	Les pales et la nacelle sont composées d'une matrice polymère renforcée de fibres de verre et de fibres de carbone. Leur recyclage est encore problématique. Ces matières représentent environ 2% du poids d'une éolienne. Elles sont broyées et incinérées
<b>L'acier et autres métaux</b>	Le mât, les câbles, les structures métalliques des fondations, les arbres, engrenages et autres systèmes internes à l'éolienne sont des matériaux métalliques : acier, fonte, acier inoxydable, cuivre, aluminium. Le mât est démonté et découpé pour récupérer les métaux. Les câbles enterrés sont retirés du sol. L'ensemble des métaux sont retirés du site et la majeure partie est récupérée et recyclée (à 90-95%).
<b>Les déchets électriques et électroniques</b>	L'huile des transformateurs et des éoliennes est récupérée et évacuée du site pour être traitée dans une filière de déchet appropriée.

A l'issue de l'exploitation du parc éolien, les éléments démantelés et non réemployés pour un autre site éolien seront recyclés et valorisés ou, à défaut, éliminés par des sociétés autorisées à cet effet.

Les déchets générés en phase de construction du parc éolien et des lignes électriques de raccordement peuvent être comme suit :

**Tableau 12-312-3 : déchets générés en phase de construction**

Type de déchets	Source
<b>Déchets ménagers et assimilés</b>	Ouvriers, cantine, récipients de nourriture ou de boisson et emballage.
<b>Déchets verts</b>	Décapage de la terre végétale
<b>Déchets industriels banals</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des chutes de métal</li> <li>• Verre</li> <li>• Plastiques ou polymères.</li> <li>• Conteneurs en plastique vides.</li> <li>• Fibre de verre.</li> <li>• Caoutchouc et élastomères</li> <li>• Pneus.</li> <li>• Conteneurs métalliques vides</li> </ul>
<b>Déchets inertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le sol et les roches de l'excavation, les mouvements du sol, etc.</li> <li>• Gravats</li> <li>• Restes de béton, de chaux et de gypse</li> <li>• Asphalte, tarmac et autres produits goudronnés à température ambiante.</li> </ul>
<b>Déchets dangereux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huiles usagées et substances huileuses minérales.</li> <li>• Graisses.</li> </ul>

Type de déchets	Source
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mélanges huile / eau ou hydrocarbure / eau, émulsions.</li> <li>• Huile diesel / fioul</li> <li>• Les restes de l'utilisation de la peinture et du vernis.</li> <li>• Les résidus de peinture.</li> <li>• Résine, latex, produits plastifiants, colle.</li> <li>• Absorbant, chiffons de nettoyage et vêtements de protection.</li> <li>• Liquides ou boues contenant du métal</li> <li>• Sol, argile ou sable (y compris les boues de traînage), qui peuvent être contaminés.</li> <li>• Les restes de traitements de décontamination.</li> <li>• Boues provenant des systèmes de filtrage des eaux usées.</li> <li>• Batteries et accumulateurs</li> <li>• Les résidus provenant des réservoirs de transport nettoyage et / ou stockage.</li> <li>• Conteneurs et emballages contenant des produits dangereux (produits de nettoyage, huile, graisse, colle et peinture, etc.</li> </ul>
<b>Déchets médicaux et pharmaceutique</b>	Déchets de l'unité des soins : Médicaments périmés, seringues, bandages sanglants, pansements, gants, pansement chirurgical, coupe et restes pointus, fluides corporels.

### ► Hiérarchie de la gestion des déchets

La hiérarchie de la gestion des déchets est un élément clé de la gestion des déchets. Minimiser la quantité de déchets à entreposer et à éliminer protège non seulement l'environnement, mais a également le potentiel de réduire les coûts qui peuvent être subis par l'entrepreneur principal ou le promoteur de la manipulation et de l'élimination des déchets.

En général, la production de déchets est évaluée selon la démarche de réduction des déchets. Cette démarche est commune aux diverses lignes directrices et principes nationaux et internes et implique les étapes suivantes dans l'ordre décroissant d'importance.

Initialement, les options pour prévenir ou réduire la quantité de déchets produits doivent être envisagées. Lorsque la production de déchets ne peut être évitée ou réduite davantage à la source, les possibilités de réutilisation des matériaux doivent être explorées, soit pour leur réutilisation ou pour une autre finalité. La mise en décharge est l'option la moins favorisée dans la hiérarchie de la gestion des déchets et est le dernier recours après que toutes les autres options ont été envisagées.

### ► Matières dangereuses

Une matière dangereuse est une substance ou un agent (biologique, chimique, radiologique et/ou physique) qui a le potentiel de nuire aux êtres humains, aux animaux ou à l'environnement, soit isolément soit en interaction avec d'autres facteurs.

Les matières dangereuses comprennent des produits chimiques qui sont des agents cancérigènes, toxiques, irritants, corrosifs, sensibilisants ; les agents agissant sur le système hématopoïétique ; les agents qui endommagent les poumons, la peau, les yeux ou les muqueuses ; les produits chimiques qui sont combustibles, explosifs, inflammables, comburants, pyrophoriques, instables et réactifs ou réactifs à l'eau ; et les produits chimiques qui au cours de leur manipulation normale, utilisation ou entreposage peuvent produire ou libérer des poussières, gaz, émanations, vapeurs, brouillards ou fumées qui peuvent avoir l'une des caractéristiques mentionnées précédemment.

**Les activités de construction et de démantèlement présentent parfois un risque de déversement de produits à base de pétrole, par exemple lubrifiants, fluides hydrauliques ou carburants – au cours de leur stockage, transfert ou utilisation dans les équipements. Il est également possible de trouver ces matières au cours des activités de démantèlement, dans des composants de bâtiments ou des équipements.**

Les mesures d'atténuation pour assurer la sécurité du transport, le transfert, le stockage et la manipulation des matières dangereuses sont présentées ci-dessous.

**Tableau 12-412-4 : Déchets solides - Importance des impacts en phase de construction**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution des sols et des eaux souterraines par les déchets	Forte	Sols et eaux souterraines	Moyenne	Modéré
	Moyenne	Population locale	Moyenne	Modéré
Matières dangereuses	Moyenne	Infrastructures de traitement des déchets et matière dangereuses	Moyenne	Modéré
	Moyenne	Sols et eaux souterraines	Moyenne	Modéré

### 12.5.2 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation prévues se rapportent à la fois aux matières dangereuses et non dangereuses durant la phase de démantèlements de l'ancien parc éolien et des travaux de construction du nouveau parc. Tandis que certaines mesures d'atténuation sont spécifiques, de nombreuses mesures s'appliquent aux deux et par conséquent, cette section ne considère pas ces mesures séparément, sauf indication contraire.

En plus du PGES en phase de construction, l'EPC devra préparer les documents suivants :

Le plan de gestion des matières dangereuses (qui comprend les procédures, les règles et la formation concernant la manipulation et l'entreposage des déchets dangereux, les protocoles d'intervention en cas de déversement, les plans d'urgence détaillant le nettoyage de tout déversement, etc.) ;

Le plan de gestion des déchets (qui comprend les mesures nécessaires pour appliquer pleinement la hiérarchie de gestion des déchets décrite dans la section de référence), ce plan comprendra les deux phases : démantèlement de l'ancien parc éolien et la construction du nouveau parc ;

Plan de préparation et réaction aux situations d'urgence.

Ces documents comporteront, au minimum, les mesures d'atténuation incluses dans le tableau ci-dessous. Ces plans peuvent être des documents autonomes ou être inclus dans le PGES de construction.

**Tableau 12-512-5 : Déchets solides - Mesures d'atténuation pour le démantèlement et la construction**

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Démantèlement des éoliennes existantes	Préparer un plan de gestion du démantèlement incluant la gestion des déchets pour l'équipement de démantèlement du mât, de la nacelle et du rotor. Ce plan de gestion des déchets devra être conforme aux normes marocaines et aux directives EHS de la SFI. Il sera approuvé par MASEN-EDF RENOUVELABLES au moins 30 jours avant la signature du contrat.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
Volumes / Quantités de déchets solides pour le démantèlement des turbines	La composition physique et chimique des déchets et l'identification des caractéristiques de danger seront établies pour le mât, la nacelle et le rotor.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
	Les fondations des plates-formes seront nivelées juste en dessous du niveau du sol, les parties métalliques seront nivelées et la zone sera recouverte de terre végétale.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
	Le recyclage de la ferraille sera favorisé selon les filières de recyclage existantes. Le recyclage et/ou la revalorisation des matériaux des turbines existantes seront favorisés. Les procédés doivent être identifiés et maîtrisés.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
Recyclage et récupération	Évaluation des processus de production de déchets et identification des matériaux potentiellement recyclables en identifiant les déchets qui peuvent être réutilisés dans le processus de construction du nouveau parc éolien.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
	La mise en décharge est interdite, tous les composants du parc éolien doivent être recyclés.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
	Examen des marchés externes pour le recyclage par le biais d'autres entreprises de traitement industriel situées à proximité ou dans la région de l'installation.	EPC et sous-traitants	Phase de démantèlement
Volumes / Quantités de déchets solides	Préparer un plan de gestion des déchets spécifique au site, y compris les déchets dangereux et non dangereux. Le plan comprendra la formation du personnel. Ce plan de gestion des déchets répondra aux standards marocains et sera approuvé par MASEN-CED.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	La composition physique et chimique des déchets et l'identification des caractéristiques de danger seront établies.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Les déchets de maçonnerie seront réutilisés dans la construction des routes et le remplissage de base. Des niveaux raisonnables d'utilisation se situeraient entre 50 à 80 %	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Le recyclage des déchets métalliques sera privilégié en fonction des filières de recyclage existantes.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	La commande de matériaux disposant d'emballages réutilisables, recyclables et/ou se trouvant en vrac peut réduire les déchets générés. Ces pratiques seront si possible privilégiées.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Demander aux fournisseurs d'utiliser un emballage minimal.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Les produits chimiques doivent être commandés dans des fûts réutilisables (plastiques et/ou métalliques).	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Les surplus de produits chimiques et/ou de matériaux non réutilisables en phase d'exploitation seront retournés aux fournisseurs	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Des contenants réutilisables seront utilisés, si possible, pour la collecte des déchets solides et liquides	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Nettoyage	<p>Flux de déchets séparés pour faciliter le recyclage. Toutes les zones d'entreposage doivent être bien organisées et les déchets gérés de façon appropriée grâce à la séparation des déchets dangereux et non dangereux. Les déchets dans chaque catégorie seront encore séparés par type (papier, plastique, métal, maçonnerie) et en fonction du fait que le matériau soit recyclable ou non.</p> <p>Un registre des déchets sera conservé sur le site et contiendra, au minimum, des informations sur les quantités, les types de solutions de gestion (selon la hiérarchie de gestion des déchets décrite dans la section de référence), les opérateurs, l'élimination/la destination finale, etc.)</p>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Installer des installations d'entreposage adéquates pour les déchets non dangereux dans les zones désignées pour éviter qu'ils ne soient dispersés dans tout le site	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Inclure au début de la formation des employés des modules permettant d'augmenter leur connaissance des protocoles de gestion des déchets, y compris la manipulation et l'entreposage des déchets corrects, l'intervention et les plans d'urgence.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
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	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	Différentes poubelles/bacs/conteneurs pour chaque catégorie distincte d'ordure (les déchets alimentaires ou ménagers), seront placées dans les lieux où les ouvriers de la construction et le personnel consomment quotidiennement de 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	PGES de construction – démantèlement
	Aucun conteneur de déchets souterrain ne sera mis en place.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	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	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement



Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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	PGES de construction – démantèlement
	L'incinération/la combustion des déchets ne sera pas autorisée sur le site.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Matières dangereuses	Installation de dispositifs de confinement secondaires adéquats pour réservoirs de carburant, et pour le stockage de fluides divers (huiles de lubrification et fluides hydrauliques).	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	En phase de démantèlement, évaluation du contenu en matières dangereuses et produits à base de pétrole dans les systèmes de bâtiments (p.ex. équipements électriques contenant du PCB, matériaux de construction contenant de l'amiante) et les équipements de traitement ; élimination de ces matières et produits préalablement aux activités de démantèlement ; et gestion de leur traitement et de leur élimination conformément aux recommandations de la SFI et les BPII ainsi que la réglementation en vigueur en matière d'élimination des déchets.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	Les déchets dangereux seront éliminés d'une manière respectueuse de l'environnement et par le ou les opérateurs de déchets dangereux agréés.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	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	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	des risques potentiels (par exemple, les accidents de la circulation/collisions, les chutes d'objets, le système de drainage, etc.).		
	<p>Mise en place de bacs de rétention pour l'entreposage de matières dangereuses.</p> <p>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.</p> <p>Les bacs de rétention pour les citernes de stockage de fuel 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>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	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	PGES de construction – démantèlement
	<p>Seul le personnel qualifié est autorisé à manipuler les matières dangereuses.</p> <p>Formation de travailleurs sur les bonnes techniques de transfert et de manutention de carburants et produits chimiques, et sur les interventions en cas de déversement.</p>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Mettre en place des ressources humaines nécessaires pour assurer les activités de contrôle périodique et quotidien ainsi que le suivi relatives à la gestion de déchets dangereux et non dangereux	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Installations de gestion des déchets	Seules les installations de gestion de déchets agréées doivent être utilisées pour l'élimination des déchets dangereux et non dangereux, respectivement.	EPC et sous-traitants	PGES de construction –
Recyclage et valorisation	Evaluation de procédés de production de déchets et identification de matières potentiellement recyclables en identifiant les déchets pouvant être réutilisés dans le processus de construction du nouveau parc éolien.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Examen des marchés extérieurs pour le recyclage au moyen d'autres entreprises de traitement industriel situées à proximité ou dans la région de l'installation	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Transport des déchets et matières dangereuses	Le transport sur site et hors site de déchets doit être effectué de façon à empêcher ou minimiser les déversements, les décharges et l'exposition des employés et du public.	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Tous les conteneurs de déchets désignés pour le transport hors site doivent être sécurisés et munis d'étiquettes indiquant le contenu et les risques inhérents ; ils doivent être chargés correctement sur des véhicules de transport avant le départ du site, et être accompagnés de documents d'expédition (lettre de voiture, p.ex.) décrivant le chargement et les risques connexes	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

### 12.5.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels concernant les déchets dangereux et non dangereux sont faibles après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

## 12.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 12.6.1 Impacts

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

Durant la phase d'exploitation les déchets produits par le parc éolien sont comme suit :

**Tableau 12-612-6: Type et origine des déchets en phase d'exploitation du projet**

Type de déchets	Origine
<b>Huile des transformateurs</b>	Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qui sera vidé. La quantité d'huile sera faible
<b>Huile et graisse des éoliennes</b>	De l'huile est utilisée pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (multiplicatrice essentiellement et pompe hydraulique) : 1 500 litres environ pour ce type d'éolienne. Les déchets d'huiles sont considérés comme potentiellement polluants pour l'environnement. Des vidanges sont effectuées régulièrement. Egalement, des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement, il y en a environ 25 kg par éolienne
<b>Liquide de refroidissement des éoliennes</b>	Le liquide de refroidissement est composé d'eau glycolée (eau et éthylène glycol). Une éolienne en contient environ 600 litres.
<b>Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)</b>	Les déchets électriques et électroniques défectueux du parc éolien (éoliennes, postes de livraison) seront changés lors des opérations de maintenance. Ces déchets sont souvent très polluants.
<b>Pièces métalliques</b>	Certains composants métalliques des éoliennes doivent être changés lors des opérations de maintenance. Ces pièces métalliques sont des matériaux inertes peu polluants pour l'environnement. Leur quantité dépend des pannes et avaries qui pourraient survenir
<b>déchets ménagers et Déchets Industriels Banals</b>	Des ordures ménagères et des déchets industriels banals seront créés par la présence du personnel de maintenance ou de visiteurs. Leur volume sera très réduit.

**Tableau 12-712-7 : Déchets solides - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Déchets non dangereux	Faible	Population locale / travailleur	Moyenne	Mineur
	Faible	Sol et eaux souterraines	Moyenne	Mineur
Déchets dangereux	Faible	Population locale / travailleur	Moyenne	Mineur
	Moyenne	Sol et eaux souterraines	Moyenne	Mineur

### 12.6.2 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation prévues se rapportent à la fois aux matières dangereuses et non dangereuses. Tandis que certaines mesures d'atténuation sont spécifiques, de nombreuses mesures sont applicables aux deux et par conséquent, cette section ne considère pas ces mesures séparément, sauf indication contraire.

Les responsables du service d'exploitation et d'entretien seront tenus de préparer les documents suivants, en plus du PGES en phase d'exploitation :

Le plan de gestion des matières dangereuses (qui comprend les procédures, les règles et la formation concernant la manipulation et l'entreposage des déchets dangereux, les protocoles d'intervention en cas de déversement, les plans d'urgence détaillant le nettoyage de tout déversement, etc.) ;

Le plan de gestion des déchets (qui comprend les mesures nécessaires pour appliquer pleinement la hiérarchie de gestion des déchets décrite dans la section de référence) ;

Plan de préparation et réaction aux situations d'urgence.

Ces documents comporteront, au minimum, les mesures d'atténuation incluses dans le tableau ci-dessous. Ces plans seront présentés dans des documents à part ou inclus dans le PGES en phase d'exploitation.

**Tableau 12-812-8 : Déchets solides dangereux - Mesures d'atténuation en phase d'exploitation**

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Volumes / Quantités de déchets solides	Préparer un plan de gestion des déchets spécifique au site, incluant les déchets dangereux et non dangereux. Ce plan inclura la formation du personnel. Ce plan de gestion des déchets devra être conforme aux normes marocaines et aux lignes directrices EHS de la SFI. Il sera approuvé par MASEN-EDF Renouvelables.	O & M	PGES de l'exploitation
	La composition physique et chimique des déchets et l'identification des caractéristiques de danger seront établies.	O & M	PGES de l'exploitation
	Le recyclage de la ferraille sera favorisé selon les filières de recyclage existantes. Le recyclage et/ou la revalorisation des matériaux des turbines existantes seront favorisés. Les procédés doivent être identifiés et maîtrisés.	O & M	PGES de l'exploitation
	La commande de matériaux disposant d'emballages réutilisables, recyclables et/ou se trouvant en vrac peut réduire les déchets générés. Ces pratiques seront si possible privilégiées.	O & M	PGES de l'exploitation
	Demande que les fournisseurs utilisent un emballage minimal.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les produits chimiques doivent être commandés dans des fûts réutilisables.	O & M	PGES de l'exploitation
	Des conteneurs réutilisables seront utilisés, si possible, pour la collecte des déchets solides et liquides.	O & M	PGES de l'exploitation
	Des accords de rachat doivent être conclus avec les principaux fournisseurs de sorte que le surplus de produits chimiques ou de matériaux puisse être retourné.	O & M	PGES de l'exploitation
Nettoyage	Flux de déchets séparés pour faciliter le recyclage. Toutes les zones d'entreposage doivent être bien organisées et les déchets gérés de façon appropriée grâce à la séparation des déchets dangereux et non dangereux. Les déchets dans chaque catégorie seront encore séparés par type (papier, plastique, métal) et en fonction du fait que le matériau soit recyclable ou non. Un registre des déchets sera conservé sur le site et contiendra, au minimum, des informations sur les quantités, les types de solutions de gestion (selon la	O & M	PGES de l'exploitation



Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	hiérarchie de gestion des déchets décrite dans la section de référence), les opérateurs, l'élimination/la destination finale, etc.).		
	Installer des installations d'entreposage adéquates pour les déchets non dangereux dans les zones désignées pour éviter qu'ils ne soient dispersés dans tout le site.	O & M	PGES de l'exploitation
	Inclure au début de la formation des employés des sections permettant d'augmenter leur connaissance des protocoles de gestion des déchets, y compris la manipulation et l'entreposage des déchets corrects, l'intervention et les plans d'urgence.	EPC	PGES de l'exploitation
Entreposage des déchets	Les déchets alimentaires doivent être entreposés dans une benne ou une poubelle avec un couvercle en métal ou en plastique pour empêcher l'accès des vermines/parasites.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les déchets légers comme le papier, le carton, les matières plastiques doivent être entreposés dans une benne avec une bâche ou un treillis sécurisé suffisant pour empêcher leur dispersion.	O & M	PGES de l'exploitation
	Pour les ordures (les déchets alimentaires ou ménagers), des poubelles pour les catégories distinctes 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.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les conteneurs de déchets seront clairement identifiés avec des étiquettes d'avertissement 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.	O & M	PGES de l'exploitation
	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 en vigueur. Un registre de tous les flux de déchets générés et collectés sera conservé sur le site.	O & M	PGES de l'exploitation

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	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.	O & M	PGES de l'exploitation
	L'incinération/la combustion des déchets sur site ne sera pas autorisée.	O & M	PGES de l'exploitation
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.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les déchets dangereux sont éliminés d'une manière respectueuse de l'environnement et par l'opérateur de déchets dangereux agréé.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les matériaux seront séparés selon qu'ils soient combustibles ou non, et toutes les substances inflammables devront être tenus à l'écart de toute source d'inflammation.	O & M	PGES de l'exploitation
	Aucun conteneur souterrain de matières dangereuses ne sera mis en place.  Le stockage des matières dangereuses sera situé dans une zone dédiée clôturée avec un système de drainage séparé et recouvert pour prévenir le contact avec les eaux de pluie. 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.).	O & M	PGES de l'exploitation
	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 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.	O & M	PGES de l'exploitation
	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	O & M	PGES de l'exploitation

Impact/Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	solidement fixées. Dans la mesure du possible, les matières dangereuses seront conservées dans leur contenant d'origine.		
	Les matières dangereuses ne seront transportées vers le site, hors de celui-ci, que par un opérateur agréé approprié. 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.	O & M	PGES de l'exploitation
	Seul le personnel qualifié est autorisé à manipuler les matières dangereuses.	O & M	PGES de l'exploitation
Installations de gestion des déchets	Seules les installations de gestion de déchets approuvées par les autorités doivent être utilisées pour l'élimination des déchets dangereux et non dangereux, respectivement.	O & M	PGES de l'exploitation
Pollution du sol et des eaux souterraines par les déchets émis par les turbines de maintenance	Le parc éolien ne produira pas de déchets sauf lors des activités de maintenance (pièces défectueuses, huiles usagées, etc...). Préparer un plan de gestion des déchets spécifique au site, incluant les déchets dangereux et non dangereux. Mise en œuvre de procédures et de règlements de bonnes pratiques concernant la manipulation appropriée, la création de zones de stockage temporaire sécurisées et l'élimination des déchets par des entreprises agréées.	O & M	PGES de l'exploitation
Déchets solides provenant de l'entretien des bâtiments	L'incinération/combustion des déchets sur le site ne sera pas autorisée.	O & M	PGES de l'exploitation
	Les déchets doivent être stockés dans une benne ou une poubelle munie d'un couvercle en métal ou en plastique pour empêcher les vermines et les parasites d'y accéder.	O & M	PGES de l'exploitation
	Collectez les déchets et envoyez-les à la décharge autorisée la plus proche.	O & M	PGES de l'exploitation

### 12.6.3 Impacts résiduels

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

## 12.7 Évaluation en phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 13. Gestion des eaux usées

### 13.1 Introduction

Les eaux usées ici se réfèrent à toute eau contaminée provenant des activités du projet, qui ont un impact environnemental. Les eaux usées peuvent résulter de nombreux processus, à la fois humains (c.-à-d. : eaux usées, eaux usées huileuses) et naturels (c.-à-d. : ruissellement d'eaux pluviales contaminées).

Les deux phases de construction et d'exploitation du projet généreront des eaux usées et auront un impact potentiel sur l'environnement.

### 13.2 Méthodologie

L'évaluation des impacts sur l'environnement est réalisée en identifiant les normes locales et internationales pertinentes et les meilleures pratiques relatives à la gestion des eaux usées pendant les phases de construction et d'exploitation des installations proposées.

### 13.3 Etat de référence

L'aire d'étude ne dispose d'aucun service pour la gestion des déchets solides ni la collecte des eaux usées.

En l'absence d'eaux usées sur le site, il n'y a pas d'état de référence spécifique.

### 13.4 Récepteurs sensibles

**Tableau 13-143-1 : Eaux usées - Récepteurs sensibles**

Récepteur	Sensibilité	Explication
<b>Sols et ressources en eaux</b>	Forte	L'abondance des calcaires dolomitiques fissurés et karstifiés à proximité de la crête A2 constituent une menace pour les eaux souterraines de la chaîne calcaire. La pollution des sols dans l'aire d'étude est également probable. Cependant les sols répondus dans l'aire d'étude son peu évolué et ne permettent pas le développement des activités agricoles productives.
<b>Population locale et travailleurs</b>	Forte	Dans l'aire d'étude, le réseau public d'évacuation des eaux usées est quasi inexistant, ainsi la population se sert des fosses septiques, évacuent dans la nature et utilisent les puits perdus. La male gestion des eaux usées pendant les travaux ou lors de l'exploitation du projet constituent une menace pour ces ressources et donc pour la population locale et les travailleurs notamment pendant la phase des travaux.
<b>Infrastructures de gestions des eaux usées</b>	Moyenne	Actuellement, l'aire d'étude ne dispose pas des infrastructures destinées à recevoir les eaux usées (réseau d'assainissement liquide, STEP, ...). Le transport de ces rejets vers les filières ou les infrastructures dédiées s'impose. La male gestion de ces rejets pendant les travaux ou lors de l'exploitation du projet constitue une menace pour les ressources en eaux, pour la population locale et les travailleurs notamment pendant la phase des travaux.

## 13.5 Impacts et mesures en phase de construction (Parc, poste et ligne électrique)

### 13.5.1 Impacts

Pendant les phases de démantèlement et de construction, 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.).
- Eaux de gâchage.

Un déversement direct dans le milieu naturel sera une source de nuisances potentielles pour les sols, les eaux superficielles et les eaux souterraines, si ces eaux polluées sont drainées par les eaux de pluies ou infiltrées respectivement vers les cours d'eau ou la nappe avoisinants.

**Tableau 13-213-2 : Eaux usées- Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution des sols et des eaux souterraines	Forte	Sols, ressources en eaux superficielles et souterraines	Moyenne	Modéré
	Moyenne	Population locale et travailleurs	Moyenne	Modéré



### 13.5.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 13-313-3 : Eaux usées Mesure d'atténuation en phase de construction**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élaborer un plan de gestion des eaux usées.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Eaux usées sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des toilettes chimiques seront disponibles en différents endroits sur le chantier en nombre suffisant pour assister au nombre d'employés attendus (au moins une pour 20 travailleurs) et seront vidangées régulièrement au moment de leur remplissage.</li> <li>Les toilettes chimiques devront être vérifiées régulièrement pour les fuites.</li> <li>Des systèmes de traitement biologique provisoires peuvent être mis en place pour le traitement des eaux sanitaires (douches, cantines, etc.).</li> <li>Aucune eau usée domestique ne sera rejetée en dehors des toilettes pour éviter les rejets d'eaux usées dans les sols, oueds, nappe souterraine et dans le système de drainage des eaux pluviales.</li> <li>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</li> <li>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.</li> <li>Développer un plan de gestion des eaux usées</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Effluents liquides du nettoyage	<p>Le nettoyage, le ravitaillement en carburant, le nettoyage des véhicules et des machines et les opérations de maintenance seront effectuées sur des plateformes étanches avec récupération des eaux, passage dans un déshuileur avant d'être envoyées dans un bassin de stockage ou dans le milieu naturel.</p> <p>La plateforme sera aménagée de la manière suivante :</p>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plancher étanche (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens).</li> <li>• Système d'évacuation et de collecte des effluents.</li> <li>• Réservoir ou puisard adéquat pour le stockage des effluents générés.</li> </ul> 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"> <li>• Sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens) ;</li> <li>• Couverture pour éviter tout contact toxique et / ou dangereux avec la pluie et / ou d'autres agents météorologiques ;</li> <li>• Système de rétention des déversements possible.</li> </ul>		
Pollution par les effluents liquides des zones de stockage des déchets	Les zones de stockage des déchets doivent également être correctement conditionnées au moyen de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sol imperméable adéquat (au moyen d'un revêtement de sol en béton, d'une couche d'argile ou d'autres moyens) ;</li> <li>• Une couverture pour éviter tout contact toxique et/ou dangereux avec la pluie et/ou d'autres agents météorologiques ;</li> <li>• Un système de confinement des éventuels déversements</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
	Les zones de stockage temporaire des déchets doivent être dûment conditionnées par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des conteneurs à déchets adaptés à chaque type spécifique de résidus générés.</li> <li>• Les conteneurs doivent toujours être fermés pour éviter tout contact avec l'eau de pluie et doivent être en bon état de fonctionnement, sans bosses ni fuites.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Effluents de la construction	Les eaux de lavage des bétonnières ne doivent en aucun cas être rejetées dans les oueds et les déchets solides doivent être éliminés avec les déchets de construction	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

### 13.5.3 Impacts résiduels

Après la mise en place de mesures correctives, les impacts résiduels seront faibles.

## 13.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation (Parc, poste et ligne électrique)

### 13.6.1 Impacts

Durant l'exploitation du parc éolien de Koudia El Baida, les rejets liquides prévus sont :

- Les rejets domestiques issus des sanitaires (bureau, WC, ...)
- Les eaux de pluies souillées par les graisses et les huiles provenant de certains éléments de l'aérogénérateur (nacelle par exemple)

Aucun impact n'est jugé significatif pour le fonctionnement de la ligne électrique, du poste et du parc éolien. Aucun rejet d'eaux usées n'est prévu tout au long de la phase d'exploitation

Il n'y a pas de mesure d'accompagnement particulière mise en place.

**Tableau 13-413-4 : Eaux usées - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Pollution des sols et des eaux souterraines	Faible	Sols, ressources en eaux superficielles et souterraines	Faible	Mineur
	Faible	Population locale et travailleurs	Faible	Mineur

### 13.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 13-513-5 : Eaux usées - Mesure d'atténuation en phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Pollution du sol et des eaux de surface et souterraines par des effluents liquides provenant de drains d'entretien et de fuites.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une procédure spécifique de réaction en cas de déversement ou de fuite d'un produit polluant doit être mise en place ;</li> <li>• Une formation sera dispensée à tous les employés dès leur arrivée et des exercices pratiques doivent être réalisés ;</li> <li>• Du matériel absorbant doit être mis à disposition à intervalles réguliers à proximité des transformateurs et des zones de stockage des huiles ou autres produits dangereux ;</li> <li>• En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées ;</li> <li>• Les transformateurs d'huile seront placés sur des rétentions ;</li> <li>• Assurer un système de maintenance performant pour garantir un fonctionnement optimal des transformateurs</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Pollution du sol, des eaux de surface et des eaux souterraines par le rejet d'eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le réseau d'assainissement des eaux usées des sanitaires du bâtiment doit être raccordé à une fosse septique ;</li> <li>• Cette fosse sera vidangée au fur et à mesure des besoins par les camions et l'effluent récupéré sera envoyé à la station d'épuration la plus proche ;</li> <li>• Inspection régulière des fosses septiques ;</li> <li>• Suivi documentaire de la vidange.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement
Pollution des sols et des eaux souterraines /	<p>L'exploitation des lignes électriques ne génère aucun rejet d'eaux souillées ni produits polluants sur les sols et dans le sous-sol et n'aura donc pas d'impact sur les eaux souterraines en phase d'exploitation. Il n'y a pas de mesure d'accompagnement particulière mise en place.</p> <p>Par contre, en cas d'opérations de maintenance importantes, les mesures prises pour la protection des eaux contre la pollution accidentelles sont identiques à celles prévues pour la protection des sols en phase des travaux.</p>	EPC et sous-traitants	PGES de construction – démantèlement

### 13.6.3 Impacts résiduels

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

## 13.7 Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 14. Trafic et Transport

### 14.1 Introduction

Les phases de construction et d'exploitation génèrent des accroissements de trafic sur les voies routières existantes.

### 14.2 Méthodologie

L'analyse est réalisée sur la base des données bibliographiques existantes et de l'organisation mise en place par le développeur pour les circuits d'approvisionnement en phase de construction.

### 14.3 Etat de référence

#### 14.3.1 Infrastructures aériennes

La région de Tanger-Tétouan-Hoceima dispose de trois aéroports internationaux. Il s'agit de :

- L'aéroport Ibn Battouta à Tanger à environ 70 km du site du projet : à 10 km au sud de Tanger. Le terminal de l'aéroport a été complètement rénové. Inauguré en juillet 2008 et d'une superficie de 12 000 m<sup>2</sup>, il offre une capacité d'accueil d'un million de passagers par an. L'aéroport est accessible par la route nationale RN1.
- L'aéroport Saniat Rmel à Tétouan à environ 50 km du site du projet : situé à Martil à 6 km au nord de Tétouan. Rénové en septembre 2008, le terminal de l'aéroport est doté d'une superficie de 3 000 m<sup>2</sup> et offre une capacité d'accueil de 50 000 passagers par an. L'aéroport est accessible par la route nationale RN 16.
- L'aéroport Charif Al Idrissi à Hoceima à environ 280 km du site du projet.

#### 14.3.2 Infrastructures portuaires

La région de Tanger-Tétouan-Hoceima dispose de 15 ports de taille et de vocation différente.

L'infrastructure portuaire la plus proche du site est le port de Tanger Med (à environ 20 km). Ce port assure le transport des passagers et le Fret. En fait, ce port se positionne, en 2016, en tête de liste nationale en ce qui concerne le trafic de transport international routier puisqu'il s'est accaparé de 93% de ce trafic. Il occupe aussi la troisième place pour ce qui du trafic des marchandises avec 14% du trafic réalisé au niveau national, après les ports de Casablanca et Jorf Lasfar. Toutefois, son activité principale demeure le transbordement des conteneurs.

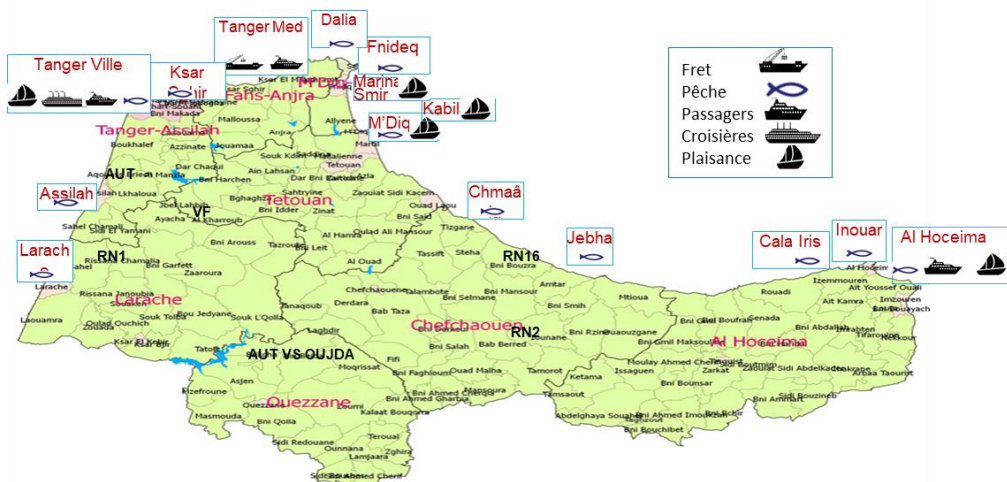


Figure 14-1 : Situation des ports de la région de TTH



### 14.3.3 Infrastructures ferroviaires

La zone d'implantation du projet du parc éolien de Koudia El Baida est desservie par la gare de Ksar Sghir située à environ 15 km du site du projet.

En outre, afin de renforcer la connexion régionale avec le reste du territoire national et faciliter l'accès au port de Tanger-Med, une liaison ferroviaire de 43 kilomètres a été inaugurée en 2009 entre le port de Tanger-Med et la ville de Tanger. Cette ligne vise augmenter l'intégration de la région dans le tissu économique national en renforçant l'infrastructure de communication et accentuant la desserte des zones industrielles environnantes à ce port.

### 14.3.4 Infrastructures routières

La région Tanger-Tétouan-Al Hoceima est traversée par la rocade méditerranéenne dont les retombées ont été d'ordre social et économique sur toutes les régions du nord du Royaume. Le linéaire régional compte 6 tronçons reliant Tanger jusqu'à Ras Afrou sur une longueur de 395 km traversant la région sur 232 km, en passant par Ksar Sghir, Fnideq, Tétouan, Jebha et Ajdir, avec deux tronçons sous forme de voie express : de Ksar Sghir à Fnideq et de Fnideq à Tétouan. Cette rocade a permis de réduire le temps de trajet entre les zones reliées, de desservir plusieurs plages et d'améliorer les conditions de vie des populations.

Outre que la voie express, la région dispose d'un réseau routier d'une longueur d'environ 2156,7 km. Cette situation est appelée à s'améliorer par le lancement du troisième programme national des routes rurales. Cette longueur est répartie comme suit :

- Routes Nationales : 670 km soit 31% du réseau.
- Routes Régionales : 345,1 km soit 16% du réseau.
- Routes Provinciales : 1141,6 km soit 53% du réseau

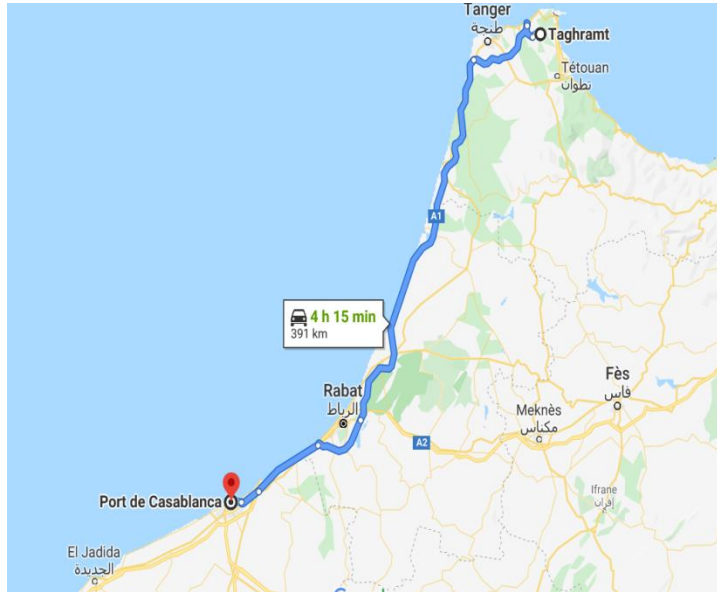
Le projet du parc éolien de Koudia El Baida est directement accessible via différent type de réseau routier :

- La nationale RN16 reliant Tanger à Fnidek en desservant les crêtes nord du site (les crêtes A1 et D1-c)
- La route provinciale RP 4703 qui prene naissance de la RN16 et traverse la commune de Taghramt jusqu'à la RP 4701 en passant par les crêtes centrales du futur parc abritant actuellement le parc existant de l'ONEE (les crêtes A1, A1bis, A1-p, A2-F), il est à noter de l'état de cette route est détérioré suite au passage fréquent des poids lourds transportant les matériaux extraits des carrières.

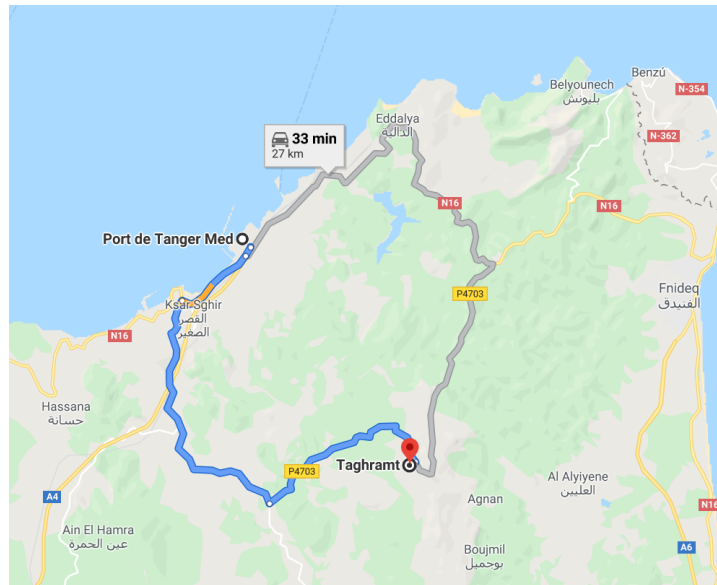
Un réseau autoroutier permettant l'accès à la zone d'implantation du projet depuis les autres régions du Maroc est également identifié :

- L'autoroute A1 reliant Casablanca-Rabat à Tanger ;
- L'autoroute A4 reliant la A1 à la ville de Ksar Sghir et puis le port et Tanger Med et le site du projet par la RN16 ;
- L'autoroute A6 reliant Tétouan à Fnideq et puis le site du projet via la RN16.

L'approvisionnement des différents éléments des aérogénérateurs ainsi que les autres éléments du parc peut de faire depuis le port de Casablanca ou depuis le port de Tanger Med qui reste le scénario le plus optimum en termes de distance.



**Figure 14-2 : Itinéraire d'approvisionnement depuis le port de Casablanca**



**Figure 14-3 : Itinéraire d'approvisionnement depuis le port de Tanger Med**

► **Aperçu sur l'accidentologie des routes desservant le projet**

Le site du projet est principalement desservi par la RN16 et la RP4703, le tableau ci-après reprend les statistiques des accidents sur ces tronçons ainsi que le trafic moyen journalier annuel au niveau des dits tronçons.

**Tableau 14-14-1 : Accidents sur les tronçons desservant le projet**

Désignation du tronçon	TMJA	Nombre d'accidents (mortel et non mortel)	Taux d'accident
Tanger Kser Sghir	7404	29	26,4%
Kser Sghir- RP4703	4944	18	46,7%

Désignation du tronçon	TMJA	Nombre d'accidents (mortel et non mortel)	Taux d'accident
RP4703-RN13 (Fnideq)	5948	04	28%

Source : Recueils des statistiques des accidents corporels de la circulation (2017) ; Recueil du trafic routier (2018-2019)

D'après les statistiques le taux accidents mortels au niveau des tronçons desservant le projet le dépasse par 0,05%.

## 14.4 Récepteurs sensibles

Tableau 14-214-2 : Trafic et transport - Récepteur Sensibilité

Récepteur	Sensibilité	Explication
Les usages de l'axe autoroutier et les routes desservant le projet notamment A1, A6, RN16 et RP4703	Moyenne	Les différents axes routiers desservant le site du projet ont une capacité et une portance adaptée. Toutefois, durant la phase des travaux, de transport des éléments du parc démantelé, le poids lourds du grutage, les convois transportant les éléments des nouvelles éoliennes peuvent engendrer les impacts négatifs sur les voies existantes (détérioration, compactage du sol, encombrement des axes routiers, accidents, ...)  Outre que l'encombrement des routes desservant le projet par le transport des matériaux, la RP4703 subira des travaux d'élargissement qui seront une source de nuisance considérable pour les usagers de cette route.
Accès aux plateformes des éoliennes	Moyenne	Le nouveau parc éolien prévoit l'usage des aérogénérateurs d'une taille plus importante, les accès existants doivent être aménagés pour recevoir la charge adaptée aux différents travaux. Ainsi, les pistes d'accès aux nouvelles crêtes seront aménagées également.

## 14.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 14.5.1 Impacts

Deux aspects du transport durant la construction de la centrale peuvent potentiellement générer des impacts : le transport de la main-d'œuvre et le transport du matériel sur le site et depuis le site pour la phase de démantèlement du parc existant. Toutefois, le transport des équipements et des matériaux de construction et la mise hors service des installations peuvent aussi présenter des difficultés d'ordre logistique

Les travaux de démantèlement du parc existant ainsi que les travaux de construction du parc existant et des lignes de raccordement peuvent engendrer un trafic supplémentaire au niveau des différents axes routiers desservant le projet. Les tronçons les plus impactés seront ceux où les travaux vont être plus concentrés à savoir le RN16 et la RP4703.

Les impacts sur le trafic et le transport peuvent être liés à ce qui suit:

- Encombrement des axes autoroutiers et les routes desservant le projet par les convois exceptionnels ;
- Augmentation notable du nombre de poids lourds (PL) et des engins de levage ;

- Mouvements important de véhicules pour le transport des travailleurs au cours des activités de construction.
- Propagation des poussières sur la RP4703 pouvant gêner les usagers de cette route ;
- Risques d'accidents de circulation avec les usagers de la route et la population locale ;

Toutefois, l'importance de l'impact varie considérablement au cours de la construction (livraisons et les travailleurs nécessaires) en fonction du rythme de la construction.

Les employés seront logés sur le site durant la phase des travaux.

En plus de ces impacts, la route provinciale 4703 va subir des travaux d'élargissement notamment au niveau de certains virages afin de permettre le passage des engins et des convois exceptionnels. Ces travaux vont avoir des effets directs sur les usagers de la route RP 4703 en réduisant la fluidité de la circulation avec des zones de passage en déviation (population locale, exploitation des carrières, ...).

**Tableau 14-3 : Trafic et Transport – Importance des impacts en phase de construction/ Démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Encombrement des axes routiers desservant le projet par les convois exceptionnel	Faible	Usagers de l'autoroute A4, RN16 et RP4703	Moyenne	Modéré
Augmentation du trafic sur des axes routiers desservant le projet	Moyenne	Usagers de l'autoroute A4, RN16 et RP4703 Habitant des douars à proximité des travaux	Moyenne	Modéré
Risques d'accidents (mouvement des véhicules sur site et hors site)	Moyenne	Usagers de l'autoroute A4, RN16 et RP4703 Habitant des douars à proximité des travaux	Moyenne	Modéré
Augmentation des niveaux du bruit, poussières et altération de la qualité de l'air	Moyenne	Habitant des douars à proximité des travaux/ travailleurs	Moyenne	Modéré

### 14.5.2 Mesures d'atténuation

En plus du PGES - Construction l'EPC préparera un plan de gestion de la circulation et de la sécurité routière conforme aux exigences nationales et de la IFC et aligné avec la GIIP.

Ces documents intégreront au minimum les mesures d'atténuation incluses dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 14-4 : Trafic et Transport - Mesures d'atténuation - Phase de construction/ Démantèlement**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Encombrement des axes routiers desservant le projet par les convois exceptionnel	Tous les véhicules à caractère exceptionnel en raison de leur dimension ou leur masse doivent avoir des autorisations de transport exceptionnel conformément aux dispositions des articles 98 et 99 du décret n° 2.10.420 du 20 Choual 1431 (29 Septembre 2010) fixant les modalités d'application des dispositions de la loi n° 52.05 portant code de la route relatives aux règles de la circulation routière.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
Augmentation du trafic sur des axes routiers desservant le projet	Développer un plan de gestion des transports et de la circulation.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Veillez à ce que la capacité portante des voies soit adaptée au volume du trafic (nombre et charge). Si nécessaire, effectuez des travaux de conservation, notamment pour les ponts et les canalisations, avant de commencer la construction.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Déterminer les exigences pour l'entretien régulier des véhicules (actuellement mis en œuvre) et l'utilisation des pièces approuvées par le fabricant	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Utilisation, dans la mesure du possible, de matériaux locaux afin de minimiser les distances de transport	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Utiliser des techniques de dépoussiérage, comme la projection d'eau ou de produits chimiques non toxiques pour minimiser la poussière dégagée par la circulation des véhicules.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
Risques d'accident et sécurité routière	Collaboration avec les communautés locales et les administrations compétentes pour améliorer la signalisation, la visibilité et la sécurité générale de la chaussée, notamment à proximité des écoles et autres lieux où des enfants pourraient être présents.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Adoption de mesures de réglementation de la circulation, y compris la mise en place de panneaux de signalisation, et l'emploi de personnes chargés de signaler la présence de situations dangereuses.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Assurer la planification et la séparation des zones de circulation des véhicules, d'utilisation des machines, et de passage des piétons, et la réglementation de la circulation automobile avec voies à sens unique,	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Limiter la vitesse de la circulation sur site et employer du personnel de réglementation de la circulation portant des gilets ou des tenues à haute visibilité.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
	Utiliser des dispositifs de levage inspectés et bien entretenus, appropriés pour la charge à soulever.	EPC et sous-traitants	Phase de construction / Démantèlement
Travaux d'élargissement de la RP 4703	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information de la population locale notamment les usagers des routes qui seront impactées par les nuisances résultant des activités de construction du calendrier des travaux.</li> <li>• Mettre en place des routes d'accès de substitution</li> <li>• Mettre en place une signalisation appropriée.</li> <li>• Assurer l'accès aux propriétés et aux locaux d'activité.</li> <li>• Maitriser la vitesse de circulation des engins notamment dans les traversées des habitations.</li> <li>• Les entreprises des travaux doivent assurer:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'arrêt momentané des travaux par temps d'intempéries exceptionnelles qui seraient de nature à accroître sensiblement l'importance des dégâts ;</li> <li>○ Le nettoyer du chantier en enlevant les débris et résidus de toutes natures ;</li> <li>○ La remise en état en fin de chantier des clôtures, haies, chemins.</li> </ul> </li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase de construction



### 14.5.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles à moyens suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation en phase de construction

## 14.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 14.6.1 Impacts

Il n'y a pas d'impacts attendus sur le trafic et le transport en phase d'exploitation des lignes électriques.

Le transport routier en phase d'exploitation ne sera pas significatif. Il n'y aura que peu de livraison de produits consommables ou d'équipements, hors périodes de maintenances particulières. La livraison de fioul destinée à alimenter les véhicules d'entretien du parc éolien et les quelques consommateurs diesels se fera par camion mais ne correspondra pas à des volumes très importants.

Un service de transport en commun par bus pourra être mis en place depuis la ville de Tanger ou Fnidek vers le site mais ne constituera pas non plus de nuisance significative.

**Tableau 14-514-5 : Trafic et Transport – Importance des impacts en phase de construction**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Augmentation du trafic sur des axes routiers desservant le projet	Faible	Usagers de l'autoroute A4, RN16 et RP4703 Habitant des douars à proximité des travaux	Faible	Faible
Risques d'accidents (mouvement des véhicules sur site et hors site)	Faible	Usagers de l'autoroute A4, RN16 et RP4703 Habitant des douars à proximité des travaux	Faible	Faible

## 14.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 14-6 : Trafic - Quelques mesures d'atténuation en phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	calendrier
Circulation des véhicules le long de la RP4703 d'accès au site et les pistes d'accès traversant les douars.	Développer un plan de gestion des transports	O&M company	PGES exploitation -
	Déterminer les voies d'accès désignées pour la collecte et la livraison, les points d'entrée du site et les aires de stationnement, etc.	O&M company	PGES exploitation -
	Déterminer les exigences relatives à l'entretien régulier des véhicules en conformité avec les exigences nationales et GIIP	O&M company	PGES exploitation -
	Des aires de parkings spécifiques seront désignées dans des endroits appropriés	O&M company	PGES exploitation -
	Le déplacement des véhicules le long de la route d'accès sera réduit au minimum aux activités opérationnelles et d'entretiens essentiels.	O&M company	PGES exploitation -

## 14.6.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels liés au trafic et au transport pendant la phase d'exploitation sont mineurs

## 14.7 Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 15. Archéologie et patrimoine

### 15.1 Introduction

L'étude archéologique du projet Koudia Al Baida permettra d'identifier le potentiel archéologique et patrimonial de la zone d'étude afin d'évaluer efficacement les impacts potentiels sur les ressources culturelles matérielles, et plus spécifiquement les vestiges archéologiques qui pourraient être présents sur l'aire d'étude et proposer des mesures d'atténuation pour minimiser ou prévenir les risques potentiels menaçant le patrimoine culturel et l'archéologie durant les différentes phases de réalisations du projet (travaux, exploitation, démantèlement).

Cette étude sera conforme à la législation locale et internationale, aux règlements et aux normes en vigueur.

## 16. Méthodologie

Une mission de terrain et de travail de recherches documentaires a été réalisée durant le courant du mois de juillet 2020.

La recherche documentaire a concerné les institutions suivantes :

- Direction Régionale de Tanger –El Hoceima du Ministère de la Culture
- Division de l'Inventaire du Patrimoine Culturel, (Direction de Patrimoine Culturel – Ministère de la Culture).
- Bibliothèque de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP- Rabat).

Une mission de prospection de terrain pédestre de trois jours par un expert archéologique s'est déroulée du 3 au 5 juillet 2020.

Les informations concernant la zone du projet sont issues d'articles et ouvrages publiés par une équipe archéologique espagnole : Université de Cadix (Espagne) en collaboration avec l'INSAP dont l'objet est le résultat de prospections archéologiques réalisées au sein de la zone du projet entre 2008 et 2012.

## 17. Etat de référence

### 17.1 Etendue régionale

La région de Tanger Tétouane est connue par ses sites archéologiques qui représentent les différentes époques qui ont marqué l'histoire de cette partie du Royaume, à savoir la préhistoire, l'antiquité et l'époque islamique. Cette diversité permet d'apprécier l'importance de la contrée Nord-Ouest du pays. De par leur situation dans des zones périurbaines, balnéaires et rurales, ces sites confèrent une originalité architecturale, historique et paysagère à la région tout entière.

Les sites les plus connus dans la zone sont situés en dehors de la zone d'étude. Il s'agit de :

#### ► Le site de Belyounech à 15 km au nord du site du projet

Le Site archéologique de Belyounech est situé à 7 Km à l'Ouest de la ville de Ceuta, sur les versants de Jbel Moussa. Il correspond aux vestiges d'une occupation sub-urbaine liée à la ville médiévale de Sebta/Ceuta et au XIIème siècle elle formait un lieu de plaisance pour les habitants de Ceuta. Son corpus archéologique se compose de vestiges de maisons, Hammams, mosquées, bastions et d'une al-munya mérinide, unique en son genre au Maroc, forme d'architecture palatine et de plaisance, très connu en Andalousie.

### ► Le site de Ksar Sghir situé à 10 Km au nord-ouest du projet

La ville de Ksar Sghir fait partie du « cercle du détroit du Gibraltar », à mi-chemin entre Tanger et Sebta. L'archéologie confirme son importance depuis l'antiquité. Une occupation fut attestée dans la zone du site dès le 1er siècle avant J.-C. et, pendant la période romaine, une usine de salaison y fut construite. En 708-709, une forteresse portant le nom de Ksar Mesmouda existait à l'emplacement actuel du site.

Sous les Idrissides, l'établissement faisait partie de la principauté d'al-Kacem Ibn Idriss II. En 971, les Omeyyades de Cordoue tentèrent de s'en emparer après une expédition ordonnée par le Calife al-Hakam al-Moustansir.

Ksar al-Majaz est l'une des appellations ultérieures attribuées au site. Elle évoque sa fonction de port de traversée vers l'Andalousie aux temps des Almoravides (Yousouf Ibn Tachfin en 1088), des Almohades (Abu Yousouf Yaakub en 1184, al-Nasir en 1211 et al-Adil en 1225).

Sous le règne des Mérinides, Ksar Sghir se transforma en une ville-forteresse dotée d'importantes structures urbaines : enceinte circulaire, portes monumentales (Bab al Bahr, Bab Sebta, Bab Fas), mosquée, hammam, ruelles, maisons et puits. A partir de la deuxième moitié du XVème siècle, les Portugais y débarquèrent et s'emparèrent de la place fortifiée. Au début du XVIIème siècle, le site servit de port pour le débarquement des Morisques refoulés d'Andalousie. Actuellement, la ville de Ksar Sghir se compose de deux unités monumentales et urbaines : la ville marocaine et la forteresse portugaise.

## 17.2 Zone locale

La zone du projet et la zone d'étude n'abrite aucun site classé au patrimoine culturel du Maroc.

Lors de la prospection archéologique pédestre réalisée en juillet 2020, aucun site d'intérêt patrimonial ou archéologique n'a été identifié.

Des campagnes pédestres d'investigation archéologiques ont été réalisées entre 2008 et 2012 par des équipes mixtes sur une grande partie de la zone du Nord du Maroc couvrant notamment la zone du projet. Ces investigations ont abouti à la production d'une carte archéologique du Maroc recensant des gisements archéologiques datant de la préhistoire, du paléolithique au néolithique.

Les études d'investigation ayant permis d'élaborer des cartes archéologiques et ont aussi identifié des sites datant de l'occupation espagnole.

La carte ci-après localise les sites identifiés par rapport à la zone d'implantation du projet sur les différentes crêtes.



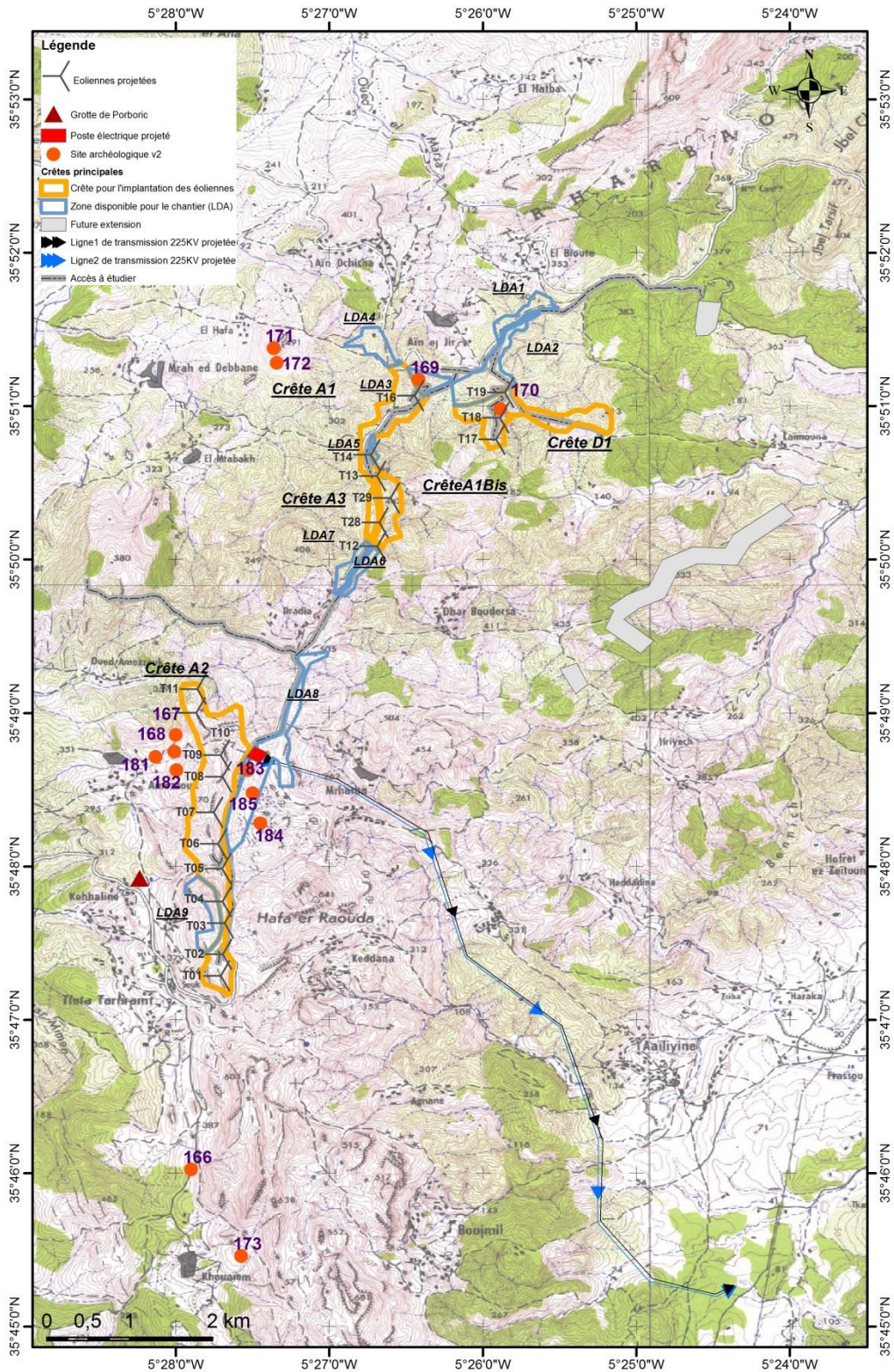


Figure 17-1 : Carte de situation des sites archéologiques par rapport à la zone du projet<sup>19</sup>

Les coordonnées géographiques des sites sont détaillées dans le tableau suivant.



**Tableau 17-1 : Coordonnées géographiques des sites<sup>20</sup>**

Site n°	Coordonnées Géographiques
166	N 35° 48' 46"/ W 5° 27' 34,6".
167	N 35° 48' 51,5"/ W 5° 27' 59,9".
168	N 35° 48' 44,9"/ W 5° 28' 0,4".
169	N 35° 51' 10,4" / W 5° 26' 24,9"
170	N 35° 50' 59" / W 5° 25' 53"
171	N 35° 51' 22,7"/ W 5° 27' 21,7".
172	N 35° 51' 17"/ W 51° 27' 20,4".
173	N 35° 45' 27,6"/ W 5° 27' 34,4".
181	N 35° 48' 42,8"/ W 5° 28' 07,9".
182	N 35° 48' 37,7"/ W 5° 27' 59,6".
183	N 35° 48' 22,6"/ W 5° 27' 31,7".
184	N 35° 48' 16,9"/ W 5° 27' 26,9".
185	N 35° 48' 28,7"/ W 5° 27' 29,9".

Les caractéristiques de ces différents sites les plus proches de la zone d'études sont présentés dans ci-après<sup>21</sup>.

#### ► Site archéologique 167. Amezzouk I

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Depuis la route Tletla Taghramt avant d'atteindre la centrale électrique, une voie en direction ouest.

**Cadre géologique:** Il est situé sur le palier d'un gisement quaternaire de montagne, en unités calcaires-dolomitiques du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Il est situé en zone montagneuse, dans l'environnement Amezzouk, dans un espace ouvert qui rappelle un poljé près des premiers escarpements, à 417 m au-dessus du niveau de la mer.

**Chronologie relative:** néolithique 6000 à 3000 ans avant Jésus Christ.

#### ► Site archéologique n°168: Amezzouk II

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Il est similaire au précédent, depuis la route Tletla Taghramt avant d'atteindre la station électrique, une voie direction ouest.

**Contexte géologique:** Comme le gisement précédent, il se trouve dans les calcaires et les dolomites du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Il est situé dans une zone d'atterrissage en montagne, aux alentours d'Amezzouk, un peu plus au sud du gisement Amezzouk I. Il est situé à 422 m d'altitude.

**Chronologie relative:** Paléolithique / Atérien : 100.000 à 20.000 ans avant Jésus Christ.

#### ► Site archéologique n°169. Tour de la Croix I

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** avant d'atteindre la jonction vers Tletla Taghramt, par une piste en direction sud menant au sommet d'une colline.

**Cadre géologique:** Sur sol schisteux.

<sup>19</sup> La zone d'extension sera sujette à une note environnementale dédiée – non objet de ce rapport de l'EIES

<sup>20</sup> Données transmises par M. Youssef Bokbot.

<sup>21</sup> Source : Informe de la campaña del año 2011 del proyecto de investigación «Carta Arqueológica del norte de Marruecos» . Universidad de Cádiz, Universidad Abdelmalek Essaadi de Tetouan, INSAP de Rabat et M. Bokbot.

**Situation géographique:** dans une zone bien positionnée en hauteur.

**Chronologie relative:** contemporaine : époque coloniale.

#### ► Site archéologique n°170. Tour de la Croix II

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** à côté de la jonction vers Tletla Taghramt, le long d'une piste au sud qui mène à la partie supérieure de quelques collines.

**Contexte géologique:** substrat de schiste avec peu couverture édaphique.

**Chronologie relative:** contemporaine : époque coloniale.

#### ► Site.181. Amezzouk III

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** De la route de Taghramt en direction du sud avant d'atteindre la station électrique. L'accès est le même que le gisement 168, mais se déplaçant vers l'est.

**Cadre géologique:** Il est situé à côté de gisements de calcaire et de dolomites du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Elle est située au pied de la montagne, à proximité du village d'Amezzouk, à 407 m d'altitude.

**Chronologie relative:** Paléolithique inférieur et Néolithique 500.000 à 300.000 et 6.000 à 3.000 avant Jésus Christ.

#### ► Site 182. Amezzouk IV

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** De la route de Taghramt en direction sud avant d'atteindre la centrale électrique. L'accès est le même que celui du site181, mais en avançant vers l'est.

**Cadre géologique:** il est situé à côté de gisements de Calcaires et dolomites du Haouz externe.

**Localisation géographique:** elle est documentée sur un palier montagne, dans la région du Haouz extérieur, à côté des sources d'eau, à 439 m au-dessus du niveau de la mer.

**Chronologie relative:** Paléolithique 300.000 à 100.000 ans avant Jésus Christ.

#### ► Yac.183. Mrharba I

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** De la route qui mène à Taghramt il faut prendre une piste à l'est, à la hauteur de la centrale électrique.

**Cadre géologique:** comme les gisements précédents, il est situé à côté de gisements de calcaire et de dolomite Haouz externe. Il existe également des gisements récents de l'Holocène avec du sable brun où se trouvent les produits archéologiques.

**Situation géographique:** Elle est située sur un palier de montagne, près d'une source, au sud du village d'Amezzouk, à 435 m au-dessus du niveau de la mer. Dans un profil stratigraphique, au niveau des argiles brunes, sous-sol édaphique, de nombreux fragments de poterie à la main.

**Chronologie relative:** Néolithique final / Chalcolithique 4000 à 2000 ans avant Jésus Christ.

### ► Site .184. Mrharba II

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** De la route qui mène à Tagharamt, prendre une piste à l'est à la hauteur de l'usine électrique. Situé à environ 200 m au sud-est du site Mrharba I (site. 183).

**Cadre géologique:** comme les gisements précédents, il est situé à côté de gisements de calcaire et de dolomite Haouz externe. Il existe également des dépôts du Pléistocène avec sables rouges et Holocènes récents avec sables pardas, où se trouvent des produits archéologiques.

**Situation géographique:** Comme le site précédent, il est situé sur un palier de montagne, près d'une source, au sud du village d'Amezzouk, à 431 m d'altitude.

**Chronologie relative:** Paléolithique inférieur et Néolithique. 500.000 à 300.000 et 6000 à 3000 avant Jésus Christ.

### ► Site185. Mrharba III

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Comme les gisements .183 et 184, depuis la route qui mène à Tagharamt, il faut emprunter une piste à l'est à la hauteur de la centrale; Environ 100 m avant d'atteindre le gisement 183, une plate-forme a été vue détruite par des machines.

**Contexte géologique:** Comme les gisements précédents, il est situé à côté des dépôts calcaires et des dolomites du Haouz externe. De même, il existe des gisements du Pléistocène avec des sables rouges où se trouvent des produits archéologiques.

**Chronologie relative:** Paléolithique inférieur 500.000 à 300.000 ans avant Jésus Christ.

Les caractéristiques des quatre sites plus éloignés de la zone d'études sont présentés dans ci-après<sup>22</sup>.

### ► Site archéologique n°166 : Khouajem I

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Du village de Tleta Taghramt au sud, par la piste menant à la carrière, le long d'une voie face ouest à côté d'une maison jaune.

**Cadre géologique:** Il est situé dans des dépôts quaternaires, à côté des calcaires et des conglomérats du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Situé en zone montagneuse, au nord du village de Khouajem, à côté de la carrière, 449 m au-dessus du niveau de la mer

**Chronologie relative:** Paléolithique et Préhistoire récente. 12000 à 3000 ans avant Jésus-Christ.

### ► Site archéologique n°171. El Hafa I

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Depuis les maisons situées à l'est d'El Hafa, le long à certaines sources, à travers une gorge au sud. Aussi accessible par la route de la carrière vers l'ouest.

**Cadre géologique:** il se trouve dans des unités de calcaire et Dolomitique du Haouz externe (Trias supérieur).

**Situation géographique:** sur le versant nord-ouest de la colline situé au-dessus d'El Hafa, sur un petit palier situé à 412 m au-dessus du niveau de la mer. Dans les environs d'un chêne, met en évidence un petit profil stratigraphique avec abondance de produits lithiques et céramiques.

**Chronologie relative:** Néolithique 6000 à 3000 ans avant Jésus Christ.

<sup>22</sup> Source : Informe de la campaña del año 2011 del proyecto de investigación «Carta Arqueológica del norte de Marruecos» . Universidad de Cádiz, Universidad Abdelmalek Essaadi de Tetouan, INSAP de Rabat et M. Bokbot.

### ► Site archéologique n°172. El Hafa II

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** Il est similaire au gisement n°171 à proximité, bien qu'il est également accessible par la route qui borde l'ouest de la carrière.

**Cadre géologique:** calcaires et dolomites du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Il est situé dans le colline d'El Hafa, à environ 400 m au sud du gisement. Il correspond à une petite cavité avec une entrée d'environ 1,10 m, et certaines dimensions de 2,90 m (nord-sud) × 7,30 m (est-ouest) et une hauteur maximale à ce moment-là de 1,95 m qui est réduit dans les zones proches de la limite calcaire. Il est situé à 398 m au-dessus du niveau de la mer.

**Chronologie relative:** préhistoire récente 3000 à 2000 ans avant Jésus Christ.

### ► Site archéologique n°173 : Khouajem II

**Situation en cartographie:** Carte du Maroc-1: 50 000. Sebta. Feuille NI-30-XIX-4c.

**Accès:** du village de Taghramt, il faut prendre la route du sud, avant d'atteindre le village de Khouajem.

**Contexte géologique:** Il est situé dans les unités calcaires et dolomitiques du Haouz Externe.

**Situation géographique:** Il est situé dans une petite vallée, en zone montagneuse, à proximité du Village de Khouajem. La zone A est située à 442 m d'altitude. et zone B à 427 m au-dessus du niveau de la mer.

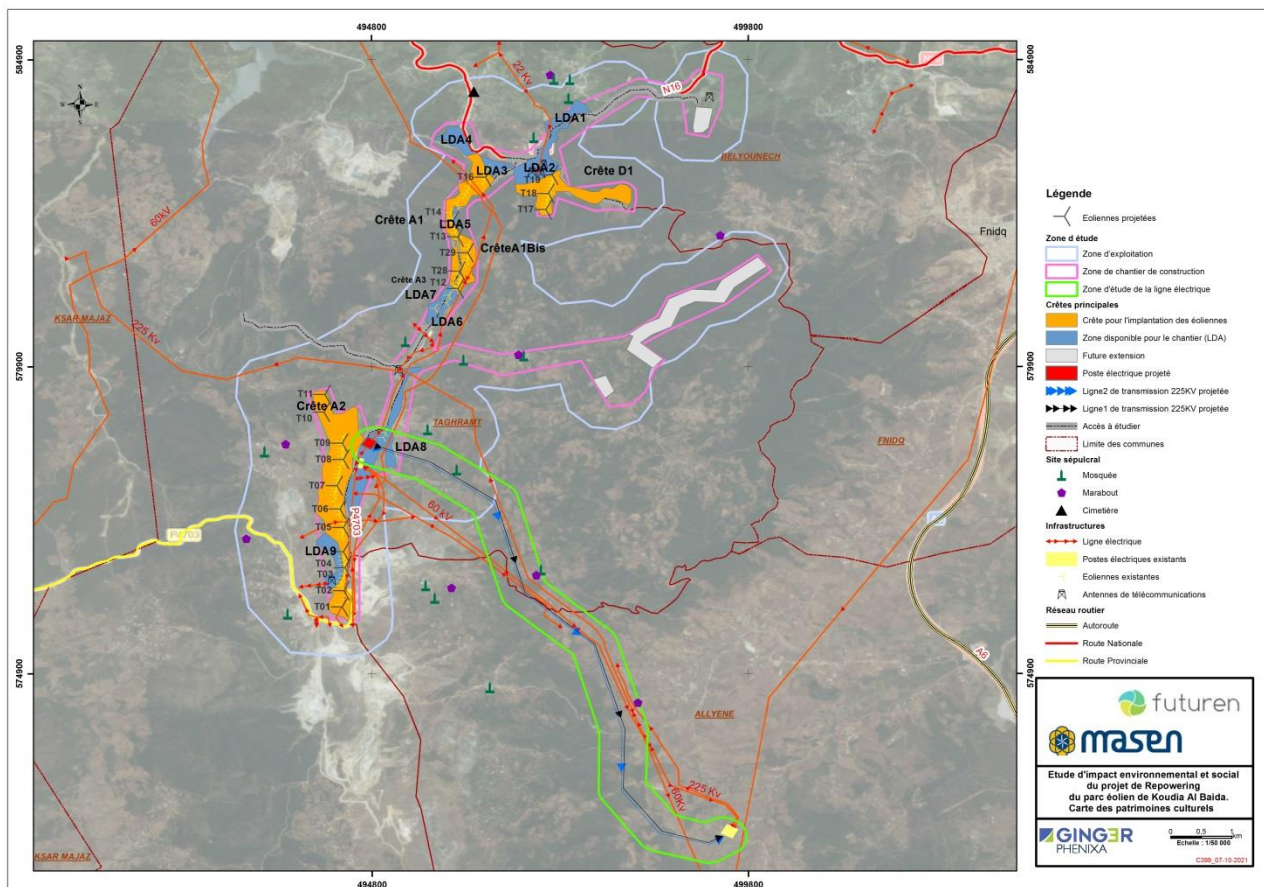
**Chronologie relative:** Paléolithique (500.000 à 300.000 ans avant Jésus Christ ; Préhistoire récente (4000 à 1000 ans avant Jésus Christ). Temps médiéval / moderne.

## 17.2.2 Patrimoine culturel matériel

Des sites sépulcraux (cimetière, mosquée et Marabout) ont été identifiés au niveau de la zone d'étude du par cet des lignes électriques (voir la carte ci-après). D'une manière générale, chaque Douar dispose d'une mosquée.

Plusieurs Marabout ont été identifiés au niveau des douars à proximité de l'aire d'étude.

Les sites sépulcraux identifiés sont loin de la zone d'implantation des éoliennes et donc ne seront pas impactés par le projet.



**Figure 17-2: Sites sépulcraux**

### 17.2.3 Patrimoine culturel immatériel

La zone d'étude fait partie de la zone dite « Le pays Jbala », s'il s'agit est une région historique et naturelle du Nord du Maroc qui s'étend du détroit de Gibraltar au couloir de Taza, sur un territoire réparti entre les régions administratives de Tanger-Tétouan-Al Hoceïma et Fès-Meknès.

Le peuple des « Jbala » a une longue histoire et préserve un savoir et un savoir-faire riches ; laquelle richesse est témoignée par de nombreux aspects de la vie des habitants (habillement, art culinaire, bâti, chants, traditions ...) et par des pratiques et fêtes religieuses. Ce savoir-faire s'est forgé parallèlement au développement de produits locaux de qualité, à la fois agricoles (élevage compris) et de source naturelle (en particulier le travail de la laine).

Cet art se conserve encore, bien que sans source de motivation, sachant qu'il contribue de moins en moins à l'économie familiale, suite aux mutations sociales qui affectent rapidement la vie quotidienne des populations, notamment en matière d'habitudes de consommation.

#### ► Conclusion générale

Aucun site ne fait actuellement l'objet d'un classement ou d'une procédure de classement. Les investigations réalisées durant les campagnes de 2008 à 2012 montrent un potentiel faible à moyen concernant la présence potentielle d'artéfacts archéologiques.

Les sites identifiés jusqu'à présent sont de valeur mineure.

Les sites identifiés vont contribuer à l'établissement de l'Atlas archéologique de la zone. Cet Atlas pourrait servir de document de base utile à l'établissement de circuits touristiques, associant le patrimoine culturel au paysage naturel. Ce patrimoine archéologique, conjugué aux sites et paysages naturels, pourrait devenir une



locomotive de développement socio-économique local et régional. La mise en application de projets de mise en valeur du patrimoine devrait amener les populations locales à s'approprier leur patrimoine et à se rendre compte de son extrême utilité dans les projets de développement humains.

Le but escompté de cette association entre professionnels de patrimoine, communes et population locale est d'encourager les gens à prendre en charge positivement leur patrimoine et à en tirer profit légalement, et delà à prendre conscience de sa valeur marchande de son intérêt socio-économique.

La mise en valeur de ce patrimoine et son intégration dans l'élaboration de circuits touristiques, permettra de lui redonner vie, et de sensibiliser les populations et les collectivités locales et de prendre en charge positivement leur patrimoine et d'en tirer profit légalement, et delà à prendre conscience de son intérêt socio-économique, pour contribuer à sa sauvegarde et sa mise en valeur.



### 17.3 Récepteurs sensibles

Le tableau ci-dessous décrit les récepteurs identifiés en relation avec le patrimoine culturel et l'archéologie ainsi que la sensibilité déterminée de ces récepteurs.

**Tableau 17-2 : Patrimoine culturel et archéologique – Récepteurs sensibles**

Récepteur	Sensibilité	Explication
Sites archéologiques potentiellement non identifiés	Faible	Il n'y a aucune preuve que des sites archéologiques soient sur le site. Des ruines ont été identifiées au nord de la crête A1 à proximité des éoliennes actuellement sur le site.

### 17.4 Impacts et mesures en phase de construction

#### 17.4.1 Impacts

Pour les raisons exposées dans les conditions de base, il est peu probable que les impacts potentiels de la valeur culturelle ou archéologique surviendront au cours de la phase de démantèlement du parc existant et de construction du nouveau parc..

Bien que les ruines identifiées au niveau de l'aire d'étude ne présentent pas d'intérêt archéologique particulier (selon le ministère de la culture marocain), leur conservation et leur mise en valeur sont recommandées.

Si lors des travaux de terrassement pendant la phase de construction on découvre des sources non identifiées du patrimoine archéologique ou culturel, cela aura un impact très négatif avant la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

**Tableau 17-3 : Culture et Archéologie - Importance des impacts de la construction / Démantèlement**

Impact et	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Destruction des vestiges archéologiques inconnus sur place	Forte	Sites archéologiques potentiellement non identifiés	Faible	Modérée
	Moyenne	Ruines sur la crête A1	Faible	Modéré

#### 17.4.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 17-4: Mesures d'atténuation et/ou de compensation – Impact sur l'archéologie et le patrimoine culturel**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Découverte et préservation de fortuites	Préparer un plan de gestion de l'archéologie et du patrimoine culturel (procédure de découverte fortuite)	EPC et sous-traitants	Phase construction/ démantèlement

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	Effectuer un suivi des travaux de fouille par un archéologue afin d'identifier les vestiges potentiels.	EPC et sous-traitants	Phase construction/démantèlement
	Il convient de veiller à ne pas endommager les vestiges de l'époque contemporaine.	EPC et sous-traitants	Phase construction/démantèlement
	La découverte de vestiges sera signalée aux autorités compétentes avec la mise en œuvre de la procédure appropriée : suspension des travaux sur la zone identifiée et dans un périmètre de protection, enquêtes mises en œuvre par le ministère de la Culture	EPC et sous-traitants	Phase construction/démantèlement
	Des programmes de formation et de sensibilisation seront mis en place afin de s'assurer que le personnel de construction et les ouvriers connaissent les procédures relatives à la surveillance archéologique en cas de découverte de fortuites ou de découvertes anthropiques.	EPC et sous-traitants	Phase construction/démantèlement
	Dans le cas improbable où un objet serait trouvé / découvert, les travaux de construction seront immédiatement arrêtés et le ministre de la Culture, sera contacté par le constructeur EPC du site par l'intermédiaire de l' « Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP) ». L'INSAP prendra à sa charge toutes les recherches archéologiques	EPC et sous-traitants	Phase construction/démantèlement

### 17.4.3 Impacts résiduels

Étant donné qu'il n'y a pas de preuve qu'un site de valeur historique ou archéologique existe dans la région, l'éventualité de découvrir des ressources archéologiques est considérée comme très faible. De même, la mise en œuvre des procédures d'atténuation ci-dessus permettra de réduire à un niveau acceptable tout impact pouvant survenir. L'impact résiduel est faible.

### 17.5 Impacts et mesures en phase d'exploitation

Il n'y aura pas d'impacts significatifs sur le patrimoine historique et culturel en phase d'exploitation, il n'y a donc pas de mesures identifiées.

### 17.6 Evaluation en phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.



## 18. Paysage et impact visuel

### 18.1 Introduction

Un impact sur le paysage est ressenti lorsque le champ visuel en direction ou à partir d'un récepteur (par exemple, des zones résidentielles, un site naturel exceptionnel) est obstrué ou bloqué par une construction. Ces impacts peuvent inclure :

- L'intrusion anthropique dans le paysage de bâtiments ou de structures dans des lieux où aucune intrusion n'existait auparavant ; où
- La modification du caractère du paysage d'une région qui pourrait être due à des constructions nouvelles / inappropriées ou à des changements dans l'utilisation des terres.

Le présent paragraphe se concentre sur les impacts potentiels sur les paysages et les impacts visuels potentiels, directs ou indirects, associés à la construction et à l'exploitation ultérieure du parc éolien de Koudia El Baida.

### 18.2 Méthodologie

L'évaluation du projet sur le paysage et l'esthétique visuelle de la zone environnante ont été élaborées grâce à des visites du site entreprises pour identifier le paysage existant et le caractère visuel de la zone.

Les impacts relatifs à l'insertion du parc éolien au sein de la zone d'étude notamment en phase d'exploitation seront identifiés à l'aide d'un photomontage qui sera réalisé une fois les éléments du projet seront définis.

### 18.3 Etat de référence

Depuis la mise en service du premier parc éolien en l'an 2000 et la réalisation du projet phare du port Tanger-Med, le paysage montagneux et forestier entre Tanger et Tétouan n'a cessé de se transformer. Plusieurs changements ont affecté la perception de l'environnement paysager de la zone.

Le développement du territoire tangérois par la mise en place de grandes infrastructures (Routière, ferroviaire et portuaire), l'installation des grands parcs éoliens et l'implantation des unités industrielles gigantesque a exercé une pression énorme sur le milieu naturel et paysager de la région.

Toutes ces interventions ont façonné le paysage de ce territoire. Ce dernier, initialement sous forme de forêt et maquis bien développé -malgré le grignotage au profit de l'agriculture-, se trouve actuellement envahie de grandes crevasses de carrière d'extraction, de pylône et lignes électriques, d'aérogénérateur, et d'antennes de télécom.

Cet amalgame s'est transformé à fur et à mesure à un paysage ordinaire pour les résidents de ce territoire ainsi que pour les passagers et visiteurs de la région.



**Figure 18-1: Vue panoramique du paysage actuel (Phénixa, 2019)**

Une vue panoramique représentative du paysage actuel, on y retrouve les premiers aérogénérateurs installés dans la région, des pylônes pour lignes de haute tension, une carrière d'extraction des matériaux de construction, la route menant à Taghramt, la forêt et maquis dominés par le mont Jbel Moussa et en arrière-plan l'autre rive de la méditerranée.

Le parc éolien de Koudia Al-Bayda se situe sur les lignes de crête longeant la route provinciale P4703 entre la route nationale RN16 et le village de Taghramt sur un linéaire d'environ 10km.

Le site du projet fait partie de la chaîne montagneuse du Rif (le Rif occidental). Il est caractérisé par un bioclimat subhumide et un étage de végétation thermo-méditerranéen. Cette partie du Rif occidental influencée à la fois par la méditerranée et l'atlantique, procure à la région une diversité de biocénose très intéressante. Le couvert végétal est également très diversifié, il est constitué de deux grandes strates, le maquis d'*Erica arboria* et cistes et la forêt à dominance de Pin.

Combinés avec l'intervention anthropique, ces caractéristiques climatiques, pédologiques et naturelles du milieu donnent naissance à une multitude de formes paysagères à la région.

### 18.3.1 Les unités paysagères

#### ► La mer

Bien qu'elle soit considérée hors site par rapport à l'aire d'étude éloignée, la mer méditerranée fait partie des grands paysages de la région. Le site du projet offre plusieurs points de vues splendides sur la mer, certains sont orientés vers le Nord donnant sur le port Tanger MED et d'autre vers l'Est donnant sur la ville de Fnideq et les plages longeant la RN16.



**Figure 18-2: Vue sur la mer méditerranéenne avec l'Espagne en arrière-plan**

► **La forêt**

Même fortement dégradée, la forêt reste très imposante dans le paysage de la région, sous forme de maquis par endroit. La forêt est constituée essentiellement de résineux, en particulier le pin maritime "*Pinus pinaster var iberica*", on note également la présence de chêne vert dans les versants sud. Le sous-bois est diversifié et très développé. On y trouve entre autre plusieurs variétés des cistes, le lentisque, la fougère aigle, la bruyère arborescente.

Il est à signaler que la forêt n'est intacte que dans les versants présentant des pentes raides, les espaces accessibles ont subi une forte pression anthropique. Les surfaces défrichées sont occupées par l'agriculture sous forme de vergers ou de champs de céréales.



**Figure 18-3: Vue sur la forêt de pin en premier plan**





**Figure 18-4: Vue mettant en évidence l'effet anthropique sur la forêt**

► **Le maquis**

Constitué d'*Erica arboria*, associée avec le lentisque (*Pistacia lentiscus*) et les cistes (*Cistus crispus*, *Cistus salviifolius*), le maquis couvre les versants en hauteur et dans le bas fond des vallées. Le maquis est également soumis à la pression anthropique, il subit à la fois le défrichage et le pâturage.



**Figure 18-5 : Vue du maquis sur une pente assez raide.**

► **La campagne**

Plusieurs douars sont implantés dans cette région, les conditions climatiques et pédologiques favorables ont entravé l'exode et favorisé l'installation et le développement de la population locale. Cette dernière, dont l'activité principale est l'agriculture et l'élevage, a multiplié la pression sur le couvert végétal. Les habitants sont répartis sur l'ensemble de l'aire de l'étude, regroupés dans des villages ou bien en isolé.



**Figure 18-6: Vue sur un ensemble d'habitation en compagne.**

► **Les crêtes rocheuses**

Culminant à plus de 800 m (Jbel Moussa), les crêtes rocheuses des montagnes et collines se distinguent bien par la couleur claire de la dorsale calcaire. Les affleurements rocheux donnent un charme au paysage en contrastant le vert dominant de la forêt et les terrains agricoles.

La nature rocheuse des sols et la demande croissante en matériaux de construction ont favorisé l'installation des carrières sur certaines collines rocheuses.



**Figure 18-7: Vue sur la crête rocheuse de Jbel Moussa.**



**Figure 18-8: Vue sur des affleurements rocheux.**

#### ► Les carrières

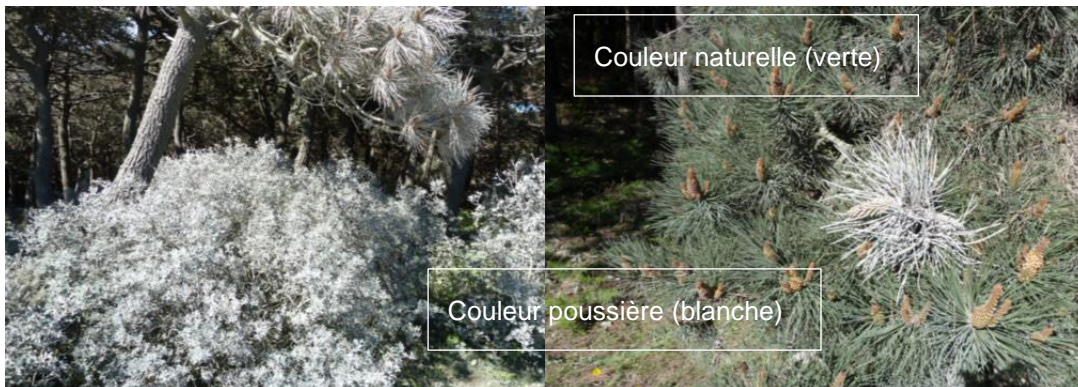
De tailles très différentes, les carrières présentes sur le site sont essentiellement destinées à l'extraction de gravette de différentes tailles, elles permettent de fournir les chantiers en agrégats et en sable pour les bétons ainsi que les matériaux de remblais. La demande croissante des matériaux de construction dans la région, déclenchée par les travaux de réalisation du port Tanger-Med, ont provoqué la multiplication des carrières.

Les poussières issues des lieux d'extraction ou bien causées par les fréquents passages des poids lourds sur la route provinciale contaminent de manière très significative l'environnement proche.





**Figure 18-9 : Vue sur la carrière près de Taghramt.**



**Figure 18-10 : Plantes couvertes par les poussières actuelles des carrières**

Photos illustrant des plantes recouvertes de poussières issues du passage fréquent des poids lourds depuis et vers des carrières. La photo de droite montre la couleur blanchâtre dû à la poussière en contraste avec le reste du buisson qui a été dépoussiéré.

► **Le barrage Oued Rmel**

Conçu pour alimenter en eau potable le complexe portuaire Tanger Med et sa protection contre les inondations, ce barrage, d'une longueur en crête de 250 m a une retenue de 123 ha et une capacité de 25 millions de mètre cube.

Le barrage n'est pas visible depuis la route nationale RN16 en allant vers Fnideq mais, il est très visible dans l'autre sens.



**Figure 18-11 : Vue sur la retenue du barrage Oued Rmel**

### 18.3.2 Points de perceptions

La perception des installations existantes depuis les différents points de vue major est à mettre en évidence.

Nous relevons trois niveaux de perceptions distinctes : Le niveau immédiat, le niveau intermédiaire et le niveau lointain.

► **Le niveau immédiat :**

Il s'agit d'une perception rapprochée (0 à 2km), concerne les zones donnant immédiatement sur le parc éolien sur les différentes crêtes, à savoir le village de Taghramt, la route provinciale P4703 entre Taghramt et la RN16, Le village Ain Jir, ainsi que le tronçon de la RN16 longeant le parc. Ce niveau de perception ouvre des vues plus ou moins importantes, plus ou moins cadrées sur des éoliennes et donne l'impression d'être dominé par les aérogénérateurs.



**Figure 18-12 : Vue sur les aérogénérateurs dominants la route P4703 menant à Taghramt**





**Figure 18-13 : Perception rapprochée pour les habitations environnantes.**

► **Le niveau intermédiaire :**

Peut-être désigné comme une perception semi-éloignée, et concerne les points de vue n'excédant pas 5km. Ce niveau de perception permet de cadrer l'ensemble du parc éolien avec un niveau de précision assez important permettant de distinguer plus ou moins clairement le détail des aérogénérateurs. Il concerne essentiellement le tronçon de la RN16 qui ne fait pas partie du niveau immédiat. En roulant sur la RN16 depuis ou vers la ville de Fnideq à travers les virages plus au moins serrés, le paysage perçu offre une diversité de panorama. Les éoliennes sont perçues en alignement, en grappe ou même en isolé suivant l'orientation de l'observateur.



**Figure 18-14 : Une vue semi-éloignée depuis la RN16 en direction de Fnideq. Le parc éolien existant est à environ 3,5km à vol d'oiseau**

#### ► Le niveau lointain

Les perceptions lointaines offrent à la vue un ensemble. Elles sont plus ou moins nettes, lisibles, complexes, identifiables. La présence d'éoliennes attire le regard de l'observateur attentif.

Ce niveau de perception élargie le territoire concerné, et pouvant attendre en temps ensoleillé et claire une vingtaine de kilomètre. Il est à signaler que le parc éolien de l'autre rive de la méditerranée est perçu sans difficulté à l'œil.

Le parc est perçu depuis la ville de Fnideq du côté est et depuis l'autoroute du côté ouest.

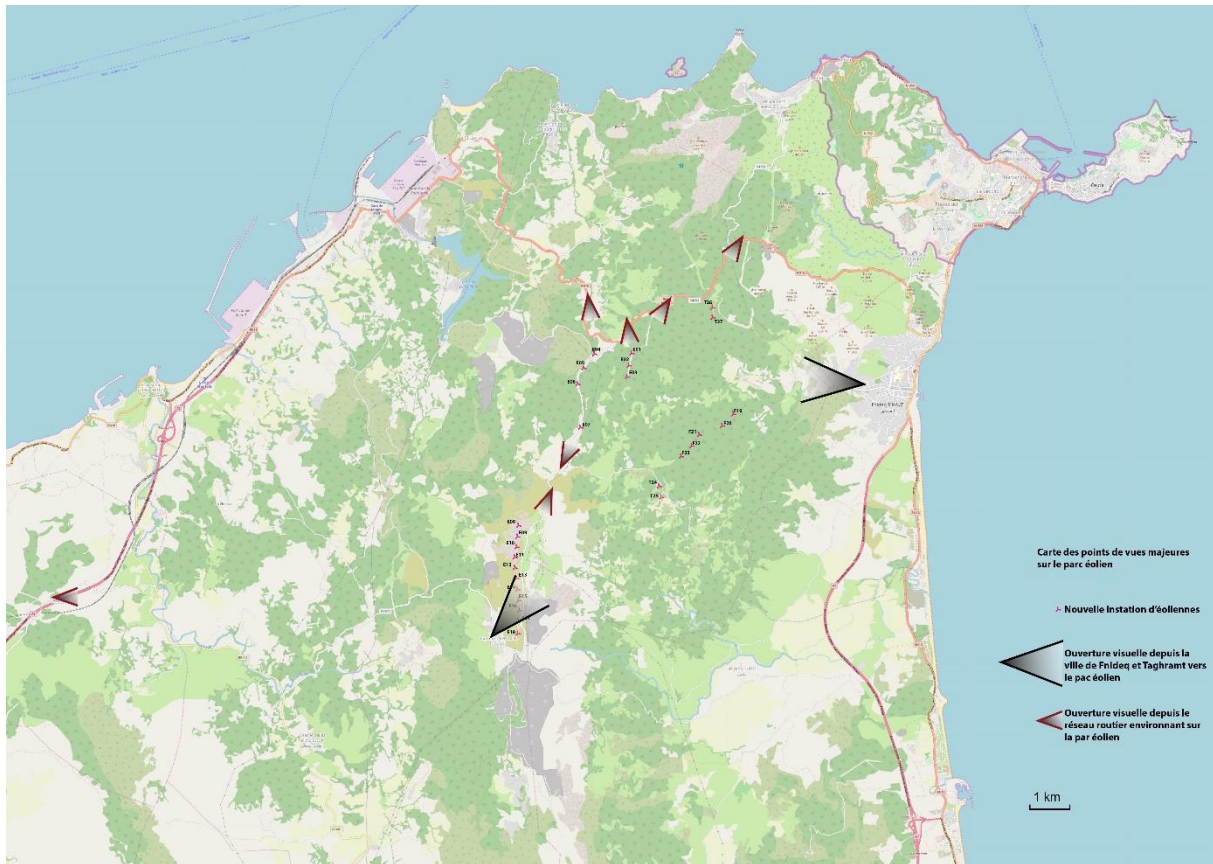


**Figure 18-15 : Sur ce beau paysage montagneux-forestier on perçoit une ligne d'aérogénérateur à l'horizon (Phénixa)**



**Figure 18-16 : Le parc éolien vue depuis le centre de la ville de Fnideq (Phénixa)**





**Figure 18-17: Carte mettant en évidence les points de vue majors en interaction avec le parc éolien projeté**

### 18.4 Récepteurs sensibles

Le nouveau projet éolien prévoit l'exploitation des crêtes occupées par des anciens aérogénérateurs qui seront remplacés au niveau des crêtes (A1, A1bis, A1-P, A2, et une partie de D1).

Le tableau ci-dessous décrit les récepteurs identifiés par rapport aux impacts paysagers et visuels ainsi que la sensibilité déterminée de ces récepteurs.

**Tableau 18-1 : Paysage et aspects visuels – sensibilité des récepteurs**

Récepteur	Sensibilité	Explication
Caractère du paysage	Faible	Le paysage naturel de la zone d'implantation du projet est déjà affecté par la présence du parc existant et beaucoup d'élément anthropique.
Récepteurs visuels	Faible	Le site du projet occupé actuellement par le parc de l'ONEE est déjà visualisé depuis les douars et la ville de Fnideq. Toutefois, la mise en place des éoliennes plus puissantes va alléger la densité des structures d'aérogénérateurs, notamment sur la crête A2 en passant à nombre plus réduit des éoliennes.

## 18.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 18.5.1 Impacts

Les incidences paysagères en phase chantier sont liées à la préparation du terrain (décapage préalable des allées et des plateformes, présence de grues, clôtures) et à la mise en œuvre des structures (fondations, installations, et montage des éléments des éoliennes, raccordements électriques)

Les engins de travaux qui travailleront à la constitution des plateformes ou des terrassements seront également visibles, au même titre que les engins circulant sur les routes d'accès au chantier. Ces effets paysagers en phase de construction et de démantèlement seront temporaires et impacteront surtout les habitants des douras au voisinage des crêtes ainsi que les usages de la RN16 et la RP4703.

En vue de la topographie du site, le chantier de démantèlement des anciennes éoliennes et la mise en place des nouvelles éoliennes pourra être aperçu depuis la RN16 et clairement aperçu depuis la RP4703.

Il n'y aura pas de travaux nocturnes sur place, mais il faudra probablement des projecteurs pour la sécurité du site.

L'impact visuel des installations de chantier n'est pas problématique au vu du caractère temporaire des travaux et de l'éloignement par rapport aux habitations les plus proches.

Durant la phase des travaux, la mise en place des lignes électriques au niveau de la zone d'étude aura un impact paysager important notamment sur les zones à caractère naturel.

**Tableau 18-218-2 : Paysage et visuel - Importance des impacts en phase de construction / démantèlement**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Modification de caractéristiques paysagères ayant un impact sur le champ de vision (dégagement des poussières, mise en place des clôtures, ...)	Moyenne	Visuels récepteurs depuis la RN16/RP4703	Moyenne	Moyenne
	Faible	Caractère du paysage	Faible	Faible
Pollution lumineuse	Faible	Visuels récepteurs depuis la RN16/RP4703	Faible	Mineure

## 18.5.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 18-3 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation en phase de construction/ démantèlement**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Modification de caractéristiques paysagères ayant un impact sur le champ de vision (dégagement des poussières, mise en place des clôtures, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer une bonne gestion des remblais / déblais</li> <li>Baliser les chemins d'accès afin de ne pas empiéter sur une surface plus large où les impacts n'auront pas été évalués</li> <li>Préparer un plan de restauration afin de rétablir les conditions préexistantes, dans la mesure du possible, et de minimiser l'impact visuel.</li> <li>Pour le dégagement des poussières voir les mesures proposée pour la qualité de l'air</li> <li>Installer les plateformes et les lignes électriques au-dessus de la végétation existante pour éviter de défricher les terrains</li> </ul>	EPC et sous-traitant	Phase travaux / démantèlement
Pollution lumineuse	Tous les projecteurs nécessaires durant les activités de construction de nuit seront dirigés sur le site, avec un angle de position maximale de 30° à la verticale, par conséquent cela réduira les fuites et les impacts potentiels de la lumière au cours de la nuit	EPC et sous-traitant	Phase travaux / démantèlement

## 18.5.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels en phase de construction/ démantèlement seront moyens à faible.

## 18.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 18.6.1 Impacts

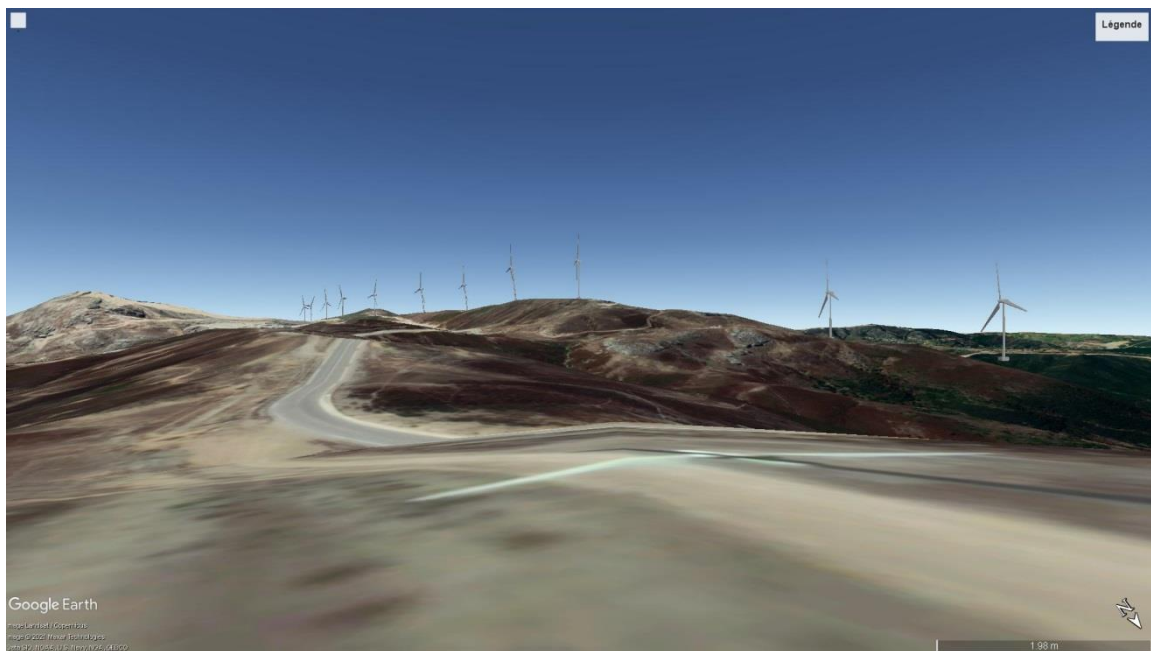
Les impacts paysagers font partie des impacts les plus importants du projet. Etant donné l'organisation générale du projet actuel, l'importance de la co-visibilité est différente, depuis l'accès nord du site la covisibilité est plus importante que celle au niveau de l'accès Est.

Concernant les crêtes actuellement occupée par le parc de l'ONEE, l'implantation des nouvelles éoliennes avec un espacement plus large pourra diminuer la visibilité du site qui devient plus claire et plus espacée vu le nombre réduit des éoliennes et l'importance de l'espacement entre elles. Cette transformation paysagère au niveau de crêtes A2 a plutôt un impact positif.

Les lignes électriques auront également un impact paysager lié à la modification du paysage initial.



**Pour apprécier cette transformation, des simulations visuelles sont entreprises comme suit.**



**Etat projeté de T1 à T11**



**Etat initial de T17 à T19**



**Etat projetée de T17 à T19**



**Etat initial de T13 à T16**



**Etat projeté de T13 à T16**



**Etat projeté de la T22**





**Etat initial de T24 à T26**



**Etat projeté de T24 à T26**

**Figure 18-18 : Simulation visuelle du parc éolien de Koudia El Baida**

**Tableau 18-4 : Paysage et visuel - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Modification de caractéristiques paysagères ayant un impact	Moyenne	Visuels récepteurs depuis la RN16/RP4703 Population locale	Moyenne	Moyenne

impact sur le champ de vision (co-visibilité)	Faible	Caractère du paysage	Faible	Faible
Pollution lumineuse	Faible	Visuels récepteurs depuis la RN16/RP4703	Faible	Mineure

### 18.6.2 Mesures d'atténuation

Le respect de la charte paysagère développée par MASEN permettra d'avoir une bonne intégration des différentes constructions au sein du site avec notamment le respect des couleurs de matériaux.

**Tableau 18-5 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation**

Impact Source /	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Modification de caractéristiques paysagères ayant un impact sur le champ de vision (co-visibilité)	Les zones remises en état devront être regarnies de « terre végétale », idéalement, avec la terre de surface issue des terrassements sur le site. Cette opération doit permettre une recolonisation spontanée de la végétation naturelle.	O&M company	Depuis la conception
	Examiner les impacts visuels des éoliennes depuis tous les angles de vue avant de choisir leur site d'implantation définitif	O&M company	Depuis la conception
	Veiller à l'uniformité de la taille et de la conception des éoliennes (sens de rotation, type d'éolienne et de mât, hauteur)	O&M company	Depuis la conception
	Peindre toutes les éoliennes de la même couleur, en choisissant une teinte proche de la couleur du ciel (gris pâle ou bleu pâle),	O&M company	Depuis la conception
	Eviter d'apposer sur les éoliennes des lettres, logos, publicités ou autres motifs graphiques.	O&M company	PGES phase exploitation
Pollution lumineuse	La fourniture d'éclairage ne doit pas être excessive ou inutile - Les lumières de la centrale ne seront allumées que lorsque cela est strictement nécessaire	O & M	PGES d'exploitation -

### ► Impacts et mesures spécifique pour les lignes électriques

**Tableau 18-6 : Paysage et aspects visuels - Mesure d'atténuation - Phase d'exploitation**

Impact Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Modification de caractéristiques paysagères ayant un impact sur le champ de vision (co-visibilité)	Organiser des consultations publiques à grande échelle lors du choix de la localisation des lignes électriques et de leur emprise	O&M company	Depuis la conception
	Implanter les lignes électriques et concevoir les sous-stations en tenant compte du paysage, des caractéristiques environnementales et des caractéristiques de la population locale	O&M company	Depuis la conception
	Evaluer avec exactitude l'impact sur la valeur des biens fonciers dû à la proximité des lignes électriques	O&M company	Depuis la conception
	Eviter au maximum les zones les plus peuplées.	O&M company	Depuis la conception

#### 18.6.3 Impacts résiduels

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

### 18.7 Évaluation en phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 19. Socio - économie

### 19.1 Introduction

Le développement de ce type de projet a des effets importants sur les conditions socio-économiques des populations par notamment de la création d'emploi et de différents services.

### 19.2 Méthodologie

Les principaux indicateurs tels que la population, l'économie, le marché du travail et le développement social au niveau régional sont présentés sur la base des données bibliographiques existantes. Les informations qui seront recueillies lors des consultations publiques permettront de pouvoir compléter plus précisément ces éléments.

Une fois cette base établie, le rapport a examiné une évaluation plus détaillée des impacts du développement. Comme le développement aura des impacts socio-économiques différents tout au long du cycle de vie du projet, les impacts pendant la construction et l'exploitation sont discutés distinctement.

En réponse aux exigences des Normes de performance de la SFI, les composantes principales de cette analyse sont les suivantes :

- Un examen des communautés locales à l'intérieur du site d'aménagement proposé et de ses environs immédiats ;
- Une évaluation générale des répercussions de l'installation sur la santé, la sécurité et la sûreté de la collectivité ;
- Évaluation de l'impact sur les services locaux; et
- La pertinence du site à la lumière du profil social / de développement des environs du site.

### 19.3 Etat de référence

#### 19.3.1 Situation administrative

Le projet du parc éolien de Koudia El Baida se rattache administrativement à la commune de Taghramt alors que les lignes de raccordement se rattachent à la commune de Allyène. Le détail de la situation administrative est présenté comme suit :

La commune de Taghramt relève administrativement des structures suivantes :

- Région économique de Tanger - Tétouan – Al Hoceima ;
- Province de Fahs Anjra ;
- Cercle de Anjra ;
- Caidat de Taghramt.

La commune de Allyene relève des structures administratives suivantes :

- Région économique de Tanger – Tétouan – Al Hoceima ;
- Préfecture de M'diq - Fnideq ;

#### 19.3.2 Situation foncière

Le foncier du parc éolien Koudia Al Baida est constitué de

- L'assiette foncière initiale du parc existant de 50MW de l'ONEE
- Des nouvelles parcelles avoisinantes, nécessaires au repowering, et ayant déjà fait l'objet d'enquêtes et d'études préliminaires.



Le tableau ci-après présente la situation foncière ainsi que les superficies correspondantes.

**Tableau 19-1: Situation foncière du Parc éolien de Koudia Al Baida**

Foncier			Superficie (Ha)
<b>Foncier existant propriété de l'ONEE (commune Taghramt) à transférer à Masen</b>			242
<b>Nouveau foncier</b>	Terrains collectifs (Location)	Commune Tlat Taghramt /Province Fahs Anjra	05
	Maisons au centre de la crête centrale A1	Commune Tlat Taghramt /Province Fahs Anjra	807 m <sup>2</sup> Voir l'enquête parcellaire en annexe 4
<b>Foncier existant propriété de l'ONEE (commune Tagramt) à transférer à Masen</b>	Foncier pour le poste d'évacuation et la ligne HT	Commune Tlat Taghramt/Province Fahs Anjra Et Commune Aaliyine/ Préfecture M'diq-Fnideq	75m*110m  63 Pylônes

Les lignes électriques traverseront des terrains domaniaux, forestiers et privé. Toutefois, la mise en place des lignes électriques **ne requière pas une acquisition des terres ou un déplacement de la population, seule la procédure de l'occupation temporaire pour l'implantation des pylônes qui sera réalisée selon la réglementation en vigueur.**

Le foncier du poste électrique fait également partie du foncier transféré par l'ONEE à MASEN.

Pour le terrain collectif de 5ha additionnel, une demande de location a été déposée par Masen au niveau de la province de Fahs-Anjra. Après accord des Nouabs et des autorités compétentes et suite à la réunion de la commission administrative d'expertise, le contrat de location a été élaboré et signé conjointement par les deux parties concernées ; la direction centrale de la DAR (Rabat) et Masen.

**Ce terrain n'a aucune vocation d'habitation pour la population locale, mais est d'une très faible utilisation, par les ayants droit de la collectivité concernée, pour les besoins de parcours de leur bétail.**

Un processus de réinstallation a été déclenché par MASEN en vue de déplacer les 7 maisons situées au niveau du centre de la crête A1 à une distance variant de 219m à 500m des éoliennes T29 et T28 afin de réduire l'impact des nuisances du parc éolien sur la population locale. il s'agit principalement de 7 propriétaires dont une femme.

Le montant pour l'acquisition de terrain pour le site Koudia Al Baida est actuellement estimé à près de **10.000.000,00 MAD**. Concernant l'indemnisation des maisons, une commission administrative d'évaluation s'est réunie le 17/07/2020, au siège de la Province de Fahs-Anjra, pour déterminer la valeur des droits superficiels et des indemnités de déplacement.

La carte ci-après présente la localisation du foncier existant et le foncier récemment mobilisé.

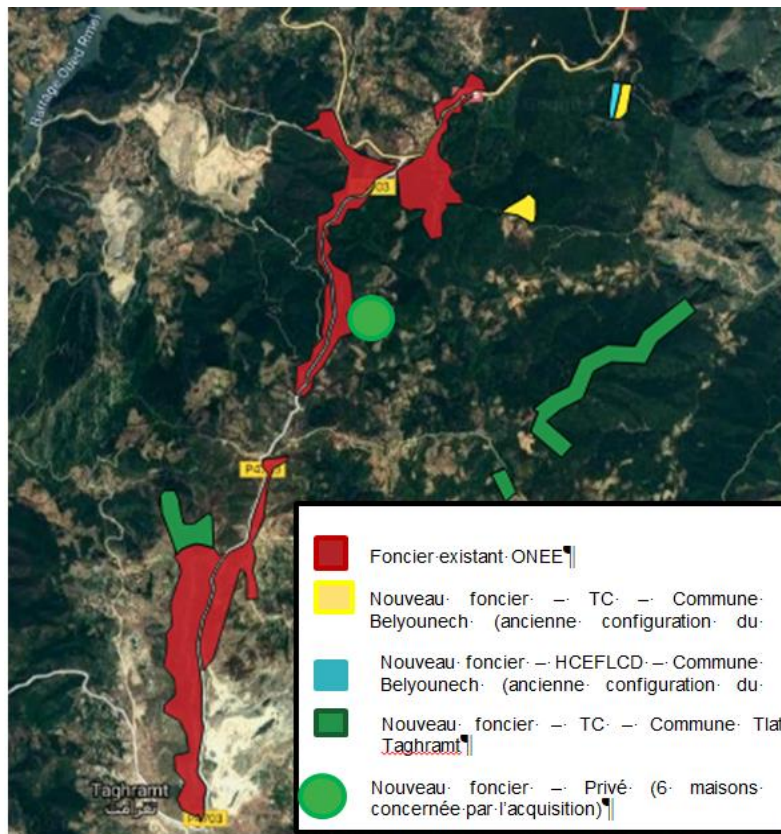


Figure 19-1 : Localisation du foncier existant et mobilisé

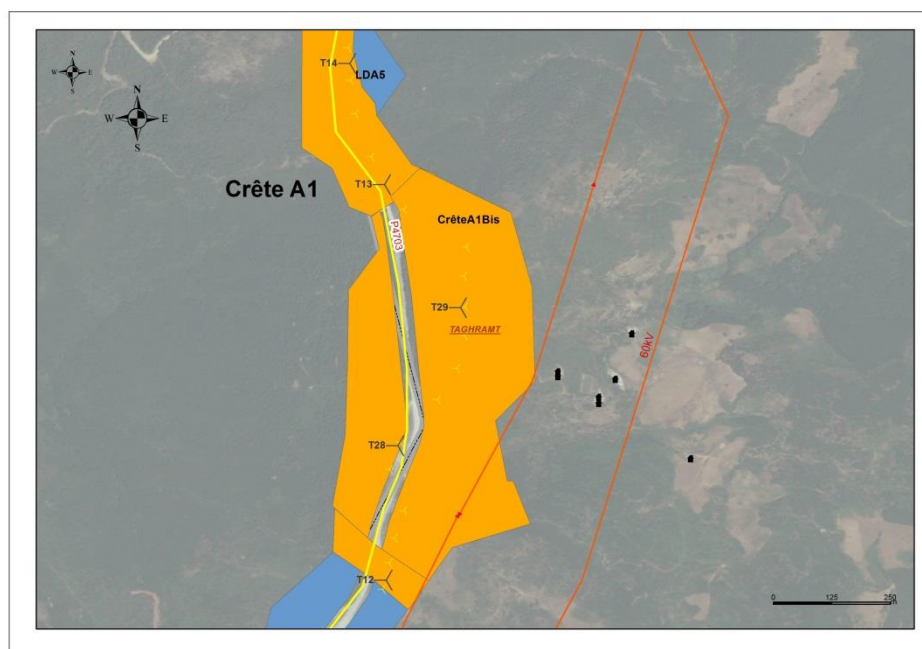


Figure 19-2 : Situation des maisons concernées par l'acquisition

### 19.3.3 Occupation des sols

#### 19.3.3.1 Caractéristiques générale des crêtes

La zone d'étude relative au parc éolien de Koudia El Baida est occupée par les éléments suivant (voir la carte Milieu Humain) :

- La route nationale 16, constituant la limite nord du futur parc éolien et desservant Douars Dchicha, Ain Jir et Biout ;
- La route régionale 4703 qui traverse les crêtes du parc éolien du nord au sud.
- Le parc existant de l'ONEE,
- Le poste de transfert existant,
- 6 antennes de télécommunication ;
- Une carrière au sud du parc en allant vers Tlat Taghramt (le souk) ;
- Domaine forestier ;
- Les douars :
  - Dhar Loudarssa permettant l'accès à la crête Est,
  - Dhar Drarida à l'est
  - Amezzouk et El Kahalline au nord-ouest de la crête sud-ouest du parc
  - Lmgharba à l'est du poste de transfert et la partie Sud-est du parc
  - Tlat Taghramt au sud du parc.
- 7 Maisons situées dans un périmètre de 600 mètres autour des éoliennes T28 et T29 (cf Figure 19-2)

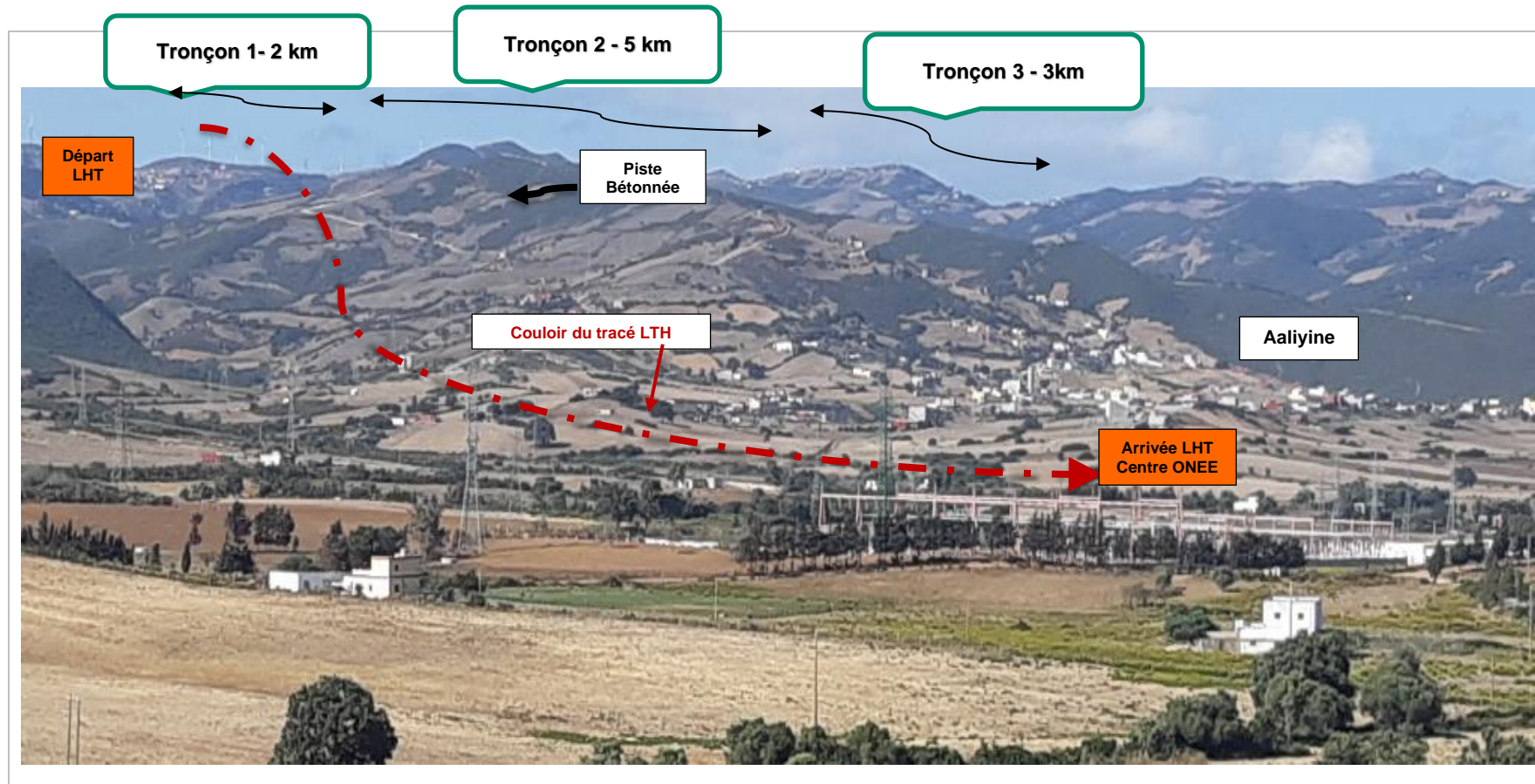
#### 19.3.3.2 Caractérisation général du tracé de la LHT

Les prospections du terrain le long du couloir du tracé de la future Ligne électrique haute tension (LHT) a permis d'identifier 3 Tronçons distincts avec une longueur approximative respective de 10 km :

- Tronçon 1 : 2 km
- Tronçon 2 : 5 km
- Tronçon 3 : 3 km

Les photos et le tableau de la page suivante illustre ces trois tronçons





**Figure 19-3 : Vue Panoramique du l'ensemble du couloir du tracé de la future LHT**

Tronçon1 -2 Km	Tronçon1 5 Km	Tronçon1 3 Km
<p><b>Début T1</b> : Au bord de la route P4703 au nord de l'actuel Poste ONEE (35.811094 ; -5.459406)</p> <p><b>Fin T1</b> : Croisement avec la piste bétonnée allant vers Aliyine (35.811094 ; -5.438377)</p>	<p><b>Début T2</b> : Croisement avec la piste bétonnée allant vers Allyène (35.811094 ; 5.438377)</p> <p><b>Fin : T2</b> à la Limite Nord-Ouest de Allyène (35.778836 ; -5.425034)</p>	<p><b>Début T3</b> : Limite Nord-Ouest de Aliyine (35.778836 ; -5.425034)</p> <p><b>Fin T3</b> : Centre ONEE Sidi Moussa (35.755277 ; -5.404708)</p>

La caractérisation de l'occupation et des usages du sol, suite aux travaux de prospections du terrain, est présentée ci –après pour chacun des trois tronçons identifiés :

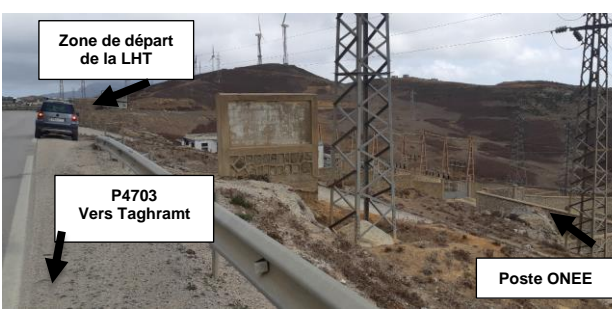
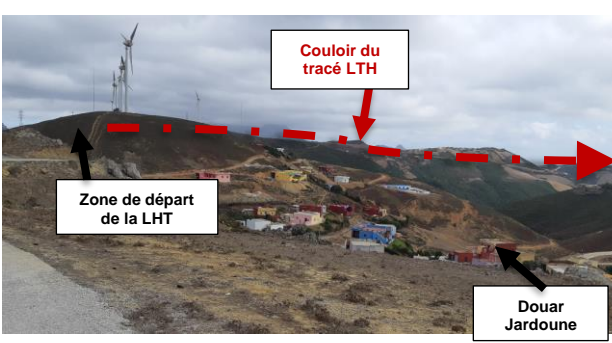

► **Tracé de la LHT – Tronçon 1 (2 km)**



**Situation du Tronçon 1**

Sur une longueur approximative de **2 km**, Le couloir du premier tronçon de la LHT traverse :

- Un milieu semi-aride : des terrains accidentés caillouteux avec un très faible potentiel de productivité lié principalement à la nature squelettique des sols ;
- Le Terrain est constitué de forêts parsemées par une mosaïque de parcelles agricoles (plus ou moins grandes) avec la-monoculture de céréales (principalement l'orge) et la jachère
- Plusieurs buissons d'espèces forestières diverses

<p><b><u>Zone de départ de la LHT :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au bord de la P4703</li> <li>- A quelques mètres au Nord de l'actuel centre électrique de l'ONEE</li> </ul>	
<p><b><u>Zone – Amont du tronçon 1 :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traversée en descente de la cote forestière à l'ouest du douar Jourdane</li> </ul>	
<p><b><u>Zone – Aval du tronçon 1 :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traversée de terrain vallonné jusqu'au croisement avec la piste bétonnée allant vers Allyène</li> </ul>	

► **Tracé de la LHT – Tronçon 2 (5 km)**



**Situation du Tronçon 2**

Sur une longueur approximative de **5 km**, le second tronçon prend origine juste après la traversée de la piste bétonnée au niveau du cimetière juste avant douar Lamgharba en empruntant la direction Sud-Ouest en parallèle avec la LHT existante.

Il se poursuit de manière régulière et se termine en bas des coteaux en fin de la descente vers les terrains plats de Allyène pour laisser la suite au dernier tronçon 3.



- Un milieu semi-aride : des terrains vallonnés et collinaires sans cailloux avec un potentiel de productivité non négligeable ;
- Le Terrain est constitué d'une mosaïque de parcelles agricoles avec une diversité de cultures annuelles.

<p><b><u>Zone de départ du Tronçon 2 :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Juste après la traversée de la piste bétonnée</li> </ul>	
<p><b><u>Zone – Amont du tronçon 2 :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traversée en descente des parcelles agricoles .</li> </ul>	
<p><b><u>Zone – Aval du tronçon 2 :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrivée en bas des coteaux vers les terrains plats de la commune Allyène</li> </ul>	

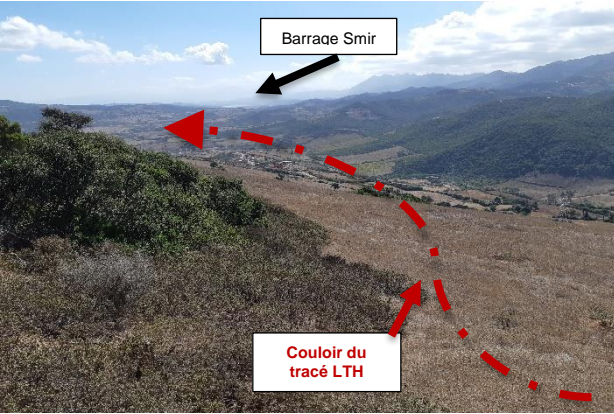


► **Tracé de la LHT – Tronçon 3 (3 km)**



**Situation du Tronçon 3**

Le couloir du troisième et dernier tronçon de la LHT traverse :

- Un milieu semi-aride avec des terrains plats sans caillouteux ayant un bon potentiel de productivité (sols limoneux –sableux profonds) ;
- La majorité des terrains traversés sont en cultures. De grandes parcelles occupées souvent par la monoculture de céréales et qui sont actuellement en jachère.
- La zone d'arrivée de la LHT est le site de l'ONEE – Poste 225/60 KV de Jbel Moussa

<p><b><u>Zone de traversée du Tronçon 3 :</u></b> Fin de descente et parcours de terrains plats</p>	
<p><b><u>Zone – Amont du tronçon 3 :</u></b> Entrée de Allyène et traversée d'un ilot de forêt dense</p>	
<p><b><u>Zone – Aval du tronçon 3 :</u></b> Point d'arrivée de la LHT au niveau du Poste ONEE Jbel Moussa</p>	

**19.3.3.3 Caractéristique aux pistes d'accès aux crêtes**

La crête principale (de Ain El Jir à Taghramt) est directement accessible via la route provinciale 4703. Des petites pistes d'accès vers les éoliennes existantes sont également identifiées. Aucune habitation ou équipement particulier n'ont été identifié sur l'emprise directe des pistes d'accès aux éoliennes existantes.





**Figure 19-4 : La route provinciale 4703 traversant la crête principale**



**Figure 19-5 : Exemple de piste d'accès aux éoliennes existantes**

La crête D1 est desservie par une piste existante qui prend naissance de la RN16. Seul, un ouvrage en cour de construction a été identifié à proximité de cette piste. Aucune habitation n'a été identifiée.



**Figure 19-6 : Piste d'accès à la crête D1**

### 19.3.4 Caractéristiques démographiques

D'après le recensement général de la population et de l'habitat 2014, la région Tanger-Tétouan-Al Hoceïma abrite 10,6% de la population nationale, soit 3 556 729 habitants. En termes d'évolution, cette population s'est accrue durant la période intercensitaire 2004-2014 à un taux de 1,49% par an contre 1,25% par an niveau national. En 2020, et selon les projections de la population, la population régionale s'élève à 3 813 854habitants.

Le tableau ci-après, présente la répartition de la population au niveau des communes concernées par la présente étude.

**Tableau 19-2 : Evolution de la population de la zone d'étude**

Région/province/ préfecture / commune	Population 2014			Projection de la population 2020	TAAM (%)
	Population	Homme	Femme		
Région de Tanger – Tétouan-Al Hoceïma	3 547 332	1 795 813	1 744 199	3 813 854	<b>1,82</b>
Province de Fahs Anjra	76 227	38 911	36 574	82 974	<b>1,32</b>
<b>Commune de Taghramt</b>	<b>8 685</b>	<b>4 460</b>	<b>4 246</b>	<b>9298</b>	<b>1,03</b>
Préfecture de M'diq-Findeq	208 590	107 430	101 469	253 679	<b>2,98</b>
<b>Commune d'Alleyene</b>	<b>6 570</b>	<b>3 353</b>	<b>3 230</b>	<b>6 919</b>	<b>0,76</b>

Sources : (<https://www.hcp.ma/>) (Projections de la population des provinces et préfectures de la Région Tanger-Tétouan-Al Hoceïma 2014-2030)

La commune de Taghramt comptait 8 685 habitants en 2014 répartis entre 4 460 hommes et 4 246 femmes. En 2020 cette population a évolué pour atteindre 9 298 habitants en 2020 avec un taux d'accroissement annuel moyen de 1,03%.

La commune d'Alleyene comptait 6 570 habitants en 2014 répartis entre 3 353 hommes et 3230 femmes. En 2020 cette population a évolué pour atteindre 6 919 habitants en 2020 avec un taux d'accroissement annuel moyen de 0,76%.

La répartition par sexe des effectifs totaux des communes de l'aire d'étude est caractérisée par un léger surplus d'hommes par rapport aux femmes.

La répartition de la population concernée par le projet par âge est présentée au niveau du tableau suivant :

**Tableau 19-3 : Ventilation de la population concernée par le projet par âge**

Région/province/ préfecture / commune	Masculin (%)				Féminin(%)			
	Moins de 6 ans	De 6 à 14 ans	De 15 à 59 ans	60 ans et plus	Moins de 6 ans	De 6 à 14 ans	De 15 à 59 ans	60 ans et plus
Région de Tanger – Tétouan-Al Hoceïma	12.1	16.4	63.2	8.4	11.9	16.1	63.5	8.4
Province de Fahs Anjra	12.5	17.4	60.8	9.2	13.0	17.7	60.9	8.4
<b>Commune de Taghramt</b>	10.9	16.0	62.6	10.6	11.6	16.3	63.2	8.9
Préfecture de M'diq- Findeq	12.6	15.9	64.8	6.7	12.6	16.3	64.7	6.4
<b>Commune d'Alleyene</b>	11.5	16.0	62.2	10.4	10.9	15.8	64.9	8.5

Source : HCP, RGPH 2014.

D'après le tableau, on peut dire que la population concernée par le projet est marquée par sa jeunesse. Elle est principalement constituée des personnes ayant entre 15 et 59 ans.

### 19.3.5 Activité et pauvreté

Le taux d'activité au niveau régional est de 51,1% avec une dominance de la population masculine.

Au niveau de l'aire d'étude le taux net d'activité varie entre 48,3% et 44,9% pour l'ensemble de la population active des deux communes concernées par le projet.

Le taux net d'activité pour la population féminine varie entre 12,4% et 15,7%. Ce taux comparé à la moyenne régionale ou provinciale, à l'exception de la province de Fahs Anjra, reste moins important.

Cette prédominance masculine est notamment expliquée par le fait que les communes Taghramt et Allyene sont à vocation rurale où les femmes s'occupent des foyers et participent dans les activités agricoles notamment de pâturage ou pratiquent le commerce informel.

**Tableau 19-4 : Taux net d'activité**

Région/province/ préfecture / commune	Taux net d'activité (%)		
	Masculin	Féminin	Ensemble
Région de Tanger – Tétouan-Al Hoceima	77.5	24.0	51.1
Province de Fahs Anjra	78.5	15.0	47.9
<b>Commune de Taghramt</b>	78.9	15.7	48.3
Préfecture de M'diq-Findeq	79.0	22.0	51.4
<b>Commune d'Alleyene</b>	81.3	13.9	48.0

Source : : (<https://www.hcp.ma/>)

Région/province/ préfecture / commune	Taux net d'activité (%)			
	15 – 24 ans	25 – 34 ans	35 – 44 ans	45 ans et plus
Région de Tanger – Tétouan-Al Hoceima	31,7	60,9	60,3	39,7
Province de Fahs Anjra	41,3	57	56,8	46
<b>Commune de Taghramt</b>	-	-	-	-
Préfecture de M'diq-Findeq	37,7	62,1	62,8	47,7
<b>Commune d'Alleyene</b>	-	-	-	-

Source : HCP, Monographie de la région TTH, Monographie de Fahs Anjra et de M'diq Fndeq

*NB : la ventilation du taux net d'activité par tranche d'âge au niveau des communes concernées par le projet n'est plus disponible.*

Selon l'âge, l'activité atteint son maximum pour la population âgée de 25 à 34 ans pour l'ensemble des entités territoriales concernées par le projet.

Le taux de pauvreté présenté au niveau du tableau ci-après représente le taux de pauvreté globale soit une addition de taux de pauvreté monétaire représentant la proportion de la population ayant des dépenses inférieures au seuil de pauvreté relative et le taux de pauvreté multidimensionnelle représentant la proportion de la population ayant cumulée un nombre de privations supérieur au seuil de pauvreté, cette privation concerne au moins 30% de privations des élémentaires auxquelles sont exposés les ménages (éducation, santé, conditions de vie) .

Selon les résultats du HCP, la province de Fahs Anjra est considérée comme la province la plus pauvre de la région de Tanger Tétouan Hoceima (17,15%) alors que la préfecture de M'diq Fndeq est considérée comme la moins pauvre au niveau régional (3,69%).

La commune de Taghramt figure également parmi les communes les plus pauvres de la province avec un taux de pauvreté de 17,2%.

Bien que la préfecture de M'diq – Fnideq est la moins pauvre à l'échelle régionale la commune de Allyene présente un taux de pauvreté moins important par rapport à l'autre commune de l'aire d'étude en atteignant 10,2%. Toutefois, cette commune présente un taux de vulnérabilité beaucoup plus important soit 22,5% ce qui dépasse largement les moyennes préfectorales et régionales.

Le taux de vulnérabilité des autres communes de l'aire d'étude va en concordance avec le taux de pauvreté. Ce taux est de 17,5% pour les deux communes Taghramt et Belyounech.

**Tableau 19-5 : Taux de pauvreté et vulnérabilité**

	Taux (%) de	
	Pauvreté	Vulnérabilité
Province Fahs Anjra	17,15	18,57
<b>Commune Taghramt</b>	17,2	17,5
Préfecture M'diq-Fnideq	3,69	4,34
<b>Commune Allyene</b>	10,2	22,5
Région Tanger-Tétouan-Hoceima	11,1	9
Maroc	4,8	12,5

Source : HCP, Cartographie de pauvreté nationale 2004-2014

### 19.3.6 Habitat et urbanisme

L'aire d'étude est caractérisée par des habitats de type rural et plus ou moins dispersés. Plus de 65% des maisons sont construites en dur alors que 25% sont construites à l'aide des matières locales.

Aucune habitation n'est identifiée au niveau de l'emprise immédiate des futures éoliennes. En effet, le projet a été conçu de façon à éviter les zones d'habitation. Toutefois, il a été jugé nécessaire d'acquérir quelques habitations au niveau de l'aire d'étude (au centre de la crête A1) afin de minimiser l'impact sonore sur ces dernières. Il s'agit principalement de 7 maisons dont 4 dispose d'une étable. Les superficies occupées par ces habitations ainsi que leurs descriptions sont présentées au niveau du PV de l'enquête parcellaire (voir annexe 4).

Suite à ce déplacement physique, une compensation en espèce est faite par MASEN. Aucune compensation en nature (terre par terre n'a été envisagé). Outre que la compensation monétaire, MASEN a octroyé une prime de déplacement à chaque père de foyer déplacé lui permettant de déménager et couvrant une durée moyenne de 20 mois de loyer.

En termes de couverture en documents urbanistique, le tableau ci-après résume la situation des communes de l'aire d'étude par rapport aux documents urbanistiques.

**Tableau 19-6 : Situation urbanistique des communes de l'aire d'étude**

Commune / douars	Type de document	Date d'homologation
Commune Taghramt	PA	26 septembre 2008
Douars Dchicha, Ain Jir et Biout (C. Taghramt)	PDAR	10 décembre 2014
Douar Amezzouk (C. Taghramt)	PDAR	17 mai 2018
Douars : Dher Loudersa Dradia et Mgharba	PDAR	05 décembre 2019
Commune Allyene	PA	13 septembre 2012

Source : Agence urbaine de Tanger (MAJ 2020), Agence urbaine de Tétouan (MAJ 2020)

La caractérisation de l'habitat au niveau de l'aire d'étude (crêtes, pistes et tracé des lignes de raccordement) est présentée ci-après :

Illustration des habitats	Caractéristiques
---------------------------	------------------



**Aires d'étude – Crêtes et piste d'accès**



- Tlat Taghramt : petite agglomération au sud de la crête principale
- Habitats de type maison marocaine en briques.



- Quelques habitations groupées à l'est de la crête A1-bis situées entre 200 et 600m de l'éolienne 29.
- Ces habitations ont fait l'objet d'acquisition



- Début de Douar Ain El Jir donnant sur la RN16
- Habitation de type maison marocaine.

**Aire d'étude – Lignes de raccordement**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitats dispersés au niveau des douars eux même dispersés</li> <li>- Chaque habitat est caractérisé par :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un bâti pour les occupants,</li> <li>▪ Souvent un bâtiment pour les animaux</li> <li>▪ Un espace libre entouré par un enclos</li> </ul> </li> <li>← Douar Jardane en début du tracé des lignes de raccordement</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Type d'habitas rénové ou/et nouvellement construit</li> <li>- Construction en dur avec dallage</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Type d'habitats très ancien du temps de la colonisation Espagnole</li> <li>- Ces types de maison sont en cours de remplacement par de nouvelles constructions</li> <li>← Ici habitat au niveau du douar Mgharba (Tronçon 2)</li> </ul>

**Figure 19-7 : Caractéristique des habitats au niveau des aires d'étude du projet**

### 19.3.7 Activités économiques

#### 19.3.7.1 Caractérisation générale par commune

##### ► Commune de Taghramt

L'activité économique principale de la population de la commune de Taghramt est l'élevage, notamment l'élevage caprin. Cette activité est considérée comme la principale source de revenu de plus de 60% de la population. Elle est notamment pratiquée au niveau des forêts qui occupent plus de 65% de la superficie de la commune.

**Tableau 19-7 : Structure du cheptel de la commune de Taghramt**

Communes	Effectifs du cheptel		
	Bovins	Ovins	Caprins
Taghramt	3.697	4.545	7.626
Total province de Fahs Anjra	<b>22.888</b>	<b>45.019</b>	<b>30.735</b>

Source : Monographie agricole de Fahs Anjra, 2014

L'agriculture est moins pratiquée par la population et se limite à une agriculture vivrière. En effet, la superficie agricole utile au niveau de la commune ne dépasse pas 22% de la superficie totale de la commune soit 3.502 ha dont seulement 391 ha en irrigué. Le reste de la superficie de la commune et notamment occupé par les forêts et les parcours incultes.

Le statut juridique des terres agricoles utiles au niveau de cette commune est principalement privé (80%) alors que les terres collectives et les Habous occupent respectivement 2% et 3,4%, le reste étant des domaines de l'état.

Le mode de faire valoir des terres agricoles utiles au niveau de la commune est très varié. En effet, 80% des terres sont exploitées par les propriétaires eux même, 12% sont données à bail en nature et 8% en location.

Quant à l'assolement, en vue que l'élevage présente la principale activité économique, les cultures fourragères viennent en tête des cultures pratiquées au niveau de la commune, en occupant 2.179 ha de la SAU (62%), les céréales occupent 1.066 ha de la SAU soit environ 30% alors que les jachères occupent 897 ha et les légumineuses 218ha de la SAU. Le reste est occupé par les cultures maraichères et l'arboriculture en occupant respectivement 110 ha et 137ha de la SAU.

En plus de l'élevage et l'agriculture, la commune disposent également de plusieurs carrières en exploitation. Au niveau de la commune de Taghramt, l'exploitation des carrières a commencé depuis les années 2000. Cette exploitation c'est accentué depuis 2005 avec le lancement des grands projets d'aménagements (port, autoroute, etc.). La commune compte un total de 10 carrières dont : une carrière de tout venant en arrêt définitif, une carrière de roche massives en arrêt temporaire et 8 carrières de roches massives en activité

Les principaux matériaux produits sont : sable, grain de riz, graviers, bloc. Ces matériaux sont transportés par des camions de 20 à 30 m3.

En se basant sur le nombre de voyage déclarés par les exploitants et la taille des camions, les matériaux produit dans la province de Fahs Anjra avoisinent les 15 000 tonnes par jour soit un flux de transport d'environ 700 voyages par jour.

La main d'œuvre mobilisée au niveau de cette zone avoisine 500 ouvriers soit un ratio de 3 à 4 ouvriers à l'hectare et de 1 ouvrier par 30 tonnes. Dans la commune de Taghramt environ une centaine de personnes travaillent dans ces carrières.

Le tourisme est très peu développé malgré les grandes potentialités de la région pour un tourisme écologique. Ceci est dû à la détérioration de la route qui relie le centre aux villes les plus proches et au manque d'infrastructure (hôtels, cafés, restaurants, etc.).

### ► Commune d'Allyene

Les principales activités économiques pratiquées au niveau de la commune d'Allyene sont l'agriculture, l'élevage et le commerce, avec certaines activités liées à la forêt, comme la production de miel et de charbon de bois.

En effet, la superficie agricole utile au niveau de la commune ne dépasse pas 21% de la superficie totale de la commune soit 2 407 ha dont seulement 356 ha en irrigué. Le reste de la superficie de la commune et notamment occupé par les forêts et les parcours incultes.

Le statut juridique des terres agricoles utiles au niveau de cette commune est principalement privé (82%) alors que les terres collectives occupent 3.13 %, le reste étant des terres des Habous qui ne dépasse pas 1% des terres.



Le mode de faire valoir des terres agricoles utiles au niveau de la commune est très varié. En effet, 80% des terres sont exploitées par les propriétaires eux même, 4% sont données à bail en nature et 13,4% en location.

En termes d'occupation des sols, les céréales viennent en tête des cultures pratiquées en occupant 27% de la SAU. Les cultures fourragères viennent en deuxième rang avec en occupant 15,8% de la SAU. Le reste de la SAU est répartie entre les légumineuses, l'arboriculture et les jachères.

**Tableau 19-8 : occupation de la SAU par les cultures (commune Allyene)**

	Superficie cultivée	Le % de la SAU
<b>Céréaliculture</b>	650	27
<b>Cultures maraichères</b>	235	9.76
<b>Légumineuses</b>	10	0.41
<b>Olivier</b>	3	0.12
<b>Fourrage</b>	380	15.79
<b>Arboriculture fruitière</b>	280	11.63
<b>Jachères</b>	200	8.31

Source : Monographie de la commune Allyene.

A l'instar des autres communes avoisinantes, l'activité de l'élevage est principalement axée sur l'élevage caprin en dépassant 6900 têtes. La commune d'Allyene dispose également d'un nombre important de bovins soit 2780 têtes.

La production agricole et les produits issus de l'élevage sont commercialisés au niveau des grands marchés des villes du voisinage notamment F'nideq où les agriculteurs s'approvisionnent également.

### 19.3.7.2 Activités économique au niveau de l'aire d'étude du futur du parc éolien

D'après les investigations du terrain, l'activité économique principale de la population locale est l'élevage ovin, bovin mais le plus répondeur est le caprin. L'agriculture est également pratiquée mais en vue de la difficulté du terrain, elle reste limitée à une agriculture vivrière où les cultures fourragères sont les plus dominantes.

Avant la clôture des frontières suite à la propagation du COVID 19, les jeunes des douars de l'aire d'étude pratiquaient le commerce en d'approvisionnant le Ceuta (généralement des vêtements et les petits électroménagers). Actuellement, ces jeunes cherchent à s'intégrer dans les projets locaux (Tanger Med, les zones industrielles de Tanger et Tétouane, carrières, ...).

La commune de Taghramt dispose d'un « Souk » hebdomadaire (chaque Mardi). Ce marché est situé au sud-ouest de la crête A2 à environ 500 m à vol d'oiseau.

L'apiculture est également pratiquée au niveau de la forêt collective à proximité de l'aire d'étude notamment au niveau de la forêt où les apiculteurs locaux déposent leurs ruches.

Les chefs de ménage sont âgés de 28 à 65 années et sont liés sur le plan familial.

Ils sont tous analphabètes. Une cheffe de ménage est veuve peut être considérée comme vulnérable. Deux de ses fils vivent dans les maisons mitoyennes. Son troisième fils atteint d'une maladie chronique vit avec elle. La proximité de ses enfants pouvant lui apporter de l'aide au quotidien et pour ses activités agricoles limite sa vulnérabilité.

Concernant les sources de revenu, les chefs de ménage déclarent :

- des activités dans le domaine de la construction sur la ville de Fnideq,
- des activités secondaires dans le domaine de l'élevage sur des terrains collectifs dans la zone à proximité de la maison

Tous les logements sont raccordés au réseau électrique. Ils s'approvisionnent en eau à partir d'une source et disposent de puits perdus pour l'assainissement.

L'accès aux habitations se fait par une piste.

La parcelle de 5 ha située sur un terrain collectif de la collectivité ethnique « Amzouq » est utilisée en zone de pâturage. Située en haut de la crête cette partie est très peu productive. Cette parcelle représente 1% de la superficie totale des terres collectives de la collectivité ethnique.



**Figure 19-8 : le Souk de Tlat Taghramt**

### 19.3.7.3 Activités économique au niveau de l'aire d'étude- Lignes de raccordement

#### ► Agriculture

La majorité des exploitations agricoles pratiquent la polyculture élevage pour subvenir aux besoins de leurs familles en assurant un certain nombre de produits pour l'autoconsommation.

#### ► Tronçon 1

L'agriculture au niveau de ce tronçon est caractérisée par (voir les figures ci-après) :

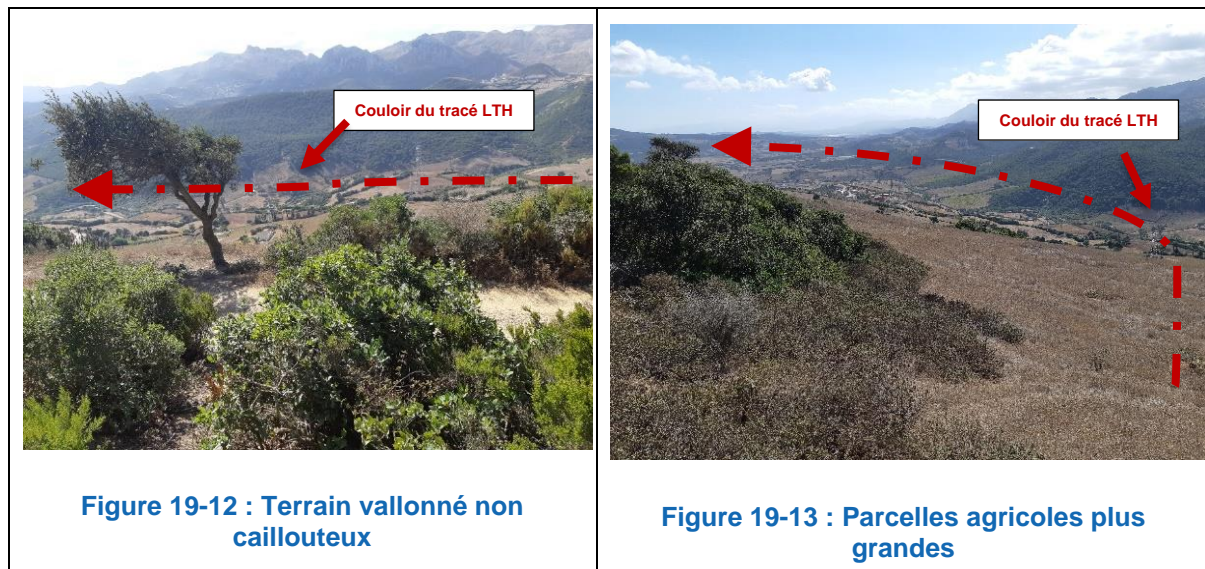
- Une mosaïque de petites parcelles dispersées avec la monoculture de céréales (principalement l'orge) et la jachère. Le potentiel de production est très limité (moins de 5 qx/ha) en moyenne ;
- L'araire reste l'outil maître des travaux de sol. Aucune mécanisation possible à cause du relief accidenté ;
- Un réseau d'irrigation locale en béton permet d'irriguer quelques petites parcelles de maraichage à partir d'une source en Amont. Le débit d'eau de cette source et de plus en plus faible à cause des sécheresses.



### ► Tronçon 2

L'agriculture au niveau de ce tronçon est caractérisée par (voir les figures ci-après) :

- Des parcelles agricoles plus grandes et sans cailloux ;
- Principalement de la céréaliculture, des légumineuses et des cultures fourragères ;
- Un potentiel de production limité mais beaucoup plus important qu'au niveau du premier tronçon (8 qx/ha) en moyenne



### ► Tronçon 3

L'agriculture au niveau de ce tronçon est caractérisée par :

- De grandes parcelles agricoles sur terrain plat avec une bonne texture Argilo sablonneuse et ;
- En plus de la céréaliculture, des légumineuses et des cultures fourragères on y trouve du maïs, du sorgho et de l'arboriculture (olivier, Amandier, ...)
- Un bon potentiel de productivité dépassant les 20 qx/ha en moyenne.





**Figure 19-14 : Grandes parcelles agricole sur une topographie relativement plane**



**Figure 19-15 : Panneau de projet du Plan Maroc Vert**



**Figure 19-16 : Sols Argilo sablonneux très profond**

### ► Elevage

Les élevages extensifs sont très dominants au niveau de l'ensemble de la zone d'étude. Ces élevages sont constitués :

#### ► Au niveau du tronçon 1 par :

- Exclusivement de petits troupeaux de quelques têtes d'ovins et de caprins de race locale qui s'alimentent par les ressources fourragères spontanées issues des terres incultes de parcours et du domaine forestier.
- La productivité de ces élevages est très limitée.



**Figure 19-17 : Troupeaux d'ovins**



**Figure 19-18 : Troupeaux de caprins**



**Figure 19-19 : Vaches locales**



**Figure 19-20 : Terrain inculte de parcours**

► **Au niveau du tronçon 2 :**

- principalement des troupeaux plus ou moins grand d'ovins et de caprins qui s'alimentent à partir des pailles des parcelles de cultures ;
- La productivité de ces élevages est moyenne

► **Au niveau du tronçon 3 par :**

- une diversité des troupeaux d'ovins et de caprins qui s'alimentent par des fourrages produits sur des parcelles dédiées à ces cultures. On y trouve aussi de petits troupeaux de vaches ;
- La productivité de ces élevages est relativement élevée.

► **Apiculture**

L'Apiculture est en cours de développement au niveau de l'air d'étude. Des initiatives ont été entreprises par certain petits agriculteurs dans un objectif de tester et d'apprendre les techniques de conduites des ruches

► **Forêts**

Le domaine forestier est relativement bien développé au niveau de l'aire d'étude. On peut noter :

► **Au niveau du tronçon 1 :**

Une prédominance de buissons d'espèces divers où de petites parcelles de cultures sont dispersées ;



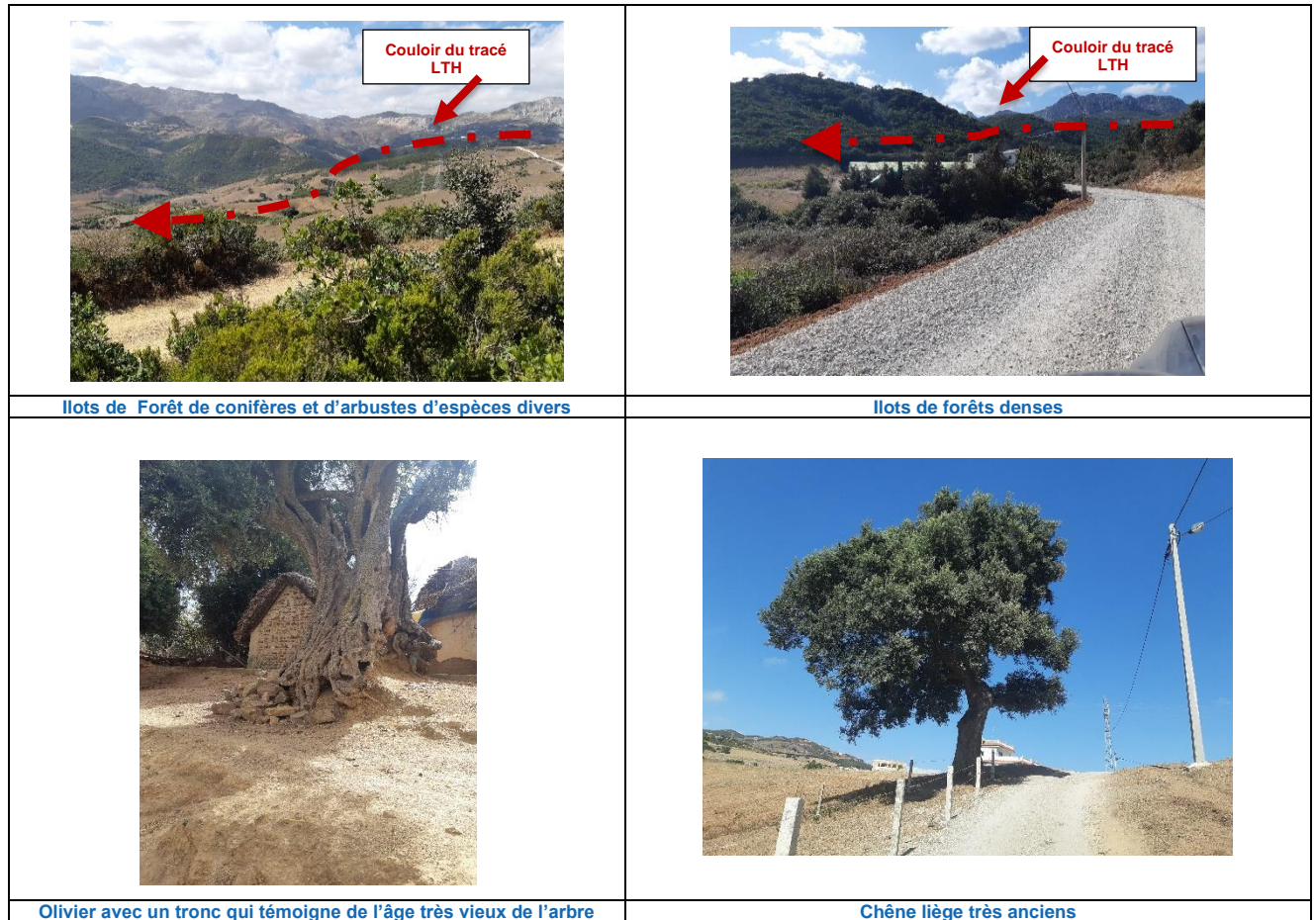
► **Au niveau du tronçon 2 :**

Des buissons moins denses intercalaires des parcelles agricoles.

► **Au niveau du tronçon 3 :**

- Quelques montagnes de forêt dense à prédominance de conifère. Le tracé de la LHT traverse l'une de ces montagnes.

Par ailleurs des pieds d'oliviers et des chaînes lièges ancestrales sont dispersés dans l'aire de l'étude.



**Figure 19-21 : Caractérisation des forêts au niveau de l'aire d'étude**

► **Commerce**

Aucune activité commerciale (boutiques ou épicerie) n'a été identifiée au niveau de la zone d'étude. La population s'approvisionne une seule fois par semaine aux niveaux des Souks hebdomadaires ou des commerces dans la commune de Allyène répartis comme suit :

► **Industrie**

Aucune unité industrielle n'a été identifiée dans l'aire d'étude.

► **Mines et Carrières**

La zone d'étude dispose de plusieurs carrières en cours d'exploitation de matériaux divers et variés.

► **Tourisme**

Les potentialités touristiques de la province sont très développées avec des infrastructures touristiques diverses et variées (plusieurs résidences allongent la côte méditerranéenne)

Les prospections de terrain ont montré que l'aire d'étude ne dispose d'aucun établissement touristique.

► **Artisanat**

Selon les déclarations des personnes rencontrées, l'artisanat autre fois développée notamment dans le tissage et la poterie connaît un déclin depuis quelques années.

► **Chasse**

Au niveau de l'aire d'étude, la chasse est pratiquée par les habitants des douars et aussi par des chasseurs autorisés qui arrivent des villes avoisinantes

**19.3.8 Infrastructures**

**19.3.8.1 Santé**

Les deux communes de l'aire d'étude disposent chacune d'un centre de santé rural situé principalement au centre de la commune à l'exception de la commune d'Allyene où le centre de santé rural est situé au niveau de Douar Oufrasou.

Devant le manque de l'infrastructure sanitaire pouvant répondre au besoin de la population, cette dernière se dirige vers les villes les plus proches notamment Fnideq afin de recevoir de se soigner (accouchement, opération, analyses, ...)

**Tableau 19-9 : Etablissement de santé au niveau des communes de l'aire d'étude**

Communes	Centre de santé rural	Localisation
Taghramt	1	Centre Tlat Taghramt
Allyene	1	Douar Oufrasou

Sources : Annuaire Statistiques Maroc, 2018.

**19.3.8.2 Education**

La commune de Taghramt dispose de 5 établissements d'enseignement primaire et un établissement d'enseignement secondaire collégial situé au niveau du centre de la commune.



**Figure 19-22 : Ecole primaire au niveau du centre de Taghramt**

La commune d'Allyene dispose de 6 écoles primaires et un collège.

**Tableau 19-10 : Infrastructures de l'éducation au niveau des communes de l'aire d'étude**

Communes	Primaire	Secondaire collégial	Secondaire qualifiant
Taghramt	5	1	0

Communes	Primaire	Secondaire collégial	Secondaire qualifiant
Allyene	6	1	0

Sources : Monographies des communes : Taghramt, Belyounech et Allyene.

Les deux communes sont pourvues d'établissement d'enseignement qualifiant (lycée). Les élèves désirant continuer leurs études doivent se déplacer vers la ville de Fnideq ou M'diq ce qui alourdit les charges des parents qui optent à donner fin à la vie scolaire de leurs enfants.

En plus, l'abandon scolaire est également lié au manque d'infrastructures de base au niveau de certains établissements de l'enseignement notamment au niveau de la commune de Allyene.

Une nouvelle école primaire vient d'être construite au niveau du douar Gharra a été ouverte l'année dernière.

**Tableau 19-11 : Nombre des élèves et des enseignants pour le préscolaire**

	Nombre des élèves		Nombre des enseignants	
	Total	Dont féminin	Total	Dont féminin
Province Fahs Anjra	2 232	919	213	51
<b>Commune Taghramt</b>				
Préfecture M'diq-Fnideq	12 586	6 415	383	332
<b>Commune Allyene</b>				
Région Tanger-Tétouan-Hoceima	90 224	36 646	4914	2640

Source : Monographie de la région TTH, 2018

**Tableau 19-12 : Nombre des élèves et des enseignants pour le primaire**

	Nombre des élèves		Nombre des enseignants	
	Total	Dont féminin	Total	Dont féminin
Province Fahs Anjra	10 594	5 064	459	-
<b>Commune Taghramt</b>	-	-	-	-
Préfecture M'diq-Fnideq	27 117	13 029	809	-
<b>Commune Allyene</b>	-	-	-	-
Région Tanger-Tétouan-Hoceima	440 843	210 296	15 552	-

Source : Monographie de la région TTH, 2018

**Tableau 19-13 : Nombre des élèves et des enseignants pour le secondaire collégial**

	Nombre des élèves		Nombre des enseignants	
	Total	Dont féminin	Total	Dont féminin
Province Fahs Anjra	3 231	1 443	124	-
<b>Commune Taghramt</b>	-	-	-	-
Préfecture M'diq-Fnideq	17 351	7 441	450	-
<b>Commune Allyene</b>	-	-	-	-
Région Tanger-Tétouan-Hoceima	174 949	81 973	6 508	-

Source : Monographie de la région TTH, 2018

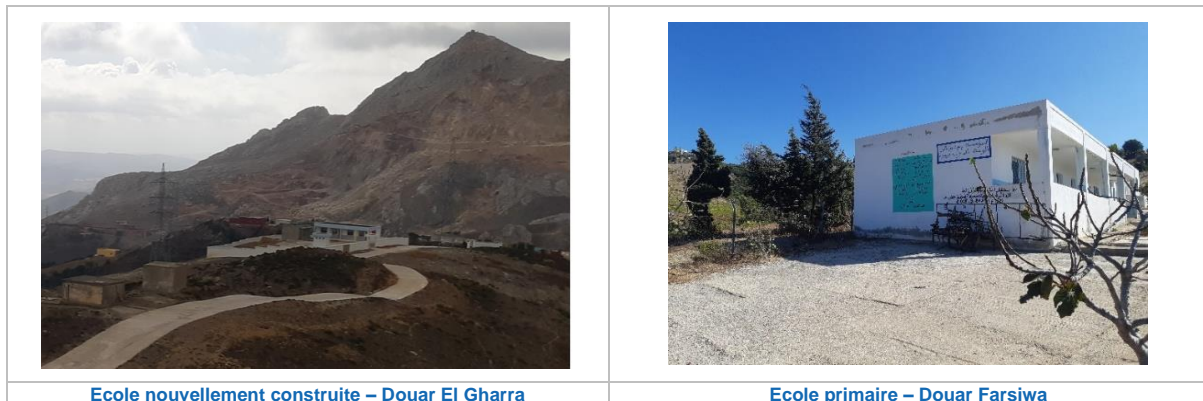
**Tableau 19-14 : Nombre des élèves et des enseignants pour le secondaire qualifiant**

	Nombre des élèves		Nombre des enseignants	
	Total	Dont féminin	Total	Dont féminin
Province Fahs Anjra	1 249	653	150	-



	Nombre des élèves		Nombre des enseignants	
	Total	Dont féminin	Total	Dont féminin
<b>Commune Taghramt</b>	-	-	-	-
Préfecture M'diq-Fnideq	6 931	3 803	423	-
<b>Commune Allyene</b>	-	-	-	-
Région Tanger-Tétouan-Hoceima	93 022	47 616	5 756	-

Source : Monographie de la région TTH, 2018



**Figure 19-23 : Ecoles identifiées au niveau de l'aire d'étude spécifique lignes électriques**

### 19.3.8.3 Routes & Pistes

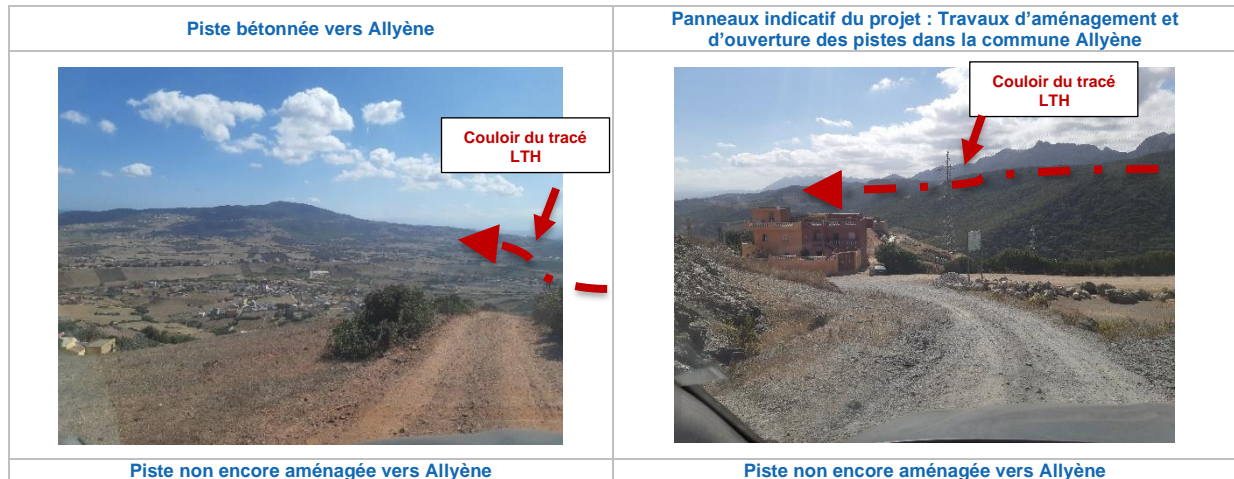
Les crêtes nord du parc éolien sont desservies la RN16 reliant la ville de Tanger à la ville de Ceuta ainsi que la route provinciale 4703 traversant la commune de Taghramt qui dessert également les crêtes au centre et au sud du parc éolien.

Les infrastructures routières au niveau des communes concernées par le projet sont beaucoup moins développées que reste du territoire de la région de Tanger Tétouan Hoceima. D'après les monographies des communes, l'accès pour les douras est difficile notamment en période pluvieuse.

L'aire d'étude est également traversée par des pistes plus ou moins aménagées desservant d'une manière générale : les douars, les habitations dispersées et les carrières.

Un projet des travaux d'aménagement et d'ouverture des pistes dans la commune Allyène est en cours de réalisation (Panneau indicatif).





**Figure 19-24 : Pistes et projets de pistes identifiés au niveau de l'aire d'étude (parc éolien et lignes de raccordement)**

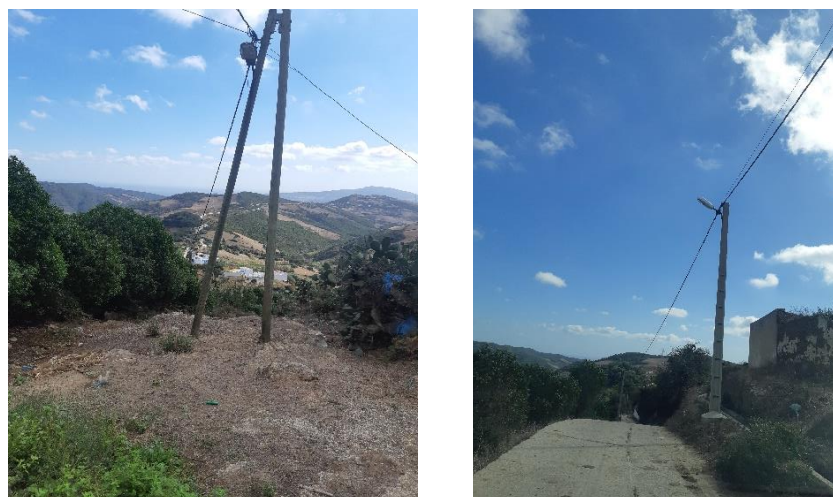
### 19.3.8.4 Electricité

Le taux d'accès à l'électricité au niveau des deux communes dépasse 92%.

Commune	Accès à l'électricité
Taghramt	95,8%
Allyen	92,8%

Source : HCP, 2014

Un réseau d'électrification avec des poteaux en bois ou en béton dessert l'ensemble des douars de la zone d'étude.



**Figure 19-25 : Réseau de Lignes électriques dans l'air d'étude spécifique lignes de raccordement**

Des lignes de hautes tensions sont également été identifiées au niveau de la zone d'étude.





**Figure 19-26 : Poste de transfert de l'ONEE existant**

### 19.3.8.5 Eau potable

Le taux d'accès à l'eau potable au niveau des deux communes concernées par le projet est très insatisfaisant. Les habitants des douars de l'aire d'étude spécifique parc éolien et piste d'accès s'approvisionnent en eaux à partie des puits ou des sources d'eau existants au niveau des douars. Aucune borne fontaine n'a été identifiée au niveau de cette aire d'étude.

Commune	Accès à l'eau potable
Taghramt	16,8%
Allyen	20,8%

Source : HCP, 2014

**Figure 19-27 : Type d'approvisionnement en eau au niveau de l'aire d'étude (parc et piste d'accès)**

L'alimentation en eau potable des douars de l'aire d'étude spécifique lignes électriques est assurée par des bornes fontaines gérées par des associations locales. Ces bornes sont reliées entre elle par un réseau de tuyauterie superficiel.



Fontaine d'eau

Panneau d'informations sur le projet d'alimentation en Eau Potable dans la commune Allyène

Réseau de tuyauterie de distribution de l'Eau Potable

**Figure 19-28 : Type d'alimentation en eau au niveau de l'aire d'étude spécifique ligne électrique**

### 19.3.8.6 Assainissement liquide et déchets

Les deux communes de l'aire d'étude sont quasiment pourvues de réseau d'assainissement public. La majorité des toilettes des maisons sont raccordées à des puits perdus. Certaines maisons ne disposent carrément pas de toilette.

Commune	Usage fosse/puits perdu
Taghramt	69,6%
Allyen	93%

Source : HCP, 2014

Le taux de raccordement au réseau public d'assainissement liquide au niveau de l'aire d'étude est quasiment inexistant. La zone d'étude n'est pas raccordée au réseau d'assainissement. Les eaux usées sont évacuées directement dans le milieu naturel à l'air libre ou au mieux dans des puits perdus



Des travaux de raccordement au réseau d'assainissement sont prévus au niveau du centre de la commune de Taghramt au sud-ouest de la crête A2.

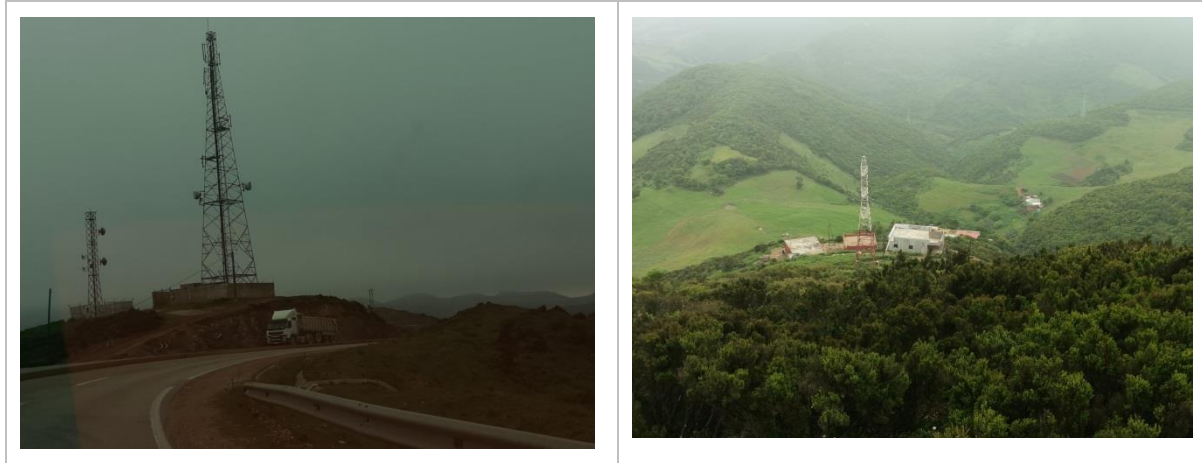


**Figure 19-29 : Panneaux indiquant les travaux d'assainissement prévus pour le centre de Taghramt**

### 19.3.9 Télécommunication

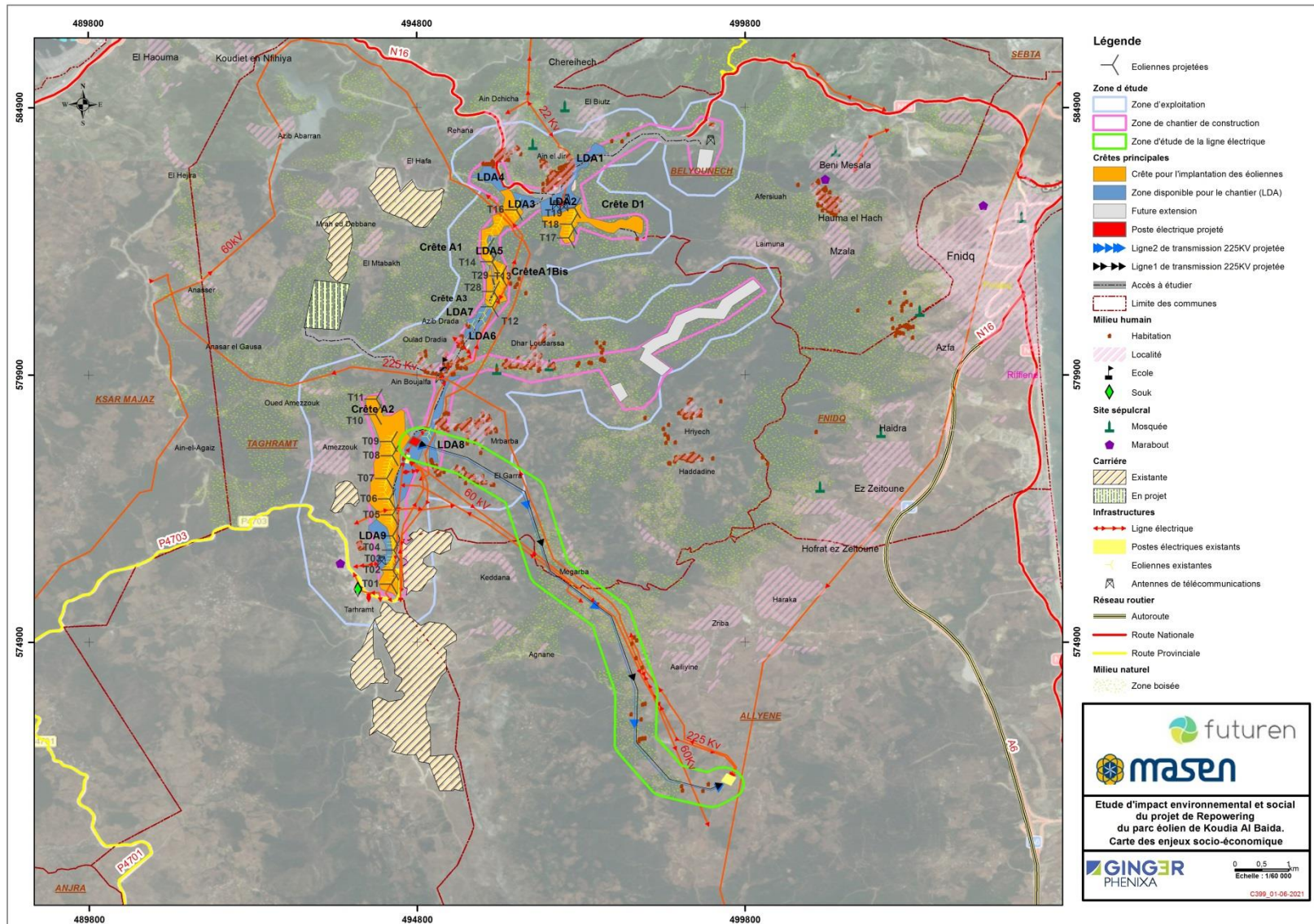
Plusieurs antennes de télécommunication ont été identifiées lors des investigations du terrain.

- 3 au niveau de la crête D1-C
- 2 au niveau de la crête A2-F



**Figure 19-30 : Illustration des réseaux de télécommunication existants au niveau d'aire d'étude**







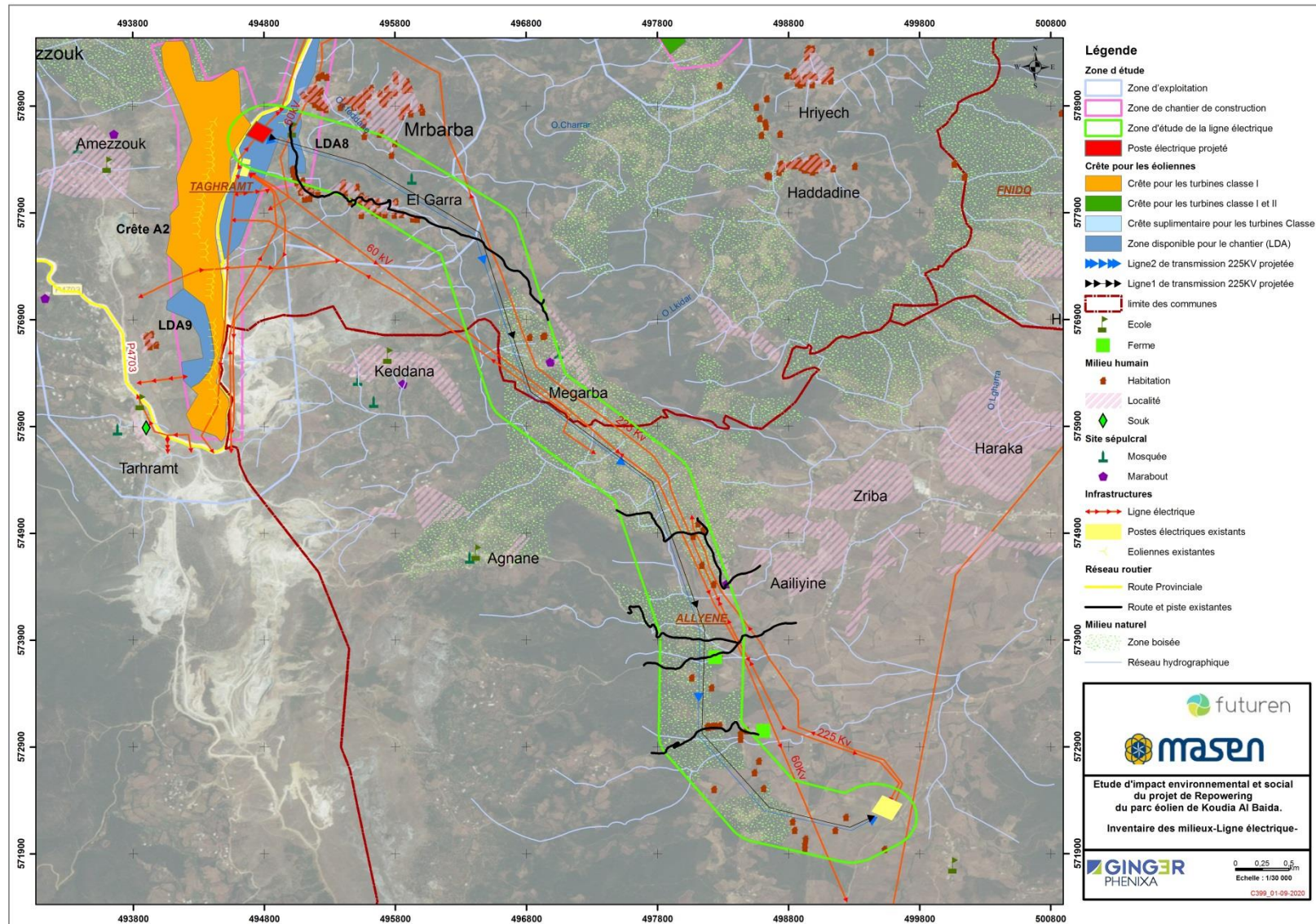


Figure 19-31 : Inventaire du milieu socio-économique (1 : ensemble du projet ; 2 : Lignes de raccordement)

## 19.4 Récepteurs sensibles

**Tableau 19-15 : Socio-économie – Sensibilité des récepteurs**

Récepteurs	Sensibilité	Explication
Population locale / emploi	Moyenne	<p>Le projet offre des emplois temporaires et permanents selon l'avancement sur les activités de construction (y compris de démantèlement du parc existant) et ou l'exploitation.</p> <p>Le projet devrait fournir des possibilités d'emploi à court et à long terme pour la population locale voire même régionale qui se dirige actuellement vers le commerce informel entre Ceuta et les villes du voisinage et garantir ainsi un revenu stable aux jeunes locaux.</p>
7 Maisons situées dans le périmètre de 600 mètres des T28 et T29	Forte	<p>Les habitants des 7 maisons seront soumis à des nuisances sonores importantes. Pour éviter cet impact, elles ont été déplacées. Le déplacement et leur réinstallation fait l'objet d'un PAT/PCAT élaboré par MASEN.</p>
Population locale / santé sécurité	Moyenne	<p>Au cours de développement du parc éolien Koudia Al Baida, la population locale pourra être soumise à des risques liés à leur santé ou leur sécurité que ce soit en phase des travaux ou d'exploitation.</p>
Activités économiques	Moyenne	<p>Le projet contribuera au développement économique des communes concernées par le projet ainsi que toute la région de son implantation. La sensibilité est considérée comme moyenne car la croissance économique est relativement faible au niveau des communes où les taux de pauvreté sont importants.</p> <p>En phase de construction le projet pourra impacter négativement les activités économiques existantes (carrière, élevage, exploitation des forêts, ...)</p>
Infrastructures socio-économique	Moyenne	<p>Le projet participera au renforcement de l'infrastructure électrique à l'échelle locale et nationale.</p> <p>La sensibilité est considérée comme moyenne car le système énergétique au Maroc est bien développé mais dépend encore fortement des sources fossiles.</p>
Parcelle de 5 Ha mobilisée pour les T10 et T11	faible	<p>Cette parcelle utilisée pour le pâturage fait partie des terrains collectifs de la collectivité ethnique « Amzouq ». ils sont très peu productifs et représente 1% de l'ensemble des terrains collectifs de la collectivité</p>
Population affectée par les dégâts de cultures	Moyenne	<p>Le passage de la ligne électrique affectera les propriétaires des terres concernées par la mise en place des supports. Ce passage nécessitera une procédure d'occupation temporaire des parcelles où les supports vont être installés. Ce passage engendrera également des pertes et des dégâts de cultures.</p>

## 19.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 19.5.1 Impacts

Durant la phase de construction du parc éolien, les pistes d'accès et les lignes électriques de raccordement, la population locale sera soumise à des impacts négatifs liés aux différentes nuisances causées par les travaux (de démantèlement des éoliennes existantes et construction du nouveau parc avec ses infrastructures) :

- Altération de la qualité de l'air par l'augmentation des poussières ;
- Nuisances sonores liées aux travaux de creusement et de terrassement ;
- Perturbation de la circulation suite au transport des matériaux de construction et des différents convoyeurs transportant les éléments du parc ;
- Accessibilité limitée notamment les jours du souk hebdomadaire (chaque mardi) ;
- Perturbation de l'activité du pâturage ou de l'exploitation des forêts ;
- Conflits entre la population locale et les travailleurs à cause des différences culturelles ou religieuses ;
- Perturbation de l'activité des carrières existantes.

La mise en place des lignes électriques nécessitera la mobilisation des petites parcelles où les pylônes sont prévus ce qui affectera les propriétaires des terres concernées par la mise en place des supports. Ce passage nécessitera une procédure d'occupation temporaire des parcelles où les supports vont être installés. Cette occupation temporaire induira des pertes et des dégâts de cultures sur les zones concernées par les supports en plus des nuisances sonores et olfactives liés aux différentes phases des travaux des lignes électriques.

En outre, la mise en place des nouvelles lignes nécessite la déviation des lignes existantes d'une dizaine de mètres. Cette déviation a un impact négligeable sur l'occupation et d'usage des sols.

Par ailleurs, durant cette phase, le projet aura également des impacts positifs sur la communauté locale et régionale. En effet, le projet participera à la création d'emplois locaux et de l'utilisation d'entreprises / services locaux. La main-d'œuvre qui sera employée pendant la phase de construction serait d'au moins 820 travailleurs au plus fort de la construction. En plus de l'impact financier direct sur les familles employées, les salaires des travailleurs locaux stimuleront également l'économie locale, car l'argent gagné dans le projet sera dépensé localement et sera injecté dans l'économie locale.

Toutefois, il est probable que le manque de compétences nécessaires au sein de la population locale immédiate exigera qu'une partie du travail sur le site soit effectuée par la population étrangère à la région. Cela pourrait entraîner le rapatriement des salaires, les avantages pour l'économie locale pouvant être réduits.

Des conflits pourraient survenir entre les communautés et la main-d'œuvre du projet en raison de différences culturelle ou religieuses, la méfiance envers les étrangers, la mauvaise conduite de la main-d'œuvre du projet, etc. De plus, l'interaction entre la main-d'œuvre et la population locale peut entraîner la prolifération des maladies, les maladies sexuellement transmissibles (MST) étant un risque spécifique.

Les afflux de la main d'œuvre, surtout si les employés ne sont pas des quartiers environnant la zone du projet, peut conduire à des comportements contraires aux traditions de la zone d'intervention, dont les abus tels que les VSBG (des Violences Sexuelles et Basées sur le Genre) sur les femmes, jeunes filles ou jeunes garçons vulnérables.

En outre, ces afflux à proximité d'une communauté peut exercer une pression sur les infrastructures existantes, en particulier les l'eau et l'assainissement, l'électricité et le transport de transport. Cet aspect doit être mis au clair avec la nécessité d'éviter toute perturbation inutile de la vie des et/ou aux communautés locales. Les impacts de l'installation des travailleurs doivent être évités ou atténués, et inclus dans l'évaluation de l'évaluation du projet global. Toutefois, toute la limitation des mouvements des travailleurs ou toute restriction doit être clairement justifiée par la nécessité d'éviter de perturber les communautés locales, en particulier les infrastructures de transport des communautés locales et d'assurer une sécurité et une sûreté maximales aux travailleurs et aux communautés

En plus de l'impact économique direct de l'emploi créé pendant la construction, il existe également le potentiel pour le projet de promouvoir la diffusion des meilleures techniques de construction de la main-



d'œuvre locale. Dans la mesure où le développement s'avère être un catalyseur d'essor régional, les compétences acquises sont susceptibles de se révéler facilement commercialisables au lendemain de la construction du projet. Un autre impact secondaire est susceptible de provenir des dépenses dans les biens locaux pendant le processus de construction.

Il est à noter que les impacts liés à la santé et sécurité de la communauté locale notamment la qualité de l'air, le bruit et le trafic sont présentés dans les chapitres précédents.

Enfin, la présence de la sécurité sur le site pourrait entraîner des conflits potentiels entre les communautés locales et le personnel de sécurité.

**Tableau 19-16 : Socio-économie – Importance des impacts en phase de construction**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Création d'emploi local Intensité forte	Emploi	Modérée	Modérée Positive
Diffusion de Compétences Intensité forte	Economie Locale / Régionale	Faible	Mineure Positive
Dynamique de l'économie locale / régionale Intensité forte	Economie Locale / Régionale	Faible	Mineur Positive
Conflits avec le Personnel de Sécurité Intensité faible	Population locale	Modérée	Mineure Négative
Différence culturelle travailleurs- Population locale Intensité faible	Population locale Equipes de travail	Modérée	Mineure Négative
Propagation des MST Intensité moyenne	Population locale	Modérée	Mineure Négative
Perturbation de l'activité économique existante Intensité moyenne	Population locale / carrière	Modérée	Mineure Négative
Prolifération habitat informel Intensité faible	Population locale	Faible	Faible Négative
Afflux des travailleurs	Population locale/ infrastructures de base	Moyenne	Modérée Négative
Pertes et dégâts de cultures suite au passage des lignes électriques	Population locale/ Cultures	Moyenne	Modérée Négative
Déviations des lignes existantes	Population locale/ Cultures	Négligeable	Négligeable



### 19.5.2 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation et d'amélioration locale proposées portent sur les questions socioéconomiques et le travail. L'EPC devra préparer les documents suivants en conformité avec les exigences nationales et celles de la SFI et les autres bailleurs de fond (BERD, KFW).

- PGESC en phase de construction ;
- Préparation et intervention en cas d'urgence en tenant compte des répercussions sur la santé et la sécurité des communautés.

Ces documents intégreront au minimum les mesures d'atténuation incluses dans le tableau ci-dessous. Les documents peuvent être préparés sous forme de plans à part ou peuvent être intégrés en documents de travail (par exemple plusieurs aspects peuvent être intégrés au PGESC).

**Tableau 19-17 : Socio-économie – Mesure d'atténuation en phase de construction / démantèlement**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Emploi	Le projet visera dans la mesure du possible et selon les phases du projet à employer des travailleurs locaux quand ceux-ci seront à la fois disponibles et compétents pour assurer les tâches à réaliser. 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	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Afin d'assurer la transparence du mécanisme de recrutement, toutes les offres/demandes d'emploi passeront par l'ANAPEC (Tanger ou M'diq-Fnideq)  Des informations seront communiquées aux différents partenaires pour les informer de ce mécanisme de recrutement.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Un plan de réduction d'effectifs sera préparé pour le passage de la construction à l'exploitation	EPC et sous-traitants	PGES construction
	L'EPC doit fournir aux travailleurs des informations, étayées par des documents clairs et faciles à comprendre, sur leurs droits en vertu de la législation nationale du travail et de l'emploi, y compris leurs droits concernant le travail, les heures, les salaires, les heures supplémentaires, la rémunération et les allocations sociales, au début de la relation de travail et à chaque fois que des changements significatifs sont apportés	EPC et sous-traitants	PGES construction
	L'EPC fonde les relations de travail sur l'égalité des chances et de traitement, et ne pratique aucune discrimination à l'encontre de groupes sociaux (y compris les femmes).	EPC et sous-traitants	PGES construction
Diffusion des compétences	Identification d'un plan de développement des compétences pour tous les acteurs concernés par la gestion environnementale et sociale.	EPC et sous-traitants	PGES construction
Dynamique économique locale (achats des biens / services)	L'EPC ne s'engagera qu'avec des fournisseurs réputés qui n'utilisent pas la force ou le travail des enfants	EPC et sous-traitants	PGES construction
	L'achat de biens et de services pour la main-d'œuvre et les matériaux de construction se fera quand c'est possible au niveau local / régional	EPC et sous-traitants	PGES construction

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Conflit du personnel	La formation initiale des employés étrangers comprendra des informations sur le contexte culturel des habitants les plus proches	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Perturbation des activités économiques existantes	Limiter la vitesse de circulation des engins du chantier sur la RP4703 et sur les pistes notamment le jour du Souk.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Limiter l'enceinte du chantier et éviter le dépôt des matériaux en dehors de cette limite afin de préserver au mieux le passage du cheptel. Seules les zones où les activités de construction à risque se déroulent (construction de fondations, montage de turbine) seront temporairement clôturées.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	L'infrastructure de télécommunication située à proximité du site de construction ne sera pas endommagée par les travaux de construction ou de démantèlement.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Perte et dégâts de cultures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensation des dégâts de cultures par une indemnisation convenable des exploitants selon les types et le rendement des cultures impactées ;</li> <li>• Orienter le choix des pylônes de façon à éviter au mieux les terrains cultivés ;</li> <li>• Transplantation des arbres impactés par les travaux dans les terrains propriétaires si possible ;</li> <li>• La remise en état des lieux après l'achèvement des travaux ;</li> <li>• Limitation de la zone des travaux de façons à réduire les impacts sur les parcelles avoisinantes.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Déplacement de la population	Limiter autant que possible le déplacement de la population ; Veiller à indemniser les ayants droits selon la réglementation en vigueur, S'assurer que les déplacés physiques ont bien subvenu à leur moyen de subsistance. Des mesures d'atténuation permettant à la population locale à subvenir à leurs moyens de subsistances doivent être élaborées pour assurer que les groupes vulnérables puissent y	Koudia SPV	PGES PEPP/PEMS / PAT

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	accéder et en bénéficier sans discrimination, et des mesures spécifiques sont incluses dans le PEPP et le plan d'acquisition des terres (PAT) pour garantir que les femmes et d'autres groupes vulnérables soient consultés à propos de ces mesures de rétablissement des moyens de subsistance proposées ;		
	<p>Mettre en place un mécanisme de gestion des doléances destiné à la résolution des litiges (liés au déplacement de la population ou autres thématiques)</p> <p>Informar la population affectée par le projet de l'existence d'un mécanisme de gestion des doléances et leurs expliquer les différentes modalités/ voies de dépôts des doléances et leurs délais de traitement.</p> <p>Prévoir un accompagnement pour les personnes vulnérables (analphabètes, âgées, handicapés, ...) désirant exprimés leurs doléances</p>	Koudia SPV	PGES PEPP/PEMS / PAT
Santé sécurité de la communauté locale	<p>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, ...)</p> <p>Mettre en place une signalisation claire indiquant l'interdiction au public.</p>	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	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 et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Mettre en place un plan de sécurité de la circulation afin d'éviter les accidents de la route.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Mettre en place un Plan santé sécurité des communautés locales	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement

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 et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	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 et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Informers la population locale de l'existence d'un mécanisme de gestion des doléances (phase travaux et démantèlement) où les PAP peuvent exprimer leurs doléances liées aux nuisances engendrées par les travaux	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Santé sécurité de la communauté locale/ Violence et harcèlement sexuel	Sensibilité des travailleurs sur le contexte culturel de la région ainsi que la manière avec laquelle ils doivent interagir avec les communautés locales.  Sensibiliser les travailleurs sur les aspects VSBG.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Propagation des maladies	La prévention des maladies (y compris les MST) sera incluse dans les programmes de formation par le biais de conférences sur la boîte à outils ou de séances de formation distinctes.	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
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 et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
	Les forces de sécurité publique locales seront tenues de faire face aux clandestins qui s'installent selon les exigences nationales.	EPC et sous-traitants	PGES construction
Force de sécurité et droit de l'Homme	Le fournisseur de sécurité et son personnel adhéreront aux bonnes pratiques internationales concernant l'utilisation des forces de sécurité :	EPC et sous-traitants	PGES construction/



Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Former/sensibiliser le personnel aux principes volontaires des Nations Unies sur la sécurité et les droits de l'homme, dans la mesure du possible.</li> <li>- Faire le lien entre la sécurité et les relations communautaires ;</li> <li>- Assurer la sécurité dans le respect des droits de l'homme ;</li> <li>- Le recours à la force doit être uniquement défensif et préventif ;</li> <li>- Prendre en compte les expériences et les perspectives uniques des femmes ;</li> <li>- Coordonner les relations avec la communauté et mettre en place des mécanismes de réclamation.</li> </ul> <p>Le fournisseur de sécurité doit également encourager le personnel de sécurité publique à se comporter de manière cohérente avec les principes énoncés pour le personnel de sécurité privée dans la norme de performance 4.</p> <p>Les entreprises de construction et leurs sous-traitants se conformeront au cadre de durabilité de la SFI et aux questions de sécurité, principalement couvertes par le Norme de performance 4 : Santé, sûreté et sécurité communautaires.</p>		Démantèlement
Risques d'incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le site/les locaux de construction doivent être conçus de manière à prévenir les départs d'incendie par la mise en œuvre des codes d'incendie applicables aux secteurs de la construction ;</li> <li>- Appliquer les mesures essentielles de prévention des incendies, telles que :</li> <li>- Équiper les installations de détecteurs d'incendie, de systèmes d'alarme et de matériel de lutte contre l'incendie.</li> <li>- L'équipement doit être maintenu en bon état de fonctionnement et être facilement accessible. Il doit être adapté aux dimensions et à l'utilisation des locaux, aux équipements installés, aux propriétés physiques et chimiques des substances présentes et au nombre maximal de personnes présentes.</li> <li>- Fourniture d'équipements manuels de lutte contre l'incendie facilement accessibles et simples à utiliser.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES construction/ Démantèlement
Afflux des travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévoir des systèmes de gestion de transport adéquats pour préserver le droit des travailleurs et leurs liberté de déplacement ;</li> <li>- Mettre en place une signalisation adaptée ;</li> <li>- Prévoir des actions de réaménagement ou réhabilitation des infrastructures notamment celle du transport afin d'assurer une sécurité et une sûreté maximales aux travailleurs et aux communautés</li> </ul>	EPC et sous-traitants	PGES construction

### 19.5.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et à la promotion des activités socio-économiques, on s'attend à ce que l'importance des effets positifs augmente.

## 19.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 19.6.1 Impacts

A un niveau stratégique, l'exploitation de parc éolien Koudia El Baida offre le potentiel de soutenir la croissance durable des économies locales et nationales, grâce à la capacité de fournir une source d'énergie renouvelable au réseau national.

L'impact économique le plus important sur les communautés voisines pendant l'exploitation résultera des possibilités d'emploi créées par le projet. Les emplois directs sont estimés à 20 personnes. Des emplois indirects seront également créés.

L'impact sur la santé et la sécurité de la communauté locale concerne principalement :

- L'effet stroboscopique
- Le bruit (voir chapitre 8 Bruit et vibration)
- Sécurité de la navigation aérienne et maritime (non applicable dans le cas du projet) ;
- Chutes de pales ou de morceaux de glace
- Risques liés à l'accès du public au parc éolien
- Champs électromagnétique (lignes et parc éolien).

Les pales des éoliennes peuvent mesurer plus de 100 mètres, de la base à l'extrémité supérieure. Les parcs éoliens situés à proximité des aéroports ou de couloirs aériens connus peuvent menacer la sécurité des avions, dans la mesure où elles présentent un risque de collision et peuvent contraindre les pilotes à modifier leur trajectoire. Bien que le projet du parc éolien de Koudia El Baida est situé loin de l'aéroport de Tétouan (50km environ) et l'aéroport de Tanger (70 km environ) une concertation avec les autorités compétentes pour s'assurer du respect de la réglementation de sécurité aériennes.

Les pannes des pales du rotor et l'accumulation de glace sur l'éolienne peuvent entraîner la chute d'une pale ou de morceaux de glace. Ce phénomène peut présenter un danger pour la sécurité publique, bien que le risque de chute de glace n'existe que dans les climats froids, et que le risque global d'un décrochage des pales soit extrêmement faible.

Les éoliennes peuvent être à l'origine d'interférences électromagnétiques susceptibles de perturber le fonctionnement des radars de contrôle aérien et des systèmes de télécommunications. Plusieurs antennes de télécommunication ont été identifiées au niveau de l'aire d'étude, des impacts comme les effets de champ proche, la diffraction et la réflexion ou la diffusion pourront être ressentis.

Le tracé des lignes électriques évite au maximum les zones d'habitation. Il n'y a pas d'impacts en phase d'exploitation de la ligne électrique.

#### ► Impact stroboscopique

L'effet stroboscopique se produit lorsque le soleil passe derrière l'éolienne et projette une ombre.

Lorsque les pales du rotor tournent, les ombres passent sur le même point, provoquant un effet appelé « Effet stroboscopique ». Ce phénomène peut devenir un problème lorsque des récepteurs potentiellement sensibles (par exemple, des propriétés résidentielles, des lieux de travail, des espaces/installations d'apprentissage et/ou de soins de santé) sont situés à proximité ou ont une orientation spécifique vers l'installation d'énergie éolienne.

Pour le présent projet, l'impact stroboscopique a été réalisé en se basant sur les recommandations de la SFI. Pour ce faire, il est recommandé que la durée prévue des effets stroboscopiques ressentis sur un récepteur sensible ne dépasse **pas 30 heures par an et 30 minutes par jour** le jour le plus touché, sur la base du pire des cas.

### ► Méthodologie de la modélisation stroboscopique

L'objectif de l'évaluation de l'effet stroboscopique consiste à estimer le nombre cumulé d'heures de papillotement d'ombre généré par les éoliennes, à des endroits spécifiques (les "récepteurs", les habitations), comme suit :

- Modélisation des éoliennes et des récepteurs selon les informations fournies par le client<sup>23</sup>. Les récepteurs ont été modélisés comme des fenêtres d'une taille de 1m x 1m et situées à 1m50 du sol sur la paroi verticale de chaque logement/récepteur ;
- Modélisation du terrain (orographie et obstacles en surface tels que les forêts, avec une résolution de 25 m x 31 m) selon le modèle DSM (Digital Surface Model) émis par la NASA de NASADEM (apparaît plus favorable que le MNT (modèle numérique de terrain) du Maroc où quelques incohérences dans les courbes de niveau ont été identifiées et sa résolution est d'environ 100mx100m, ce qui est trop grossier pour le terrain complexe autour du Projet). Le DSM a été vérifié en croisant les informations entre plusieurs sources. Il a été jugé satisfaisant ;
- Modélisation de la visibilité des éoliennes et de la course du soleil en utilisant le logiciel WindPRO 3.4 et son module SHADOW. Seul le cas le plus défavorable a été étudié. Cela signifie que la modélisation a considéré un ensoleillement continu et l'absence de nuages, et que les éoliennes sont supposées tourner en permanence.

Ensuite, les résultats sont fournis pour évaluer les critères suivants de la SFI<sup>24</sup> :

- Critère 1 : Durée du papillotement de l'ombre en heures par an pour chaque point de réception : moins de 30h/an ;
- Critère 2 : Durée maximale du papillotement de l'ombre en minutes par jour pour chaque point de réception : moins de 30 min/jour.

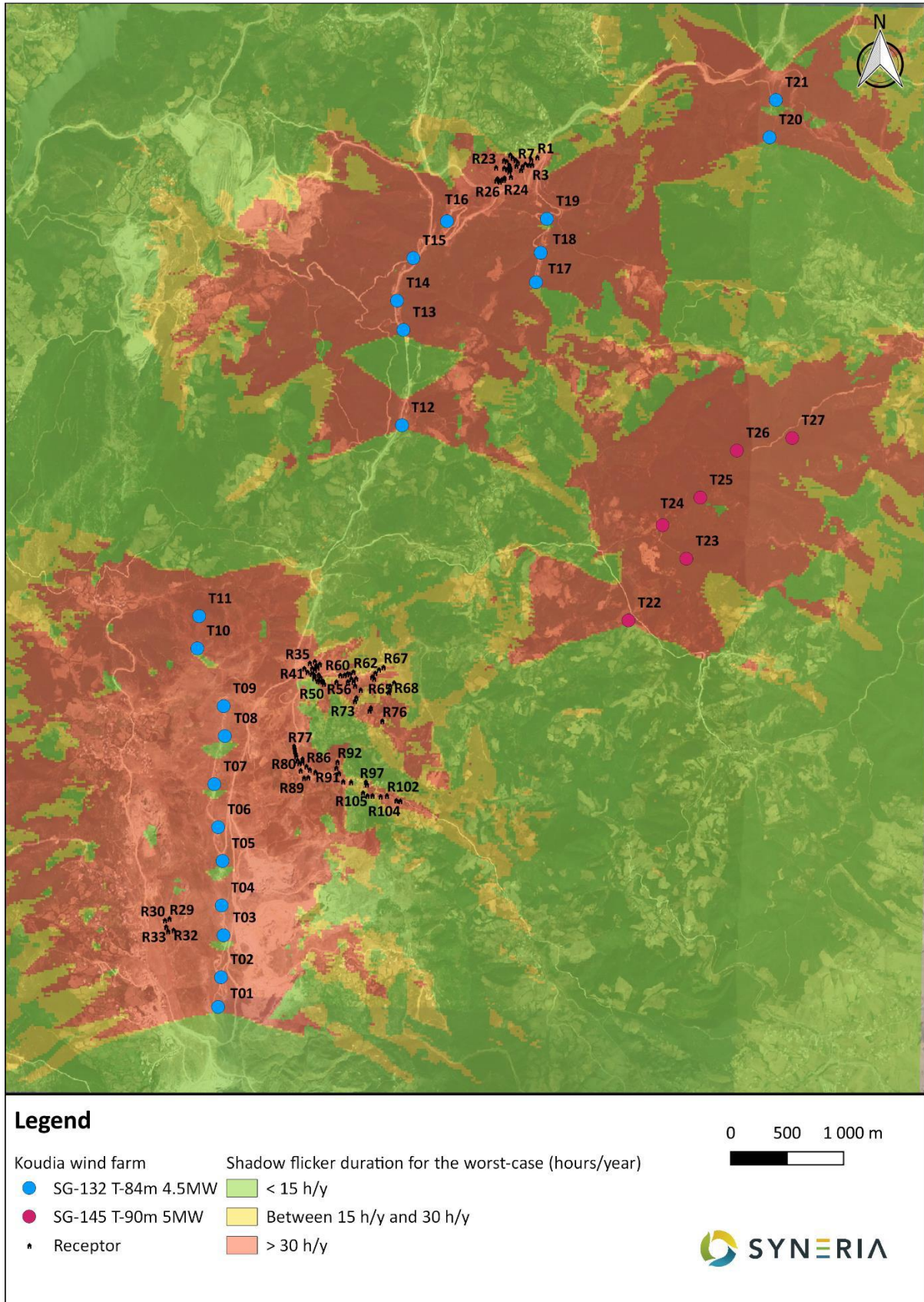
En France, par expérience, les effets de l'ombrage ne sont pas perceptibles au-delà d'un plafond de 1000 m autour de toutes les éoliennes. Il a été choisi d'effectuer les calculs sur une zone de 20 km x 20 km.

### ► Résultats de la modélisation stroboscopique

La figure ci-après présente les résultats de la modélisation selon le critère 1.

<sup>23</sup> Siemens-Gamesa, "SG-KOU-AEG-01-R02," 2019

<sup>24</sup> ENVIRONMENTAL, HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES WIND ENERGY August 7, 2015



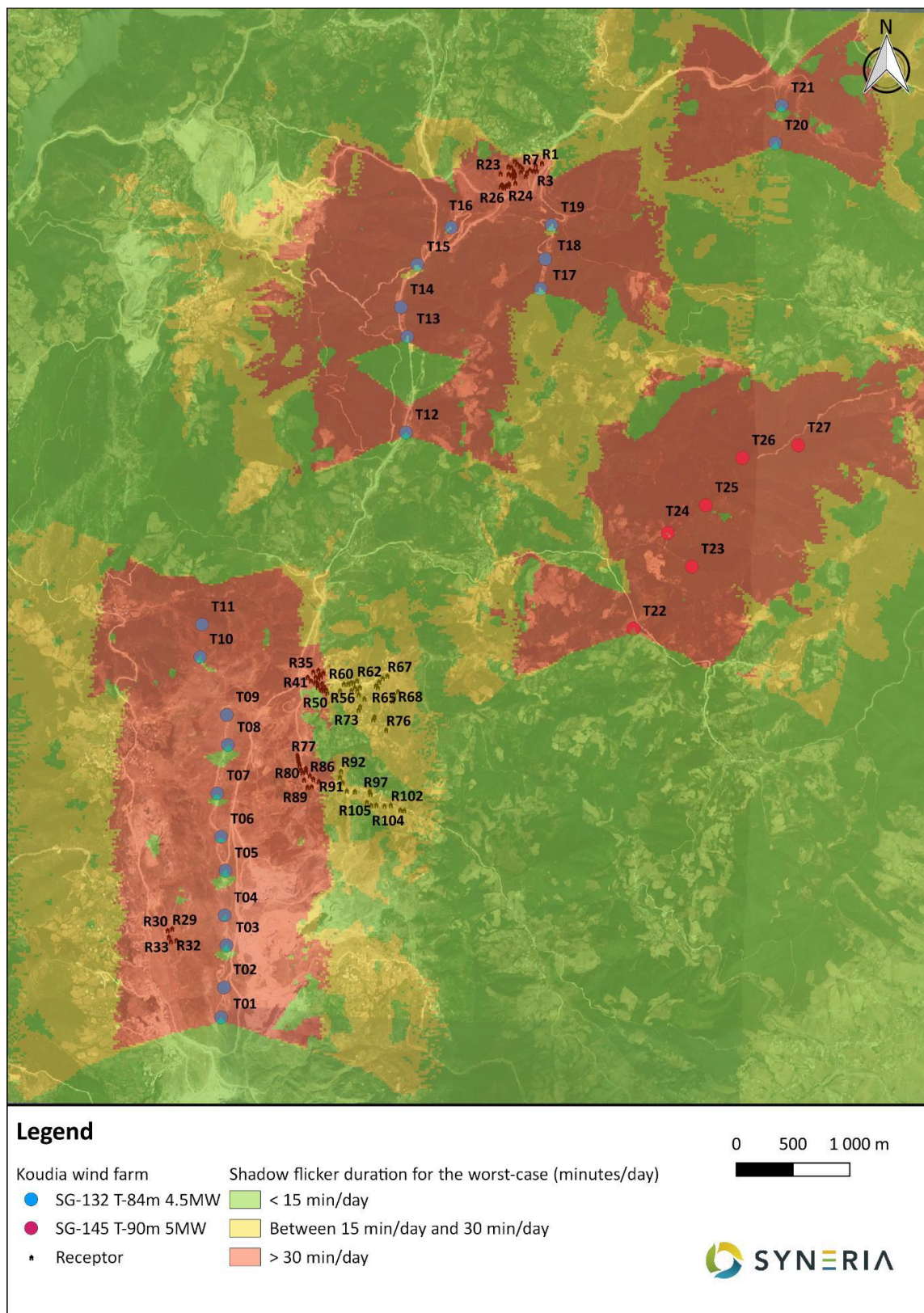
**Figure 19-32 : Durée de l'effet stroboscopique (nombre maximal d'heures par an)**



Les résultats de la modélisation selon le premier critère de la SFI montrent que la majorité des récepteurs sensibles subiront des effets stroboscopiques pour une durée de plus de 30 heures par ans. Seuls 6 récepteurs sur les 150 étudiés répondent au critère.

La figure suivante présente les résultats pour le critère 2 (durée maximale en minutes par jour).





**Figure 19-33 : Durée maximale de l'effet stroboscopique (minutes par jour)**

Pour le deuxième critère, les résultats montrent également que la majorité des récepteurs subissent des effets stroboscopiques pour une durée de plus de 30 minutes par jour. Seuls 38 récepteurs sur les 150 étudiés qui répondent au critère 2.

Le détail des résultats obtenus pour les deux critères est présenté dans l'annexe 2.

### ► Conclusion sur l'impact stroboscopique

La modélisation effectuée dans le cadre de la présente EIES a considéré le pire scénario et n'a pas pris en compte un plafond de 1000 m pour évaluer l'impact des ombres portées sur les habitations voisines.

Les résultats obtenus par l'étude stroboscopique réalisée dans le cadre de l'EIES ont été confrontés à l'étude stroboscopique qui a été réalisée par l'EPC (Siemens Gamesa). Les résultats sont généralement cohérents avec ceux de Siemens Gamesa. Les écarts majeurs entre les deux études peuvent être expliqués par un modèle d'élévation différent (DSM face à MNT). Tous les résultats sont comparés dans l'annexe 2.

Les études stroboscopiques ont déjà identifié des turbines ayant un impact et elles seront programmées pour être arrêtées quelques heures par an afin de respecter les seuils réglementaires (voir Tableau 19-19).

En complément, en phase exploitation, en cas de plaintes exprimées, un suivi sera établi afin de vérifier la plainte. En cas d'effets stroboscopiques constatés pour les deux critères d'évaluation (nb d'heures par an et nb de minutes par jour), des mesures d'atténuation adaptées seront envisagées.

### ► Impact des champs magnétiques des lignes THT

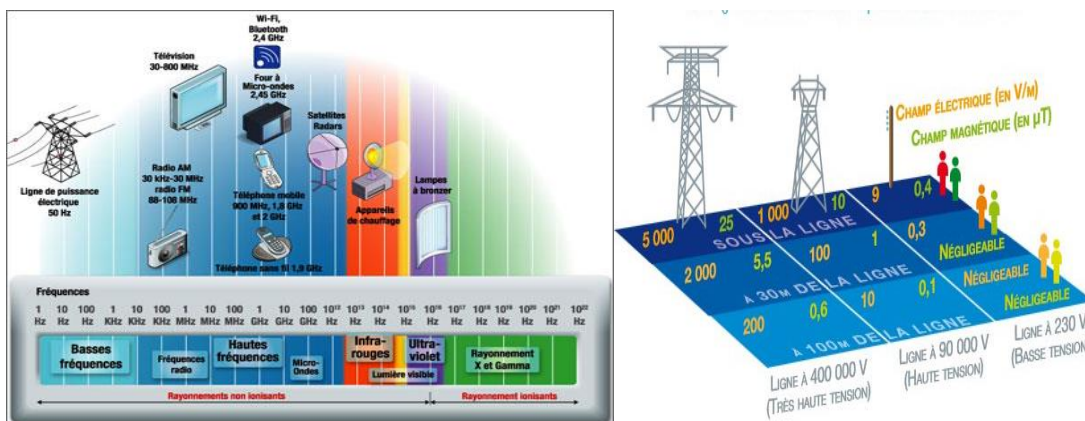
Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.

- **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.

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 19-18 : Socio-économie - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Fourniture de l'Electricité au Réseau National Intensité forte	Réseau national	Faible	Mineur Positif
Emploi Local Intensité faible	Emploi	Modéré	Mineur Positif
Dissémination des compétences Intensité faible	Economie Locale	Faible	Mineur Positif
Conflits - Main d'œuvre / résidents locaux Intensité faible	Economie Locale	Faible	Mineur Positif
Conflits - Forces de Sécurité Intensité faible	Population locale	Modéré	Insignifiant Négatif
Propagation des maladies Intensité faible	Population locale	Modéré	Insignifiant /Négatif
Santé sécurité de la communauté locale / effet stroboscopique Intensité moyenne	Population locale	Modéré	Modéré Négatif

## 19.6.2 Mesures d'atténuation

**Tableau 19-19 : Socio-économie - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
Emploi	<p>Le projet visera à employer des travailleurs locaux là où ceux-ci sont prêts avec des compétences particulières et adaptées. Toutes les offres d'emploi non - spécialisées seront probablement offertes aux résidents locaux en priorité avant l'embauche d'employés d'autres régions</p> <p>L'emploi des femmes et des groupes vulnérables sera spécifiquement ciblé et contrôlé si possible</p>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Emploi	<p>Établir et mettre en œuvre une politique de recrutement et s'assurer que les mesures nécessaires pour atténuer les effets négatifs liés aux conditions de travail et à l'emploi sont mises en œuvre (par exemple, travail des enfants et travail forcé, exploitation, heures supplémentaires excessives, salaires insuffisants, harcèlement, conditions de vie et de travail dangereuses /.)</p> <p>Les conditions de travail seront alignées sur les normes de la SFI</p>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Achats	L'O&M ne s'engagera qu'avec des fournisseurs réputés qui n'utilisent pas le travail forcé ou le travail des enfants	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
	L'achat de biens et services par la main-d'œuvre et les matériaux de construction au niveau local / régional sera prioritaire	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Diffusion de Compétences	Les employés locaux recevront une formation en SE et en HST pour améliorer le développement des compétences. Un certificat décrivant le contenu de la formation et signé par la direction de la centrale sera fourni	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Formation



Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
Conflits - Main d'ouvre / Résidents locaux	<p>La formation initiale comprendra des informations sur le contexte culturel de la population.</p> <p>La société de sécurité et son personnel adhéreront aux bonnes pratiques internationales concernant l'utilisation des forces de sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire le lien entre la sécurité et les relations communautaires ;</li> <li>- Assurer la sécurité dans le respect des droits de l'homme ;</li> <li>- Le recours à la force doit être uniquement défensif et préventif ;</li> <li>- Prendre en compte les expériences et les perspectives uniques des femmes ;</li> <li>- Coordonner les relations avec la communauté et mettre en place des mécanismes de réclamation.</li> </ul> <p>La société de sécurité doit également encourager le personnel de sécurité publique à se comporter de manière cohérente avec les principes énoncés pour le personnel de sécurité privée dans la norme de performance 4.</p>	O&M company	PGES EXPLOITATION – Formation
Propagation de maladies	La prévention des maladies (y compris les MST) fera partie des programmes de formation	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Santé sécurité de la communauté locale / accès public	<p>Les mesures de prévention et de contrôle visant à encadrer l'accès du public aux installations éoliennes consistent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o installer des barrières sur les voies d'accès au site ;</li> <li>o ;</li> <li>o fermer l'accès aux échelles d'accès aux mâts ;</li> <li>o installer des panneaux d'information sur les risques encourus et sur les services à contacter en cas d'urgence.</li> </ul>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
	Informer la population locale de l'existence d'un mécanisme de gestion des doléances (phase exploitation) où les PAP peuvent exprimer leurs doléances liées aux nuisances engendrées par l'exploitation du parc (bruit, effet stroboscopique, ...)	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
	Les mesures liées aux impacts sonores visant le déplacement des populations sont intégrées dans le chapitre 8.	MASEN	Pré-construction



Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
Sécurité de la navigation aérienne et maritime	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulter les autorités chargées de la réglementation du trafic aérien et maritime avant d'installer les éoliennes, conformément aux réglementations relatives à la sécurité aérienne et maritime</li> <li>• baliser les éoliennes et installer des signalisations anticollision sur les mâts et les pales.</li> <li>• Informer les autorités de l'aviation civile de la mise en service du parc éolien.</li> </ul>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Chute de pale ou de morceaux de glace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir un périmètre de sécurité et concevoir/implanter les éoliennes de sorte qu'aucun bâtiment ou zone habitée ne se trouve sur la trajectoire potentielle des pales en cas de chute. Il n'est pas nécessaire que le périmètre de sécurité soit supérieur à 300 mètres, bien que cette distance puisse varier en fonction de la taille, de la forme, du poids et de la vitesse du rotor, ainsi que de la hauteur de l'éolienne.</li> <li>• Equiper les éoliennes de capteurs de vibrations capables d'enregistrer le moindre déséquilibre dans les pales du rotor et d'arrêter l'éolienne si nécessaire ;</li> <li>• Entretien régulièrement les éoliennes ;</li> <li>• Installer des panneaux d'avertissement pour prévenir le public des risques de chute;</li> </ul> <p>En cas de chute de morceau de glace les mesures suivantes sont à mettre en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faire tourner les éoliennes au ralenti pendant les périodes de formation de glace ;</li> <li>• installer des panneaux d'avertissement à au moins 150 mètres des éoliennes, et dans toutes les directions ;</li> <li>• équiper les éoliennes de dispositifs de chauffage et de capteurs de glace ;</li> <li>• utiliser des aciers résistants au froid pour le mât de l'éolienne ;</li> <li>• utiliser des lubrifiants synthétiques adaptés aux basses températures ;</li> <li>• utiliser des pales noires recouvertes de fluoroéthane ; chauffer si possible toute la surface des pales ou, à défaut,</li> <li>• utiliser un système de chauffage de pointe d'au moins 30 cm de large.</li> </ul>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion
Interférences et rayonnement électromagnétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• privilégier des équipements éoliens dont les composantes sont conçues de manière à réduire au minimum les interférences avec les signaux radars (forme et matériaux de fabrication de la nacelle, par exemple) et utiliser des matériaux absorbant les ondes radars (pales fabriquées en époxy ou en polyester renforcé avec des fibres de verre, par exemple) afin d'éviter toute perturbation électrique</li> <li>• Il faut évaluer l'exposition potentielle de la population locale aux champs électromagnétiques et s'assurer qu'elle ne dépasse pas les valeurs limites fixées par</li> </ul>	O&M company	PGES EXPLOITATION - Planification, Gestion

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
	<p>l'UE et l'OMS à 100 µT ou 5 000 V/m. Une distance minimale entre la ligne électrique et les habitations de 20 mètres est recommandée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduire les lignes électriques dans les documents d'urbanisme pour éviter toute construction future dans un couloir de 60 mètres de part et d'autre des lignes.</li> </ul> <p>Les mesures de prévention et de contrôle recommandées pour limiter les perturbations des systèmes de télécommunications dues aux éoliennes consistent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• s'assurer que l'emplacement des éoliennes évite toute interférence physique directe avec les systèmes de communication point à point ;</li> <li>• installer une antenne directionnelle ;</li> <li>• modifier l'antenne existante ;</li> <li>• installer un amplificateur pour amplifier le signal.</li> </ul> <p>Si les perturbations existent dans une zone élargie, envisagez de construire une nouvelle station relais. installez une antenne de meilleure qualité ou directionnelle.</p>	O&M company	PGES EXPLOITATION – Planification, Gestion
Effet stroboscopique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le mécanisme de doléance recueillera toute plainte des résidents afin qu'elle puisse être examinée.</li> <li>• Redéfinir l'orientation des éoliennes de manière à éviter les zones résidentielles situées dans les bandes étroites qui s'étendent généralement au sud-ouest et au sud-est des éoliennes, et dans lesquelles la fréquence des reflets du soleil sur les pales est plus élevée ;</li> <li>• En cas de plaintes au niveau des récepteurs sensibles, et après vérification que la plainte est due aux effets stroboscopiques avec un dépassement des seuils, mise en place de mesures d'atténuation adaptées</li> <li>•</li> <li>• Les éoliennes identifiées dans les études stroboscopiques qui ont un impact seront programmées pour s'arrêter lorsque les limites d'ombrage sont dépassées. Les éoliennes concernées ainsi que l'estimation de la durée des arrêts sont précisées dans le tableau ci-dessous.</li> </ul>	O&M company	PGES EXPLOITATION – Planification, Gestion

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="810 256 1254 309">Koudia Al Baida Repowering W.F. – Flicker curtailment</th> </tr> <tr> <th data-bbox="810 309 1032 384">WTG</th> <th data-bbox="1032 309 1254 384">Stopped due to flicker curtailment [h/year ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>T01</td><td></td></tr> <tr><td>T02</td><td>68:32:00</td></tr> <tr><td>T03</td><td>58:46:00</td></tr> <tr><td>T04</td><td>64:01:00</td></tr> <tr><td>T05</td><td></td></tr> <tr><td>T06</td><td></td></tr> <tr><td>T07</td><td>32:36:00</td></tr> <tr><td>T08</td><td>96:19:00</td></tr> <tr><td>T09</td><td>19:25</td></tr> <tr><td>T10</td><td>14:55</td></tr> <tr><td>T11</td><td></td></tr> <tr><td>T12</td><td></td></tr> <tr><td>T13</td><td></td></tr> <tr><td>T14</td><td></td></tr> <tr><td>T16</td><td>70:27:00</td></tr> <tr><td>T17</td><td></td></tr> <tr><td>T18</td><td></td></tr> <tr><td>T19</td><td>187:54:00</td></tr> <tr><td>T28</td><td></td></tr> <tr><td>T29</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Koudia Al Baida Repowering W.F. – Flicker curtailment		WTG	Stopped due to flicker curtailment [h/year ]	T01		T02	68:32:00	T03	58:46:00	T04	64:01:00	T05		T06		T07	32:36:00	T08	96:19:00	T09	19:25	T10	14:55	T11		T12		T13		T14		T16	70:27:00	T17		T18		T19	187:54:00	T28		T29			
Koudia Al Baida Repowering W.F. – Flicker curtailment																																															
WTG	Stopped due to flicker curtailment [h/year ]																																														
T01																																															
T02	68:32:00																																														
T03	58:46:00																																														
T04	64:01:00																																														
T05																																															
T06																																															
T07	32:36:00																																														
T08	96:19:00																																														
T09	19:25																																														
T10	14:55																																														
T11																																															
T12																																															
T13																																															
T14																																															
T16	70:27:00																																														
T17																																															
T18																																															
T19	187:54:00																																														
T28																																															
T29																																															

### 19.6.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et à la promotion des activités socio-économiques, on s'attend à ce que l'importance des effets positifs augmente.

## 19.7 Evaluation en Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 20. Santé sécurité des travailleurs

### 20.1 Introduction

La main d'œuvre constitue un précieux atout pour toute entreprise, et une saine gestion des relations avec les travailleurs représente un facteur essentiel de durabilité pour l'entreprise.

Le développement de ce type de projet a des effets importants sur la main d'œuvre et les conditions du travail des différents travailleurs opérant sur le site que ce soit en phase des travaux ou en phase d'exploitation.

### 20.2 Méthodologie

Les principaux indicateurs tels que la population active, le marché du travail et le développement social au niveau régional sont présentés sur la base des données bibliographiques existantes.

Les informations qui seront recueillies lors des consultations publiques permettront de pouvoir compléter plus précisément ces éléments.

Outre que les données locales sur la main d'œuvre, la politique du recrutement des porteurs du projet (MASEN/ EDF Renouvelables) ainsi que les différents types des travaux prévus selon la nature du projet permettent de définir les impacts et les risques sur la santé et la sécurité des travailleurs tout au long du cycle de vie du projet, les impacts pendant la construction et l'exploitation sont discutés distinctement.

En réponse aux exigences des Normes de performance de la SFI (NP2), les composantes principales de cette analyse sont les suivantes :

- Conditions de travail et gestion des relations entre la direction et les travailleurs ;
- Protection de la main-d'œuvre ; et
- Hygiène et sécurité du travail.

Le présent chapitre est basé également sur :

- Les BPI en matière de développement environnemental et social durable ainsi
- Les exigences de performances de la BERD,
- Aux principes et normes essentiels énoncés dans les conventions de l'OIT
- Les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'énergie éolienne (SFI, 2015)
- Les directives EHS générales (SFI, 2007).
- Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le transport et la distribution de l'électricité (SFI, 2007)

### 20.3 Etat de référence

L'activité économique de la population locale actuellement est décrite au niveau du chapitre 17.



## 20.4 Récepteurs sensibles

**Tableau 20-1 : Santé sécurité des travailleurs - Sensibilité des récepteurs**

Récepteurs	Sensibilité	Explication
Population locale / emploi	Forte	L'emploi de la main d'œuvre locale sera privilégié. La procédure de recrutement et la gestion des ressources humaines devront être basées sur les principes de l'équité et la transparence tout en garantissant l'égalité des chances et la non-discrimination.
Travailleurs	Moyenne	Un tel chantier nécessitera un nombre important des travailleurs. Ces travailleurs pourront être exposés à des risques et des dangers qui sont liés aux différentes activités lors des phases travaux et exploitation. Ces dangers pourront être physiques, chimiques, biologiques et radiologiques ou les dangers spécifiques encourus par les femmes

## 20.5 Impacts et mesures en phase de construction

### 20.5.1 Impacts

Pour le présent projet la phase des travaux débutera par le démantèlement des du parc éolien existant de l'ONEE et tous les équipements auxiliaires associés, puis la mise en place du nouveau parc éolien ainsi que ces lignes de raccordement. En effet, les travailleurs pourront être exposés à plusieurs risques de santé et de sécurité qui sont liés non seulement aux travaux de génie civil mais également des travaux électriques qui auront lieux sur le site. Les principaux risques et dangers prévus dans le cadre du projet sont présentés comme suit :

- **Risques liés aux vibrations et bruits** : les activités de terrassement sont à l'origine d'émission de poussières qui pourrait occasionner des gênes au niveau des voies respiratoires. Le bruit peut être responsable de divers troubles de santé qui sont plus ou moins graves en fonction de l'intensité et de la fréquence du bruit.
- **Risques d'accidents** : Pendant le chantier, le personnel est aussi exposé à des différents risques d'accidents de travail, liés aux travaux de génie civil et le travail en hauteur comme les risques de chute de matériaux, chute des travailleurs ou effondrement des ouvrages. Cet impact concerne principalement le bâtiment de service.
- **Risque d'électrocution et d'incendies** : Le personnel sera aussi exposé au risque d'électrocution, aux risques mécaniques et physiques, liés à la manutention.
- **Risques toxiques** : les travailleurs peuvent être exposés aux produits chimiques et biologiques ou radioactifs par plusieurs voies d'accès :
  - inhalation par voie respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires,
  - contact cutané et pénétration plus ou moins profonde à travers l'épiderme et le derme,
  - ingestion par voie orale et déglutition.

D'autres risques d'hygiène sont liés aux règles élémentaires de propreté corporelle et vestimentaire des travailleurs. Un chantier pourvu de plan d'hygiène et de santé constituera un foyer de propagation des agents pathogène et favorisera plus les maladies professionnelles.

En effet, le projet entraînera ainsi l'afflux des jeunes de région dans la zone d'implantation, à la recherche des emplois temporaires ou permanents. Dans cette perspective, le risque d'augmentation et d'exposition aux maladies sexuellement transmissibles (MST) et de la prévalence du VIH/SIDA est réel, compte tenu de la massification.

En plus, en vue de la situation sanitaire actuelle au Maroc et à l'échelle mondiale, la propagation de COVID 19 est également probable lors de la phase des travaux du projet.

Les femmes pourront également être présente en phase du chantier afin d'assurer des tâches ménagères (propreté des locaux, cuisine, ...) ces dernières pourront également être impactées ou exposées à différents types de risques ou de dangers (chutes de plain-pied sur sol glissant, harcèlement, hygiène, ...)

Les principaux risques liés aux travaux de construction de la ligne électriques sont le travail en hauteur et les différents accidents liés à la chute des matériaux.... Les risques l'électrocution sont plus fréquents en phase d'exploitation qu'en phase travaux.

**Tableau 20-2 : Santé sécurité des travailleurs – Importance des impacts en phase de construction**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Risques physique et chimique	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré
Risques d'électrocution	Moyenne	Travailleurs	Forte	Fort
Conditions de travail	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré
Propagation des maladies (VIH, MST, COVID19) /Manque d'hygiène	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré

### 20.5.2 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation et d'amélioration locale proposées portent sur les questions socioéconomiques et le travail. L'EPC devra préparer les documents suivants en conformité avec les exigences nationales et celles de la SFI :

- PGES en phase de construction ;
- Plan de gestion des conditions de travail et d'emploi, y compris les réductions d'effectifs ;
- Plan de gestion de la sécurité (ceci pourrait être incorporé au PGES – construction), et

Les mesures d'atténuation suivantes sont applicables aux différents travaux de démantèlement du parc existant, la construction du nouveau parc et la construction de la ligne électrique.

**Tableau 20-3 : Santé sécurité des travailleurs - Mesure d'atténuation en phase de construction**

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
Risques physique (risque de chute, manutention, ....), chimique et électrocution	<ul style="list-style-type: none"> <li>La fourniture et le contrôle du port d'équipements de protection individuelle, tels que les casques, les chaussures de sécurité, les gants de protection, les harnais de sécurité, etc.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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) ;</li> <li>Élaborer et mettre en œuvre une politique de sécurité et un code de conduite pour le personnel de sécurité</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place une infirmerie équipée.</li> <li>Un personnel de premiers secours devra être clairement désigné, formé et compétent ;</li> <li>Mettre en place une ambulance équipée avec un personnel médical le long de la période du chantier.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des précautions appropriées, telle que l'installation de barrières ou la mise en place de guetteurs, devraient être prises pour protéger les travailleurs contre les chutes de matériaux, d'outils ou de matériel au cours des opérations de levage ;</li> <li>Des garde-corps et des plinthes conformes à la législation nationale devraient être installés pour prévenir la chute des travailleurs se trouvant à une certaine hauteur.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque le niveau de bruit dépasse 85 dB (A) en moyenne pondérée sur 8 heures par jour sans protection auditive contre le bruit, des dispositifs doivent être prévus pour le personnel u site ;</li> <li>Aucune oreille non protégée ne doit être exposée à un niveau de pression acoustique de crête (instantané) de plus de 140 dB (C)</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place un système de protection contre la chute qui doit être adapté à la structure du mât et aux mouvements nécessaires, notamment l'ascension, la descente et le déplacement d'un point à un autre ;</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des ceintures de sécurité en nylon doublé d'au moins millimètres (5/8 de pouce) ou en tout autre matériau de résistance équivalente. Les ceintures de sécurité en corde doivent être remplacées avant de présenter des signes de vieillissement ou d'usure des fibres ;</li> <li>Prévoir le port d'une deuxième courroie de sécurité (de réserve) par les travailleurs qui manient des outils électriques en auteur ;</li> <li>Eviter d'effectuer les travaux d'installation lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises, et en particulier lorsqu'il y a un risque de foudre.</li> </ul>		
Conditions de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopter une politique de ressources humaines décrivant son approche de la gestion des travailleurs conformément aux exigences de la norme de performance 2 ;</li> <li>Documenter et communiquer toutes les conditions de travail et d'emploi à tous les travailleurs ;</li> <li>Respecter toutes les conventions collectives conclues avec une organisation de travailleurs et offrir des conditions de travail et d'emploi raisonnables, conformes à la législation nationale ;</li> <li>Reconnaître le droit des travailleurs de former des organisations de travailleurs ou d'y adhérer, indépendamment de la reconnaissance de ce droit par la législation nationale ;</li> <li>Fonder les décisions en matière d'emploi sur le principe de l'égalité des chances et du traitement équitable ;</li> <li>Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances ;</li> <li>Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;</li> <li>Conformité aux lois nationale' sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail ;</li> <li>Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables ;</li> <li>Promouvoir la sécurité et la santé ;</li> <li>Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants ;</li> <li>Mettre en place un mécanisme de gestion des griefs des travailleurs ;</li> <li>L'hébergement des travailleurs se fera des locaux offrant toutes les conditions d'hygiène et de salubrité ;</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints.</li> </ul>		
Propagation des maladies et manque d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prévention des maladies (y compris les MST) fera partie des programmes de formation et des mesures d'hygiène personnelle appropriée ;</li> <li>• Lors des travaux d'été à l'extérieur il est indispensable de développer des pratiques d'hydratation régulière.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les vestiaires et les sanitaires doivent faciliter les pratiques d'hygiène corporelle, être d'un entretien facile, être aménagés de façon à isoler explicitement des zones spécifiques et être adaptés au nombre d'employés ;</li> <li>• Prévoir des toilettes séparées pour homme et femme ;</li> <li>• Les logements des travailleurs doivent répondre / contenir au moins les espaces et équipements suivants (les entreprises de construction se référeront au Guidance on workers' Accommodation- IFC EBRD) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ approvisionnement en eau,</li> <li>○ des services d'évacuation d'eaux usées et de déchets adéquats,</li> <li>○ une protection appropriée contre la chaleur, le froid, l'humidité, le bruit, le feu et les animaux vecteurs de maladies,</li> <li>○ des installations sanitaires et d'hygiène adéquates,</li> <li>○ une ventilation, des équipements pour la cuisine et le stockage,</li> <li>○ l'éclairage naturel et artificiel;</li> </ul> </li> <li>• Mettre en place sur le chantier et la base vie des panneaux et des affiches de sensibilisation d'hygiène.</li> <li>• Installation de base vie conforme aux exigences environnementales.</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement
Sécurité des travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation de la clôture de l'enceinte du chantier, avec la présence d'un gardiennage permanent ;</li> <li>• Les personnes étrangères aux travaux ne devraient être admises à pénétrer sur le chantier que si elles sont accompagnées ou en ont reçu l'autorisation d'une personne compétente et sont munies d'un équipement de protection approprié ;</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux / Démantèlement



Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Former tous les employés à prendre conscience de leurs propres responsabilités en ce qui concerne les questions de santé et de sécurité pertinentes, et veiller à ce qu'ils participent à la prévention des accidents et coopèrent aux mesures prises pour prévenir les maladies professionnelles ;</li> <li>• Mettre en place un responsable HSE pour assurer l'assistance à la mise en œuvre et au maintien du processus de l'hygiène, la santé, et la sécurité des travailleurs et de l'environnement.</li> <li>• Sensibiliser l'ensemble du personnel au respect des règles en matière d'alcool au volant, de limitations de vitesse, de port de la ceinture, d'utilisation du téléphone, ...</li> <li>• Mettre en place d'une politique de prévention s'appliquant dans quatre grands domaines indissociables : les déplacements, les véhicules, les communications et les compétences.</li> <li>• Assurer l'entretien et la sécurité des véhicules utilisés et développer des moyens pour la protection et la sécurité des travailleurs et des usagers de la route ;</li> <li>• Assurer la surveillance de la vitesse des usagers dans les chantiers.</li> </ul>		
Licenciement / réduction des effectives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises de construction et leurs sous-traitants trouveront la meilleure façon de planifier et de gérer les pertes importantes d'emploi/ réduction des effectifs conformément aux exigences du SP. Ces entreprises de raient :</li> <li>• Analyser toutes les alternatives pour éviter ou minimiser les licenciements ;</li> <li>• Élaborer et mettre en œuvre un plan pour atténuer l'impact négatif du retranchement si elles prévoient un grand nombre de licenciements ;</li> <li>• Préparer les outils et les procédures pour effectuer le licenciement, y compris un mécanisme d'appel ou de grief ;</li> <li>• Le plan intégrera les principes de non-discrimination et inclura la contribution des travailleurs, de leurs organisations et, le cas échéant, du gouvernement ;</li> <li>• Les entreprises peuvent prendre une série de mesures qui vont au-delà des indemnités de licenciement et du respect des exigences</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux

Impact/ Source	Mesures d'atténuation	Responsabilité	Calendrier
	légales de base pour démontrer leur responsabilité sociale en matière de licenciement : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formation</li> <li>○ Orientation professionnelle et financière</li> <li>○ Promotion du développement économique local</li> <li>○ Opportunités</li> <li>○ Externalisation</li> <li>○ Aide à la recherche d'un nouvel emploi.</li> </ul>		
Mesures spécifiques genre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place des WC, vestiaire et douches spécifiques pour les femmes ;</li> <li>• Mettre en place des panneaux d'information facilement accessible et visible contenant des informations sur l'égalité homme et femme ;</li> <li>• Organisation des ateliers de formation et de sensibilisation au profit des responsables et des ouvriers couvrant la thématique GIS,</li> </ul>	EPC et sous-traitants	Phase travaux/ Démantèlement

### 20.5.3 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et à la promotion de l'emploi local avec des conditions de travail très favorables, on s'attend à ce que l'importance des effets positifs augmente et l'importance des impacts négatifs diminue.

## 20.6 Impacts et mesures en phase d'exploitation

### 20.6.1 Impacts

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, les travailleurs seront exposés à différents risques professionnelles pouvant impacter négativement leur santé et leur sécurité.

Ces risques proviennent généralement des opérations de maintenances entreprises par les travailleurs au cours de la phase d'exploitation. La maintenance pourra être effectuée d'une manière périodique suivant le programme de maintenance défini ou bien sous forme d'une intervention curative suite à un problème de dysfonctionnement.

Les principaux risques pour la santé et la sécurité au travail spécifiques aux installations et activités éoliennes comprennent sont les suivants:

- Le travail en hauteur et chute des objets ;
- Le travail dans les endroits éloignés (loin des équipements de santé ou de provisions, moyens télécommunication limités, ...) ;
- Les opérations de levage ;
- Le travail isolé : certaines opérations de maintenance nécessitent la réalisation de tâches par une personne seule et dans un environnement où elle ne peut être vue ou entendue par les autres travailleurs ;
- Les risques électriques : liés à la maintenance des équipements électriques de raccordement au niveau des éoliennes, du poste de transfert ou des lignes électriques 225 kV ;
- Les risques liés à l'aménagement des aires de travail au pied des éoliennes : les risques d'accidents suite au déplacement des engins et des véhicules ; les risques liées à la chute plain-pied suite au dénivelé de l'aire de travail ou terrain accidenté ou les manutentions et postures contraignantes ;
- Ambiance du travail : risques auditives, coups de chaleur et de froid ; efforts en altitude, ...

Le risque d'incendie d'une éolienne existe, en raison de la présence d'équipements électriques, notamment le transformateur situé à la base de l'éolienne. Les feux d'hydrocarbures n'ont pas été pris en compte car ceux-ci sont confinés à l'intérieur d'un seul élément (nacelle). Aussi, dans le cas du déclenchement d'un incendie dans la nacelle ou dans le système de commande, l'éolienne devra être isolée par un périmètre de sécurité et la police, les services d'incendie et entretien doivent être avertis.

L'échauffement des parties mécaniques, par suite d'une défaillance des systèmes de lubrification ou de refroidissement, ou une vitesse de rotation trop importante pour la génératrice ou le multiplicateur, peut encore conduire à des sinistres majeurs, voire à l'incendie de l'éolienne.

Cependant, l'accidentologie montre que ce risque est très faible, et est limité en général à l'intérieur de l'éolienne, ce qui permet une intervention plus rapide, évitant la propagation à l'extérieur.

Les incendies sur des éoliennes sont généralement dus au risque foudre. Ce risque, outre le foudroiement, peut entraîner des perturbations électromagnétiques en raison de l'arc électrique engendré par la foudre.

D'autres risques peuvent avoir lieu lors de la phase d'exploitation, ces risques sont liés au manque d'hygiène (locaux, cantines, sanitaires, ...) ou les différents risques d'incendie et d'explosion probable pour un tel projet.

#### ▸ Impacts santé sécurité des travailleurs spécifiques aux lignes électriques

Les principaux risques liés à la santé et sécurité au travail qui sont propres aux installations du transport et de distribution de l'électricité sont comme suit :

- Les lignes électriques sous tension :
- Le travail en hauteur
- Les champs électromagnétiques
- L'exposition aux produits chimiques (manipulation des pesticides ou herbicides servant à l'entretien des emprises, et à l'exposition aux BPC dans les transformateurs et autres éléments électriques)

**Tableau 20-4 : Santé sécurité des travailleurs - Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Travail en hauteur	Forte	Travailleurs	Moyenne	Fort
Opération de levage	Forte	Travailleurs	Moyenne	Fort
Travail isolé / endroit éloigné	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré
Risques électriques	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré
Risques lié à l'ambiance du travail	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré
Risques spécifiques pour la ligne électrique	Moyenne	Travailleurs	Moyenne	Modéré

## 20.6.2 Mesures d'atténuation

### Mesures applicables au parc éolien avec ces infrastructures

**Tableau 20-5 : Santé sécurité des travailleurs - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer un plan de gestion de la santé et de la sécurité au travail comprenant un plan de secours d'urgence conforme à la réglementation marocaine, aux conventions de l'OIT et aux directives générales EHS de la SFI et aux directives sur l'énergie éolienne</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
Travail en hauteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tester l'intégrité de la structure avant d'entreprendre les travaux ;</li> <li>Mettre en œuvre un programme de protection contre la chute qui comprend notamment la formation aux techniques d'ascension et l'application des mesures de protection contre la chute ; l'inspection, l'entretien et le remplacement du matériel de protection contre la chute ; et le sauvetage des ouvriers dont la chute a été interrompue ;</li> <li>Le système de protection contre la chute doit être adapté à la structure du mât et aux mouvements nécessaires, notamment l'ascension, la descente et le déplacement d'un point à un autre ;</li> <li>Prévoir un accès de plain-pied à la base de l'éolienne en positionnant la porte d'entrée au même niveau de l'aire de travail devant l'éolienne ;</li> <li>Installer des accessoires fixes sur des éléments du mât pour faciliter l'utilisation des systèmes de protection contre la chute</li> <li>Mettre en place, à l'intention des travailleurs, un bon système de dispositifs de positionnement. Les connecteurs des systèmes de positionnement doivent être compatibles avec les éléments du mât auxquels ils sont fixés ;</li> <li>Mettre en place une échelle fixe permettant l'accès à l'ensemble des paliers (du niveau le plus bas jusqu'à la nacelle) elle doit être munie d'une crinoline, d'un support d'assurage permettant d'utiliser un équipement de protection individuelle contre les chute en hauteur ;</li> <li>Utiliser des ceintures de sécurité en nylon doublé d'au moins millimètres (5/8 de pouce) ou en tout autre matériau de résistance équivalente. Les ceintures de sécurité en corde doivent être remplacées avant de présenter des signes de vieillissement ou d'usure des fibres ;</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger



Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir le port d'une deuxième courroie de sécurité (de réserve) par les travailleurs qui manient des outils électriques en hauteur ;</li> <li>• Enlever les panneaux et autres obstacles des poteaux ou des structures avant d'entreprendre les travaux ;</li> <li>• Utiliser un sac à outils agréé pour faire monter ou descendre les outils ou le matériel utilisés par les ouvriers travaillant sur les structures en hauteur ;</li> <li>• Eviter d'effectuer les travaux d'installation et d'entretien lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises, et en particulier lorsqu'il y a un risque de foudre</li> <li>• Mettre en place des points d'ancrage doit être mis en place afin de garantir l'accès à l'intérieur du mât et permettre également aux opérateurs d'utiliser des équipements de protections contre les chutes en hauteur. L'emplacement des points d'ancrage doit être défini par le turbinier en tenant en compte de leur fonction (retenue, maintien au travail, arrêt de chute). Ils seront positionnés le plus haut possible afin de réduire le facteur de chute et le risque lié au tirant d'air.</li> <li>• Préconiser les dispositifs de monitoring à distance afin de limiter le nombre d'interventions au sommet de la nacelle</li> </ul>		
Opération de levage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les informations sur la charge doivent être connues et enregistrées (la taille, le poids, la méthode d'élingage et les points d'attache)</li> <li>• Tout l'équipement de levage (y compris les points de fixation de la charge) est adapté, capable de supporter la charge, en bon état et qu'il a été soumis à toutes les inspections réglementaires requises.</li> <li>• Tous les superviseurs, opérateurs d'équipement et élingues sont formés et compétents matériel de levage et techniques de levage prévues.</li> <li>• Dans la mesure du possible, des zones d'exclusion doivent être établies et maintenues afin d'éviter tout accès non autorisé aux zones de levage.</li> <li>• Lors du levage de charges importantes, assurez-vous que les conditions météorologiques sont favorables à la tâche.</li> <li>• L'équipement de levage lourd a généralement des paramètres de fonctionnement sûrs inclus dans son manuel d'utilisation et ces paramètres ne doivent être dépassés à aucun moment.</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
Travail isolé / endroits éloignés	Réduire dans la mesure du possible le nombre de situation de travail isolé en mettant en place des dispositifs de contrôle et de commande à distance (recueil de données, système d'identification des pannes, ...)	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un système de communication approprié afin de garder contact avec les travailleurs (téléphone fixe dans les aérogénérateurs, les radios, ...)</li> <li>• Mettre en place un plan d'urgence local.</li> <li>• Former les travailleurs aux premiers secours</li> <li>• Assurer une bonne couverture par le réseau de téléphonie mobile facilitera les conditions de communication et l'intervention des services de secours en cas de besoin.</li> </ul>	O&M company	Etude de danger  PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
Risques électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés pour installer, entretenir ou la réparer du matériel électrique</li> <li>• Définir dans un plan d'hygiène et de sécurité la formation requise, les mesures de sécurité, les équipements de sécurité personnels et les autres précautions nécessaires lorsqu'il faut que l'entretien et l'exploitation s'effectuent à une distance inférieure à la distance de sécurité minimale,</li> <li>• Apposer des panneaux avertisseurs sur tous les dispositifs et câbles électriques.</li> <li>• Appliquer une double isolation / mettre à la terre tous les équipements électriques utilisés dans des environnements mouillés ou susceptibles de le devenir ; utiliser des équipements aux circuits protégés par interrupteur différentiel (GFI).</li> <li>• Apposer des étiquettes de signalisation sur les locaux techniques contenant des équipements haute tension (« dangers électriques ») auxquels l'accès est contrôlé ou interdit</li> <li>• Établir des zones d'« Interdiction d'approcher » autour et sous les lignes de haute tension, conformément à la directives EHS de la SFI.</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
Conditions du travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopter une politique de ressources humaines décrivant son approche de la gestion des travailleurs conformément aux exigences de la norme de performance 2 ;</li> <li>• Documenter et communiquer toutes les conditions de travail et d'emploi à tous les travailleurs ;</li> <li>• Respecter toutes les conventions collectives conclues avec une organisation de travailleurs et offrir des conditions de travail et d'emploi raisonnables, conformes à la législation nationale.</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître le droit des travailleurs de former des organisations de travailleurs ou d'y adhérer, indépendamment de la reconnaissance de ce droit par la législation nationale.</li> <li>• Fonder les décisions en matière d'emploi sur le principe de l'égalité des chances et du traitement équitable ;</li> <li>• Veiller à un traitement équitable, non-discrimination, égalité des chances ;</li> <li>• Assurer une bonne relation entre les travailleurs et la direction ;</li> <li>• Conformité aux lois nationales sur l'emploi et le travail notamment en matière de l'élaboration des contrats de travail ;</li> <li>• Protection des travailleurs, en particulier ceux qui appartiennent à des catégories vulnérables ;</li> <li>• Promouvoir la sécurité et la santé ;</li> <li>• Ne pas avoir recours au travail forcé ou au travail des enfants</li> <li>• Entreprendre des activités d'inspection, d'audit et d'examen pour s'assurer que les objectifs de l'entrepreneur en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de bien-être et d'environnement sont atteints.</li> <li>• Mettre en place un responsable HSE pour assurer l'assistance à la mise en œuvre et au maintien du processus de l'hygiène, la santé, et la sécurité des travailleurs et de l'environnement.</li> </ul>		
Risques liés à l'ambiance du travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les risques de plain-pied les mesures suivantes devront être prises en considération depuis la phase de conception :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir un espace aménagé suffisant au pied des éoliennes</li> <li>• Eviter les obstacles et les marches inutiles</li> <li>• Prévoir des protections collectives (garde-corps) autour des aires de travail lorsque cela est possible ;</li> <li>• Choisir un revêtement du sol adapté aux conditions climatiques</li> <li>• Prévoir un éclairage suffisant (de l'ordre de 75 lux) dans la zone de circulation</li> </ul> </li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun employé ne doit être exposé à un niveau de bruit supérieur à 85 dB(A) pendant une période de plus de 8 heures par jour sans porter de protège-oreilles. En outre, des oreilles non protégées ne doivent être exposées à un niveau de pression acoustique (instantanée) de pointe supérieure à 140 dB(C).</li> <li>• Les conducteurs des engins doivent être formés et soumis périodiquement au contrôle médical</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les engins utilisés sur site doivent être bien entretenus et munis des avertisseurs de recul</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitation de l'accès à des systèmes d'hydratation appropriés, par exemple l'eau potable ou des boissons électrolytiques, ou prévention de la consommation de boissons alcoolisées.</li> <li>Mettre en place une infirmerie équipée avec présence d'un médecin de travail.</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Former tous les employés à prendre conscience de leurs propres responsabilités en ce qui concerne les questions de santé et de sécurité pertinentes, et veiller à ce qu'ils participent à la prévention des accidents et coopèrent aux mesures prises pour prévenir les maladies professionnelles.</li> </ul>	O&M company	PGES-Exploitation Plan HSS Etude de danger

**Mesures spécifiques pour l'exploitation des lignes électriques**
**Tableau 20-6 : Santé sécurité des travailleurs - Mesures d'atténuations - Phase d'exploitation**

Impact/ Source	Mesures d'Atténuation	Responsabilité	Plan
Travail en hauteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les mesures précédentes sont applicables pour les lignes électriques.</li> </ul>	O&M company/ ONEE	PGES- Exploitation Plan HSS Etude de danger
Les champs électromagnétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettant en place un programme de sécurité, qui vise notamment à :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer les niveaux d'exposition potentiels dans le cadre du travail, notamment en évaluant sur base d'études les niveaux d'exposition dans les nouveaux projets et en utilisant des appareils de mesure individuels lors des activités professionnelles ;</li> <li>Former les ouvriers pour qu'ils puissent déterminer les niveaux et les risques d'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques ;</li> <li>Instaurer et identifier des zones de sécurité afin de distinguer les aires où le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques est acceptable pour la population générale/grand public, des zones de travail où ces risques sont élevés et, par conséquent, limiter l'accès de ces zones à risque aux travailleurs ayant reçu la formation nécessaire.</li> </ul> </li> </ul>	O&M company / ONEE	PGES- Exploitation Plan HSS Etude de danger
L'exposition aux produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Former le personnel à l'épandage de pesticides et veiller à ce qu'il reçoive les certificats nécessaires ou, à défaut, une formation équivalente ;</li> <li>Respecter les délais de sécurité après chaque traitement pour éviter que l'opérateur ne s'expose à des cultures comportant encore des résidus de pesticides lors de la reprise des activités ;</li> <li>Veiller au respect des mesures d'hygiène (conformément aux directives de la FAO et au plan de gestion des ennemis des cultures) pour éviter que les familles des opérateurs ne soient exposés aux résidus de pesticides</li> </ul>	O&M company / ONEE	PGES- Exploitation Plan HSS Etude de danger



### 20.6.3 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont faibles à positifs.

## 20.7 Evaluation en Phase de démantèlement

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

## 21. Impacts cumulatifs

### 21.1.1 Introduction

L'évaluation des impacts cumulatifs fait partie intégrante du processus d'EIES et garantit que tous les aspects liés aux effets potentiels du projet ont été évalués. Les effets cumulatifs résultent de changements progressifs causés par d'autres développements passés, présents ou raisonnablement prévisibles ainsi que ceux du projet.

### 21.1.2 Méthodologie

Les impacts cumulatifs sont identifiés sur la base des investigations du terrain ciblant les projets de parc éolien présents et futurs.

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, il est nécessaire de considérer les effets intra et inter-projets. Toutefois, dans le cadre du présent projet, l'évaluation des impacts cumulatifs sera réalisée par rapport aux projets existants, les projets futurs projet vont prendre en considération les impacts du projet de Koudia El Baida.

La méthodologie suivie consiste à identifier les différents projets d'investissement existants au niveau d'un rayon de 20km autour du projet.

Afin d'analyser les effets cumulés il est nécessaire de croiser les impacts des projets existants (on se réfèrera à leurs études d'impact si elles sont disponibles ou aux impacts généralement attendus par type de projet) avec les impacts du projet du parc éolien de Koudia El Baida et de vérifier que leur somme reste compatible avec l'environnement qui les accueille. Selon les informations disponibles notamment l'analyse environnementale concernant les projets existant, l'analyse de l'impact cumulatif pourra se limiter à une évaluation qualitative en se basant sur les éléments cartographiques disponibles dans le cadre du présent projet.

### 21.1.3 Évaluation de l'impact cumulatif

Un processus d'évaluation des Effets Cumulatifs (EEC) a été entrepris pour comprendre les impacts du projet de parc éolien et du développement de la ligne électrique parallèlement au développement d'autres infrastructures commerciales, industrielles dans le secteur.

Les limites spatiales pour identifier les impacts cumulatifs ont été fixées dans un rayon de 20 km depuis le centre approximatif du projet éolien Koudia El Baida.

À l'intérieur de ce cercle de rayon 20 km, les développements suivants ont été identifiés :

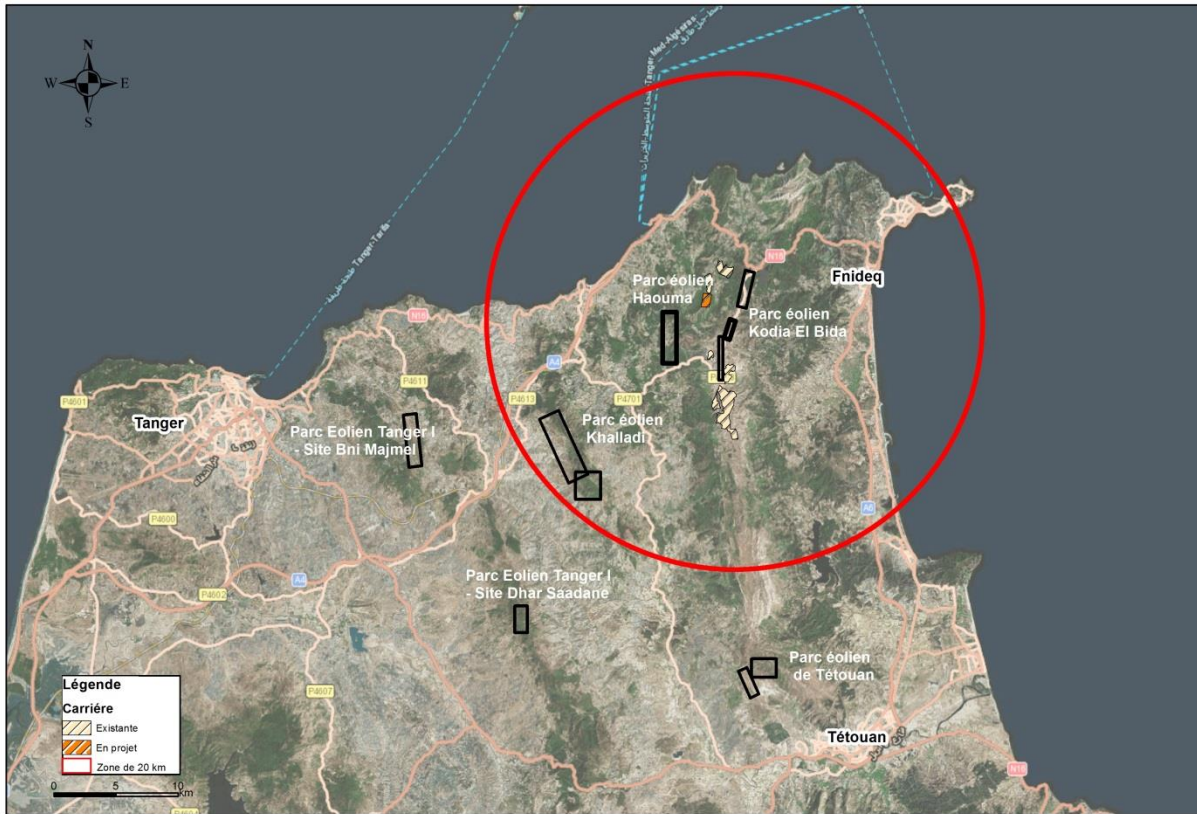
- 2 parcs éoliens existants : Parc éolien de Khelladi et Parc éolien El Houma ) (voir la carte ci-après)
- Des lignes électriques
- Deux postes
- Quatre carrières en exploitation ;

Les caractéristiques des parcs éoliens se trouvant dans la région se présentent comme suit :

**Tableau 21-1 : Projets éoliens existants dans la région d'implantation du projet**

Parc éolien	Cadre	Caractéristiques	Date de mise en service	Distance par rapport au parc éolien de Koudia El Baida
Parc éolien Abdelkhalek Torres 50 MW (objet du repowering actuel)	Le parc éolien Abdelkhalek Torres à Koudia El Baida est le premier parc éolien en production concessionnelle au Maroc. Le développement de ce projet a été assuré par une société de droit marocain créée à cet effet, la Compagnie Eolienne du Détroit (CED) dont le capital était réparti à hauteur de 49% pour EDF ; de 35,5% pour PARIBAS et de 15,5% pour le cabinet GERMA. L'investissement a été financé à hauteur de 30% par EDF, PARIBAS et GERMA et 70% sous forme de prêts assurés par la BEI. CED a cédé ses actions à la société Futuren (ex Théolia) qui exploite actuellement le parc éolien.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 50 MW</li> <li>• Puissance unitaire d'aérogénérateur : 600 KW</li> <li>• Nombre d'aérogénérateurs : 83</li> <li>• Productible annuel : 200 Gwh/an</li> <li>• Localisation: Commune de Tleta Taghramt région de Tétouan</li> <li>• Co2 évité: 140000 Tco2/an</li> <li>• Economie d'énergie d'environ 56 000 tonnes de fuel-oil par an</li> </ul>	2000	Objet du repowering actuel
Parc éolien de Jbel Khalladi 120 MW	Situé dans la région de Tanger Tétouan Al Hoceïma, le parc éolien de Jbel Khalladi 120 MW est développé par la Société UPC Renewables dans le cadre de la loi n°13-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée: 120 MW</li> <li>• Puissance unitaire d'aérogénérateur : 3 MW</li> <li>• Nombre d'aérogénérateurs 40</li> <li>Productible annuel : 378 GWh/an</li> </ul>	2018/2019	18,8 km à l'ouest du projet

Parc éolien	Cadre	Caractéristiques	Date de mise en service	Distance par rapport au parc éolien de Koudia El Baida
	relative aux énergies renouvelables. La production d'énergie électrique est destinée aux clients de ladite société. En 2016, les parts de la société UPC Renewables ont été rachetés par ACWA Power	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation : 30 km de Tanger</li> <li>• Co2 évité : 336000 Tco2/an</li> </ul>		
Parc éolien de Haouma 50.6 MW	Le parc éolien de Haouma 50.6 MW est développé par la Société Energie Eolienne du Maroc (EEM) dans le cadre de la loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables. La production d'énergie électrique est destinée aux clients de ladite société. Le site du parc éolien est situé dans la région de Tanger-Tétouan-Al Hoceima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance installée : 50.6 MW</li> <li>• Puissance unitaire d'aérogénérateur : 2.3 MW</li> <li>• Nombre d'aérogénérateurs: 22.</li> <li>• Productible annuel 200 Gwh/an</li> <li>• Co2 évité: 140 000 Tco2/an</li> </ul>	2014	3,9 km à l'Ouest du projet



**Figure 21-1 : Situation des parcs éoliens développés autour du parc éolien de Koudia El Baida**

Les composantes valorisées des écosystèmes (CVE) qui ont été évaluées pour la EEC ont mis l'accent sur l'environnement social et économique et sur l'environnement écologique.

Les principaux CEV écologiques sont l'avifaune (oiseaux et chauve-souris) et la fragmentation de l'habitat (NP6 et EP6).

Les CVE socio-économiques principaux sont l'acquisition des terres et le déplacement économique, l'émigration de travailleurs, l'urbanisation, la marginalisation des zones rurales et les possibilités d'emploi (NP 2,5, 5 et 8, EP 2, 5, 8).

Les impacts cumulatifs plus importants sont générés sur le paysage, sur l'avifaune et sur les chiroptères.

La présence de trois parcs éoliens à proximité accroît l'impact sur le paysage, en effet, plusieurs sites éoliens implantés dans une même unité de paysage peuvent provoquer une rupture de la continuité paysagère. En revanche, s'ils sont bien conçus ils peuvent contribuer à la création d'un « bassin éolien » harmonieux et peuvent également être témoins du progrès que le Maroc a accompli dans le domaine des énergies renouvelables.

Quant à l'avifaune, c'est principalement l'effet de barrière et le risque de collision qui est le plus identifié pour les oiseaux et les chauves-souris. Il est recommandé qu'il y ait des distances de plusieurs kilomètres entre les parcs éoliens, afin d'assurer des points de passage sans risque pour les oiseaux et diminuer l'amplitude des bassins de visibilité.

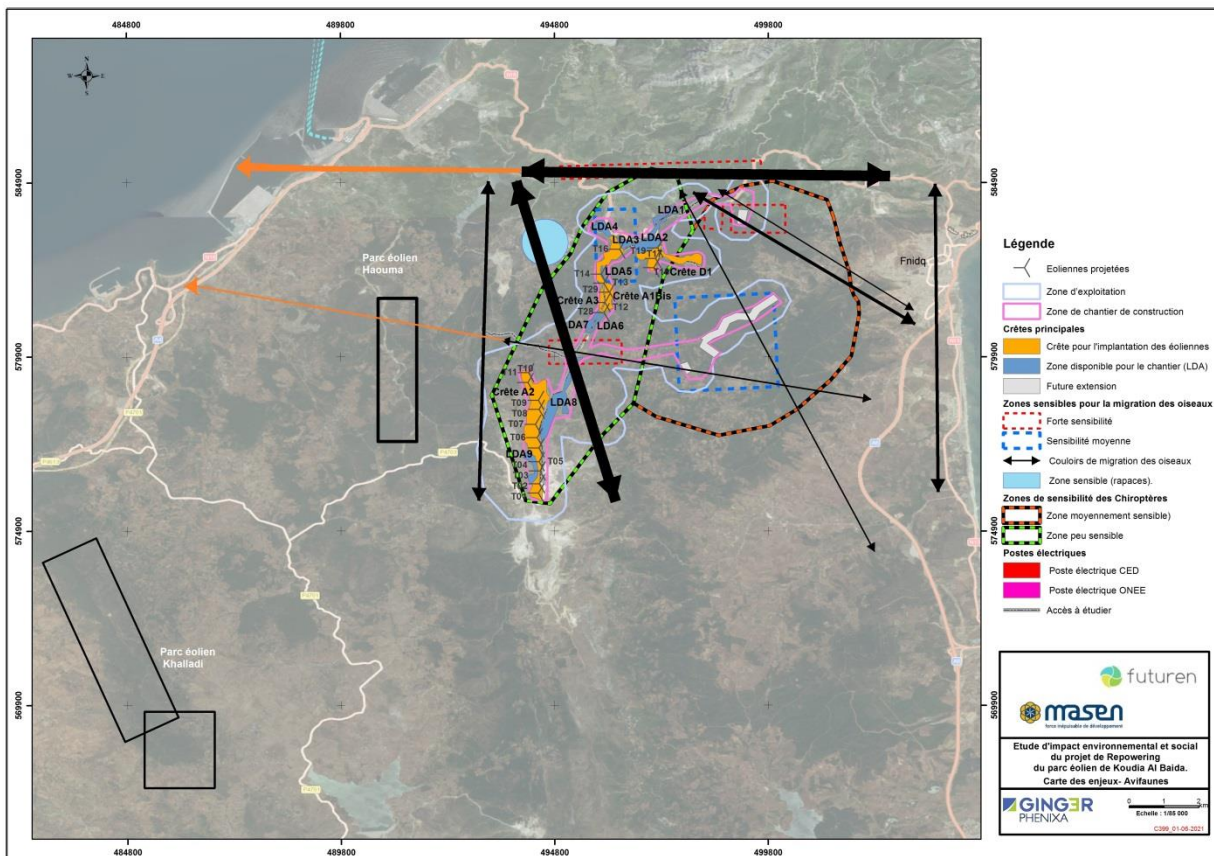


Le parc éolien de Khelladi est situé à une distance inférieure à 20 km du parc de Koudia El Baida. Les éléments du contexte environnementale de ce parc sont issus des études menées entre 2011 et 2015<sup>25</sup>. Le repowering de Koudia El Baida peut engendrer des impacts cumulatifs.

Le parc éolien El Houma est situé à l'ouest du parc éolien existant soit à environ 1km de l'aire d'étude spécifique à l'avifaune. D'après la présente étude, les crêtes abritant les éoliennes du futur parc de Koudia El Baida correspondent à des zones moyennement sensibles vis-à-vis des chiroptères, comparés à la zone est qui est considéré comme fortement sensible. Une extension du flux migratoire de la zone d'étude montre que le parc El Houma n'est pas considéré comme une zone favorable à la migration des oiseaux (constat depuis la carte des enjeux, une confirmation de constat devra être basée sur les études avifaune du parc El Houma).

L'effet barrière cumulé pour les oiseaux migrateurs devrait être moins important avec la mise en place du projet de repowering du parc éolien de Koudia El Baida par la réduction du nombre d'éoliennes implantées avec toutefois une nuance sur les effets des hauteurs des éoliennes. La hauteur totale des éoliennes actuelles est d'environ 70 mètres (hauteur des mâts est d'environ 50 mètres et le diamètre de rotor est de 42 m) contre une hauteur d'environ 150 mètres pour les éoliennes prévues.

Le nombre des éoliennes sur la crête A2 ainsi que les couloirs de migration sont illustrés dans la figure suivante.



**Figure 21-2: Situation des parcs existants par rapport aux enjeux de l'avifaune du parc de Koudia El Baida**

Les deux parcs existants sont relativement parallèles aux couloirs de migration. Le repowering de Koudia Al Baida tient compte du principal couloir de migration au niveau de la crête principale A2. La position des parcs éolien de Khelladi et Haouma en parallèle des couloirs de migration et la prise en compte des contraintes des

<sup>25</sup> <https://www.ebrd.com/work-with-us/projects/esia/khlladi-wind-farm.html>

couloirs migratoires pour le projet de repowering de Koudia Al Baida limite très fortement l'impact cumulatif du projet de repowering de Koudia Al Baida.

Un effet cumulé peut être induit par la proximité d'une ligne électrique constituant un second obstacle aux déplacements des oiseaux. Cependant cette ligne reste également parallèle aux couloirs de migration, par conséquent les impacts cumulatifs sont faibles à insignifiants.

Le projet de repowering étant mis en place sur un parc existant, la perte d'habitat et destruction de flore est insignifiante. On peut même considérer un impact positif car les empreintes au sol des plateformes sera moins importante compte du plus faible nombre d'éoliennes.

Quant aux carrières existantes l'impact cumulatif concerne principalement :

- L'augmentation des poussières en phase des travaux
- Pression sur l'usage des eaux en phase des travaux (arrosage des pistes)
- Encombrement de la RP 4703 par le poids lourd ce qui augmente la probabilité des risques d'accidents.

Les exploitants des carrières existantes doivent être suffisamment informés des impacts cumulatifs qui peuvent avoir lieu suite à la mise en place du projet notamment en phase des travaux. Il est recommandé que MASEN/EDF RENOUVELABLES entame le dialogue avec les exploitants des carrières afin de mutualiser les efforts en vue de réduire les impacts cumulatifs qui peuvent avoir lieu sur les zones ou les ressources utilisées ou la sécurité des usagers des routes.

En contrepartie, les impacts cumulatifs des deux projets peuvent être positifs sur la zone d'implantation du projet avec non seulement par l'augmentation du nombre des employés de la population locale mais également en créant une dynamique économique au niveau de la commune de Tlat Taghramt par la création des activités génératrices de revenus autour des deux projets (espaces de restauration, location des biens immobiliers, transport, ...).

Il est toutefois recommandé de se mettre en contact avec les autres développeurs des parcs éoliens situés dans la même zone géographique pour mettre en œuvre une approche coordonnée en matière d'enquêtes et de la surveillance qui serviront à l'évaluation de l'impact cumulatif tout au long du projet.

L'impact cumulatif potentiel dû au projet de parc éolien de Koudia El Baida sera évalué plus précisément lorsque les données de surveillance des parcs éoliens environnants seront disponibles.

## 22. Impacts en phase de démantèlement

### 22.1 Introduction

Au terme de la période d'exploitation, qui dure entre 20 et 25 ans, deux cas sont possibles : le démantèlement du parc existant ou la poursuite de la production avec de nouvelles éoliennes (repowering)

Les impacts en phase de démantèlement sont généralement similaires à ceux en phase des travaux et concernent les différents éléments des milieux (Physique, socio-économique et naturel).

### 22.2 Méthodologie

L'évaluation des impacts du projet durant la phase de démantèlement se basera dans un premier temps sur la description des composantes du projet et les activités de déconstruction constituant une source d'impact environnemental et social importante.

Ce chapitre est développé selon les exigences de performance environnementales et sociales de BERD qui invitent le client à évaluer les impacts du projet le long des étapes importantes de son cycle.

### 22.3 Description des activités de démantèlement

Le processus de déconstruction et de démantèlement est décrit ci-après.

#### 22.3.1 Démontage des composants

Cette étape, qui consiste à démonter les éoliennes pièces par pièce avec une grue de 500-600t, peut être comparée à un montage inversé.

Tout d'abord une remise en état des pistes et plateformes afin de permettre le passage des camions/grues pourrait être nécessaire en cas de forte dégradation au fil des ans.

Puis, après avoir mis les éoliennes en sécurité en déconnectant les câbles haute tension, les pales sont retirées une à une, en utilisant les mêmes équipements de levage que pour l'installation. De la même façon, après avoir purgé l'huile des nacelles, elles sont déposées au sol. Pour finir, les sections de tour sont également démontées et posées au sol une à une.

Pour le Poste de transformation et la ligne de haute tension, une action de réhabilitation ne peut être envisagée (et avec une très faible probabilité) que si ces deux composants ne sont pas livrés à une tierce partie. Le terrain d'implantation du poste et des pylônes devrait alors retrouver ses caractéristiques agricoles actuelles.

#### 22.3.2 Evacuation des composants

Les composants au sol seront ensuite récupérés par des entreprises spécialisées dans la valorisation des matériaux. Les différents éléments des éoliennes pourront être facilement valorisés au recyclage.

- **Pales** : les pales sont principalement constituées de fibres de verre et d'acier. Une fois démontées, il est possible de découper les pales sur site pour les transporter plus facilement. Lorsque l'acier est retiré, la fibre de verre est broyée puis mise en décharge classe II. Une valorisation énergétique est également possible en cimenterie.
- **Nacelle et moyeu** : Principalement constituée d'acier, la nacelle permet de récupérer également du cuivre (dans la génératrice) mais aussi de la fibre de verre (coque extérieure). La nacelle est démontée puis descendue au pied de l'éolienne à l'aide de la grue 400t. : Le travail est fait en

plusieurs temps pour des raisons de délai, de poids et d'encombrement :

- Enlèvement du réducteur
- Enlèvement de la génératrice
- Enlèvement Moyeu
- Evacuation de la nacelle vide



- **Sections de tour** : Acier, aluminium et cuivre seront récupérés des sections de tour et pourront être revendus aux prix du marché de recyclage. De la même façon, les sections de tour sont déposées puis transportées jusqu'à la plate-forme de travail où les composants sont découpés par chalumeau en éléments transportables.



- **Câblage inter éoliennes** : en fonction de l'évolution de la réglementation en vigueur au moment du démantèlement de l'installation, les câbles inter éoliennes pourront être retirés, et valorisés.

### 22.3.3 Remise en état du site

- **Fondations**

Les fondations seront arasées jusqu'à 1m de profondeur (BRH), Le béton sera alors retiré, concassé puis réutilisé pour la réalisation de chaussées par exemple. Le vide laissé par les fondations sera comblé avec des matériaux de remblai d'une nature équivalente aux terres alentours.





• **Accès et pistes**

De plus, le porteur de projet respectera le choix au propriétaire du terrain de conserver ou non les pistes et les plates-formes créées, il sera demandé au propriétaire du site sa préférence sur cette question. Ainsi, les aires de grutage et les chemins d'accès ne seront démantelés que sur demande du propriétaire.

**22.4 Recyclage**

Bien que les éoliennes prévues dans le cadre du projet soient de 5MW, le tableau ci-dessous présente les quantités de matériaux qui pourront être récupérés sur une éolienne standard de 3 MW à titre d'exemple.

**Tableau 22-1: Quantités de matériaux récupérés sur une éolienne de 3 MW**

	Acier		Fibre de verre		Cuivre		Aluminium		Total
	%	t	%	t	%	t	%	t	t
<b>Pales</b>	3%	0,63	0,97	20,4					21
<b>Nacelle</b>	87%	59,5	0,02	1,3	7%	4,7	4%	3	68,5
générateur Multiplicateur autres	65%	5,5	-	-	35%	3	-	-	8,5
	98%	22,5	0,01	0,2	1%	0,2	-	-	23
	85%	31,5	0,03	1,1	4%	1,5	8%	3	37
<b>Mât</b>	98%	137,2					2%	2,8	140
<b>Total</b>		197,3		21,7		4,7		5,8	298

Il existe plusieurs pistes à l'heure actuelle en ce qui concerne les filières de recyclage de ces différents matériaux, sachant que le paysage industriel dans 20 ans pourra éventuellement proposer des alternatives plus intéressantes. Dans le cas contraire, ces différents éléments seront dans tous les cas renvoyés en métropole pour recyclage dans les filières agréées selon le type de matériau. Aujourd'hui le plan de démantèlement prévoit que les métaux (Acier, Cuivre, Aluminium) soient recyclés localement par la société habilitée au recyclage de ces matériaux.

**22.5 Récepteurs sensibles**

Comme en phase des travaux, les récepteurs sensibles durant la phase de démantèlement peuvent se résumer comme suit :

**Tableau 22-2 : Phase de démantèlement - Sensibilité des récepteurs**

Récepteurs	Sensibilité	Explication
Population locale / emploi	Forte	Durant la phase de démantèlement comme en phase de construction, l'emploi de la main d'œuvre locale sera privilégié.



		La procédure de recrutement et la gestion des ressources humaines devront être basées sur les principes de l'équité et la transparence tout en garantissant l'égalité des chances et la non-discrimination.
Population locale / santé sécurité	Moyenne	Au cours des travaux de démantèlement du parc éolien Koudia El Baida, la population locale pourra être soumise à des risques liés à leur santé ou leur sécurité (risques d'accidents, soulèvement des poussières, ...)
Travailleurs	Moyenne	Comme en phase des travaux, le démantèlement nécessitera un nombre important des travailleurs. Ces travailleurs pourront être exposés à des risques et des dangers qui sont liés aux différentes activités lors de l'évacuation des différentes composantes du parc.  Ces dangers pourront être physiques, chimiques, biologiques et radiologiques ou les dangers spécifiques encourus par les femmes
Eléments du milieu physique (sol, eau, air, ...)	Faible	La qualité de l'air pourra être affectée par les gaz d'échappement résultant de la circulation des engins de démantèlements et les véhicules d'évacuation des différentes déchets/ composantes.  Contrairement à la phase de construction, les travaux de démantèlement des fondations, des pistes, et des lignes sont plus superficiels. En outre, la remise en état du site aura plutôt un impact positif sur le sol et la topographie et augmentera la perméabilité du sol et l'infiltration des eaux.
Eléments du milieu naturel	Faible	Les travaux de décomposition et de destruction du parc éolien pourront influencer négativement le milieu naturel notamment la végétation ceci sera plus accentué par le déplacement des engins et la présence d'un nombre plus important des travailleurs sur le site.
Infrastructures et équipements	Moyenne	Une pression sur les infrastructures de base notamment les routes et la décharge la plus proche, sera plus importante en phase de démantèlement suite au transport des matériaux décomposés et l'évacuation des déchets inertes vers les endroits appropriés.

## 22.6 Impacts et mesures en phase de démantèlement

### 22.6.1 Impacts

#### ▶ Impact sur la qualité de l'air

Comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement nécessitera l'utilisation d'engins de travaux et de transport. Ajoutées aux processus industriels liés au recyclage des matériaux, ces activités seront émettrices de gaz à effet de serre. Toutefois, les quantités émises seront négligeables en comparaison du bilan positif de l'exploitation.

#### ▶ Sol et eaux souterraines

Lorsque l'exploitation de ce parc éolien arrivera à terme, les pylônes, le réseau souterrain, les chemins d'accès et les plateformes seront supprimés. La profondeur de démantèlement est en principe de 1m (varie selon l'usage futur du terrain). Le site sera remis à l'état initial, l'ensemble sera donc recouvert de terre et la végétation reprendra ses droits. Les matériaux extraits (béton, câbles, graviers...) seront enlevés du site et transportés vers la décharge contrôlée la plus proche pour enfouissement ou acheminés vers des filières de recyclage appropriées.

**L'impact du démantèlement sur la topographie et les sols sera donc positif faible permanent.**

Les effets liés à la modification des coefficients d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des emprises du parc éolien (base des éoliennes et des pylônes, poste de livraison, pistes et plateformes) seront nuls par le démantèlement et la remise en état du site.

Les risques de dégradation de la qualité des eaux sont les mêmes que pour la phase de travaux (hormis le risque de rejet des eaux de rinçage des bétonnières qui sera nul).

**Les impacts du démantèlement sur les eaux superficielles et souterraines seront donc négatifs faibles.**

#### ▶ Impact sur le milieu socio-économique

Le démantèlement du parc nécessitera des mises en œuvre similaires à celles de la phase de construction et aura des effets socio-économiques notables. Ces impacts temporaires sont généralement positifs et concernent l'emploi de la main d'œuvre locale, l'encouragement des entreprises locales, création des activités génératrices de revenus (petite activité de restauration par exemple) ce qui entrainera par conséquent une amélioration du tissu économique de la zone d'implantation du projet.

#### ▶ Usage du sol

Durant le démantèlement, les impacts sur l'occupation du sol seront similaires à ceux de la phase de construction. Néanmoins, à l'issue des travaux, le site sera remis en état et recouvrera la totalité de sa superficie pour son utilisation agricole.

#### ▶ Milieu biologique

Les impacts du chantier de démantèlement sur le milieu naturel seront relativement similaires à ceux de la phase de construction, puisque les engins qui seront présents seront globalement les mêmes, hormis les camions toupies à béton.

Toutefois, après le démantèlement et la remise en état des différentes composantes du parc, les milieux peuvent régénérer et le sol retrouvera progressivement ses caractéristiques naturelles ce qui permettra le repeuplement des espèces animales et végétales.

#### ▶ Santé sécurité

La question de la santé et la sécurité des travailleurs et de la population locale est également soulevée durant la phase de démantèlement comme en phase des travaux (voir le chapitre 20).

#### ▶ Réseaux et infrastructures

Les impacts sur la voirie et le ralentissement du trafic routier seront similaires à ceux de la phase construction donc négatifs faibles mais temporaires. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées.

#### ▶ Gestion des déchets de démantèlement

A l'issue de l'exploitation du parc éolien, les éléments démantelés et non réemployés pour un autre site éolien seront recyclés et valorisés ou, à défaut, éliminés par des centres autorisés à cet effet. Les déchets générés par la phase de démantèlement du parc éolien peuvent être les suivants :

- **Déchets inertes (Les déblais)**

Les aires de levage sont déblayées et les matériaux récupérés pour servir de remblai, ou éventuellement envoyés en décharge (environ 500 m<sup>3</sup>/éolienne). Elles sont ensuite remblayées avec de la terre végétale. Les pistes d'accès privatif seront démantelées comme les aires de levage. Toutefois, elles peuvent être conservées si le propriétaire et l'exploitant souhaitent en garder l'usage.

Le béton des fondations et du mât est brisé en blocs et récupéré. Le poste de livraison est récupéré en l'état ou démolit. Le béton est réemployé en remblais de construction.

- **Déchets composites**

Les pales et la nacelle sont composées d'une matrice polymère renforcée de fibres de verre et de fibres de carbone. Leur recyclage est encore problématique. Ces matières représentent environ 2% du poids d'une éolienne. Elles sont broyées et incinérées avec récupération d'énergie. Les déchets résiduels sont stockés dans un centre d'enfouissement technique (déchets industriels non dangereux de classe II).

Des procédés de recyclage sont en cours de développement au Maroc.

- **L'acier et autres métaux**

Une partie du mât, les câbles, les structures métalliques des fondations, les arbres, engrenages et autres systèmes internes à l'éolienne sont des matériaux métalliques : acier, fonte, acier inoxydable, cuivre, aluminium. Le mât est démonté et découpé pour récupérer les métaux. Les câbles enterrés sont retirés du sol. L'ensemble des métaux sont retirés du site et la majeure partie est récupérée et recyclée (à 90-95%).

- **Les déchets électriques et électroniques**

Les équipements électriques sont récupérés et évacués conformément aux directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour le transport et la distribution de l'électricité de SFI.

L'huile des transformateurs et des éoliennes est récupérée et évacuée du site pour être traitée dans une filière de déchet appropriée.

Bien que l'ensemble des déchets soit récupéré et évacué du site pour être traité dans des filières de déchet appropriées, la création de déchets dans le cadre du démantèlement aura **un impact négatif modéré temporaire ou permanent**.

**Tableau 22-3 : Phase de démantèlement- Importance des impacts en phase d'exploitation**

Impact	Intensité	Récepteur	Sensibilité	Importance de l'impact
Impacts sur la qualité de l'air	Faible	L'air ambiant/ population locale et travailleurs	Moyenne	Mineur
Impacts sur le sol et les eaux souterraines	Faible - Positif	Sol et eaux souterraines	Moyenne	Mineur
Usage du sol	Positif	Population locale	Moyenne	Positif (Modéré)
Milieux biologique	Faible – Positif	Faune et flore	Moyenne	Mineur – Positif
Santé et sécurité	Moyenne	Population locale / Travailleurs	Moyenne	Modéré
Réseaux et infrastructures	Moyenne	Population locale / Travailleurs	Moyenne	Modéré
Gestion des déchets	Moyenne	Population locale / Travailleurs	Moyenne	Modéré

### 22.6.2 Mesures d'atténuation

Un plan détaillé de gestion sociale et environnementale de démantèlement (PGES de démantèlement) sera préparé afin de veiller à ce que tous les impacts soient identifiés, évalués et traités. Le PGES de démantèlement sera conforme aux exigences applicables au moment de la préparation. Le PGES sera développé peu avant les opérations de démantèlement.

Les mesures proposées pour la phase des travaux pour les différentes thématiques sont applicables pour la phase de démantèlement. Les mesures suivantes sont également à prendre en considération.

**Tableau 22-4 : Mesures d'atténuation en phase de démantèlement du parc éolien**

Impact / Source	Mesure d'atténuation	Responsabilité	Programme
Démantèlement du parc éolien futur (ordre général)	Réaliser une étude de réhabilitation du site, basée sur un nouveau diagnostic écologique et qui tient compte de l'état prospectif du site et des nouvelles technologies utilisables pour le démantèlement du projet et la réhabilitation du site.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
	Le plan de démantèlement doit prendre en considération la présence d'habitat critique à proximité du site et entreprendre des démarches auprès des services compétents pour prendre en charge la protection de ces milieux.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
Erosion des sols	Planifier les travaux de démantèlement hors de la saison pluvieuse, qui s'étale entre novembre et mars. Eviter un décompactage complet des pistes qui pourrait générer un nouveau processus d'érosion.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
Gestion des déchets (solides et liquides)	Concevoir et mettre en exécution un dispositif de gestion des déchets solides et des eaux usées générés lors de la phase de démantèlement ; ce plan peut être une continuité de celui adopté lors du fonctionnement du projet.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
	A la fin du démantèlement, le site ne devrait contenir aucun liquide dangereux et aucun élément métallique ou électrique, apparent ou enfoui, qui pourrait gêner les activités usuelles de foresterie, de pâturage, etc.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
Milieu naturel	Les emprises des travaux de démantèlement de chaque composant du projet devraient être remises en état : décompacter les surfaces piétinées par les engins d'excavation et de transport. La partie superficielle des plateformes de fixation des éoliennes sera fragmentée de façon à en permettre une colonisation passive par la végétation riveraine. Afin d'éviter la réutilisation des pistes de liaison entre les aérogénérateurs (et une occupation du site par l'habitat humain), leur revêtement sera décompacté de façon à faciliter leur occupation rapide par la végétation.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
	Intégrer dans la campagne de sensibilisation contre le dérangement des espèces animales, les méfaits écologiques et économiques de l'élimination des animaux.		

	Réaliser (dans l'étude recommandée comme mesure générale) une étude des risques de mortalité et de dérangement de faune sauvage, en se basant sur un diagnostic actualisé.		
Risques d'incendie	Permettre l'utilisation des équipements d'extinction de feu (extincteurs, citernes équipées pour éteindre le feu) acquis lors de la phase d'exploitation suffisent en principe. Sensibiliser les ouvriers chargés du démantèlement aux causes des feux de forêts.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement
Pression sur les infrastructures existantes	A la fin de la phase démantèlement, le porteur du projet remettra en état les tronçons de routes qu'il aura endommagés.	MASEN- EDF renouvelables	PGES – démantèlement





## BIBLIOGRAPHIE

- Carta Arqueológica del Norte de Marruecos (2008-2012) - Prospección y yacimientos, un primer avance. Vol. I - Baraka Raissouni, Darío Bernal, Abdelaziz El Khayari, José Ramos y Mehdi Zouak – Villes et sites Archéologiques du Maroc (VESAM) – Cadix 2015. Royaume du Maroc – Ministère de la Culture – Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine – Université Abdelmalek Essadi – Editorial UCA.
- Informe de la campaña del año 2011 del proyecto de investigación « Carta Arqueológica del norte de Marruecos » . Universidad de Cádiz, Universidad Abdelmalek Essaadi de Tetouan et INSAP de Rabat.
- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 346p.
- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 412p.
- Ahmim, M., & A. Moali. 2011. The diet of the Maghrebian mouse-eared bat *Myotis punicus* (Mammalia, Chiroptera) in Kabylia, Northern Algeria. Régime alimentaire du Murin du Maghreb *Myotis punicus* (Mammalia, Chiroptera) en Kabylie, nord de l'Algérie. Ecol. Medit. 37: 44-51.
- Amorim, F., H. Rebelo, & L. Rodrigues. 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. Acta Chiropterologica 14: 439-457.
- Arnett, E. B. & al. 2016. Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. In: C. Voigt and T. Kingston (eds.) Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. p 295-323. Springer Open.
- Arnett, E. B., M. M. Huso, J. P. Hayes, & M. R. Schirmacher. 2010. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative, Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Arnett, E. B., M. M. Huso, M. R. Schirmacher, & J. P. Hayes. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities Front. Ecol. Environm. 9: 209-214.
- Atienza, J. C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls, & J. Dominguez. 2014. Guidelines for assessing the impacts of Windfarms on Birds and Bats (versión 4.0), SEO/BirdLife, Madrid. 118p.
- Aulagnier, S., F. Cuzin, and M. Thévenot, éditeurs. 2017. Mammifères sauvages du Maroc. Peuplement, Répartition, Ecologie. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. 339 p.
- Baerwald, E. F., G. H. D'Amours, B. J. Klug, & R. M. R. Barcla. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18: 695-696.
- Barataud, M. 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leur habitat et comportements de chasse. Biotope Editions. Publications Scientifiques du Museum, Mèze, Paris (France).
- Benabid, A. 2000. Flore et écosystèmes du Maroc. Evaluation et préservation de la biodiversité. Ibis Press, Kalila Wa Dimna, Paris- Rabat.
- Benda, P. & al. 2010. Some new records of bats from Morocco (Chiroptera). Lynx 41: 151-166.
- Benda, P., M. Ruedi, & S. Aulagnier. 2004. New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. Vespertilio 8: 13-44.
- Biotope, & Nordex. 2010. Chirotech, l'alternative crédible conciliant préservation des chauves-souris et développement de l'énergie éolienne.
- Bons J, & Geniez P. 1996. *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris)*. Atlas biogéographique. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona.
- Camina, Á. 2012. Bat fatalities at wind farms in northern Spain - lessons to be learned. Acta Chiropterologica 14: 205-212.

- Cox, N., J. Chanson, and S. Stuart. 2006. Statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du Bassin Méditerranéen. UICN.
- Cryan, P. M., & R. M. R. Barclay. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *J. Mammalogy* 90: 1330-1340.
- Cuzin F., 2016. Etude d'impact du Parc éolien de Boujmil : Chiroptères. Taqqa, Abies. 23 p.
- Dietz, C., & A. Kiefer. 2015. Chauves-souris d'Europe: connaître, identifier, protéger. Delachaux&Niestlé, Paris.
- Dietz, C., O. von Helversen, & D. Nill. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A&C Black Publishers Ltd, London.
- Disca, T., B. Allegrini, & V. Prié. 2014. Caractéristiques acoustiques des cris d'écholocation de 16 espèces de chiroptères (Mammalia, Chiroptera) du Maroc. *Le Vespère* 3: 209-229.
- Dos Santos, H. S. V. 2011. Using species distribution modelling to predict bat fatality risk at windfarm, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- EUROBATS,& UNEP. 2012. 17st Meeting of the Advisory Committee. Dublin, Ireland, 15 – 17 May 2012. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats. 33p.
- EUROBATS,& UNEP. 2016. 21st Meeting of the Advisory Committee. Zandvoort, Netherlands, 18 – 20 April 2016. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats.32p.
- EUROBATS,& UNEP. 2018. 23st Meeting of the Advisory Committee. Tallinn, Estonia, 14 – 17 May 2018. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats.61p.
- Fennane M., 2016 -2018. Eléments pour un Livre rouge de la flore vasculaire du Maroc. 10 Fascicules.
- Fennane M, & Ibn Tattou M. 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconeia*: 243p.
- Fennane M, & Ibn Tattou M. 2005. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (p.p.)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Mathez J, Ouyahya A, & El Oualidi J. 1999. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 1: Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Ouyahya A, & El Oualidi J. 2007. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 2. Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae)*, Rabat.
- González, F., J. T. Alcalde, & C. Ibañez. 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. *Barbastella* 6 (núm. especial): 1-31.
- Grepom, 2011. Etude d'impact environnemental du site Eolis Nord (Al Koudia Al Baida-2). Rapport final.
- Groupe Chiroptères de la SFPEM, 2016. - Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres. Actualisation 2016 des recommandations. SFPEM, Version 2 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 p + annexes.
- Horn, J. W., E. B. Arnett, & T. H. Kunz. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J. Wildl. Manage.* 72.
- Ibañez, C. 1988. Notes on the bats from Morocco. *Mammalia* 52: 278-281.
- Ibn Tattou M, & Fennane M. 2009. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 3. Asteraceae et Monocotyledones*, Rabat.
- ICNB. 2010. Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (análise dos dados disponíveis em Outubro de 2009). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- IUCN. 2018. IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 1 August 2018.
- Liéron, V., E. Poulouin, M. Amezian, A. Qniba, & M. Thévenot. 2008. Inventaire des Chiroptères de l'arrière-pays du port Tanger-Méditerranée (Nord-Ouest du Maroc) *Bull. Inst. Scient. Rabat* 30: 53-54.

López-Baucells, A., C. Flaquer, X. Puig-Monserrat, L. Freixas, & M. Lotfi. 2012. Actualización del inventario de quirópteros y refugios en Ceuta: primera cita de *Pipistrellus pygmaeus* en el norte de África. *Barbastella* 5: 43-50.

Martinez Del Marmol G., D. J. Harris, P. Geniez, P. De Pous and D. Salvi 2019 Amphibians and Reptiles of Morocco Frankfurt Contributions to Natural History Frankfurt am Main Ed. Chimeira, 478 p.

Mateo J.-A., J. M. Pleguezuelos, S. Fahd, P. Geniez and F. J. Martinez-Medina 2003 Los Anfibios, los Reptiles y el Estrecho de Gibraltar. Un ensayo sobre la herpetofauna de Ceuta y su entorno. Ceuta (España), Instituto de Estudios Ceuties. 388 p

Millon, L., J.-F. Julien, R. Julliard, & C. Kerbiriou. 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. *Ecological Engineering* 75 (2015) 250–257 75: 250-257.

[MOROCCOHERPS.COM 2.0](http://www.moroccoherps.com/). Amphibians and Reptiles of Morocco. <http://www.moroccoherps.com/>

Panouse, J.-B. 1951. Les chauves-souris du Maroc, Rabat.

Peste, F. & al. 2015. How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context. *Environmental Impact Assessment Review* 51: 10-22.

Pleguezuelos, J. M., J. C. Brito, S. Fahd, M. Feriche, J. A. Mateo, G. Moreno-Rueda, R. Reques, & X. Santos. 2010. Setting conservation priorities for the Moroccan herpetofauna: the utility of regional red lists. *Oryx* 44:501-508.

Rankou H, Culham A, Jury SL, & Christenhusz MJM. 2013. The endemic flora of Morocco. *Phytotaxa* 78: 1-69.

Real M., J. M. Pleguezuelos and S. Fahd 1997 The distribution patterns of Reptiles in the Riff region, northern Morocco. *African Journal of Ecology*, 35,, 312-325

Rico, P., & H. Lagrange. 2016. Etude de l'activité et de la mortalité des chiroptères sur plusieurs parcs éoliens par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol. Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement 16èmes Rencontres nationales Chauves-souris de la S.F.E.P.M., 32pp, Bourges (France).

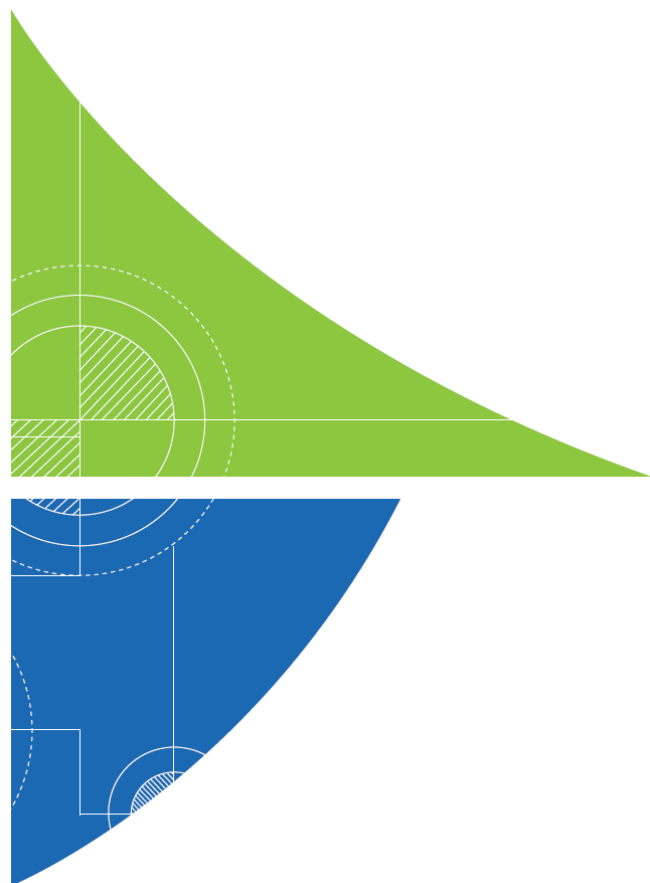
Rodrigues, L. & al. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP, Eurobats, 133 pp., Bonn (Germany).

Roemer, C., T. Disca, A. Coulon, & Y. Bas. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* 215:116-122.

Temple, H. J., & A. Cuttelod (Editors). 2009. The Status and Distribution of Mediterranean Mammals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, vii+32pp pp.

Wellig, S. D., S. Nusslé, D. Miltner, O. Kohle, O. Glazot, and e. al. 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PLoS ONE* 13:e0192493.

# ANNEXES





## **Annexe 1. Rapports Avifaune et chiroptères (2015 et 2018)**

## Annexe 2. Etudes stroboscopiques

## Annexe 3. Etudes Acoustiques

## **Annexe 4. Foncier et acquisition des terres/ maisons (PV des enquête parcellaire et courriers)**







# **ETUDE ORNITHOLOGIQUE DE LA ZONE DU PROJET DE REPOWERING DU PARC EOLIEN DE KOUNDIA AL BAIDA**

## **MIGRATION POSTNUPTIALE/AUTOMNALE**



**Décembre 2015**



23, Avenue Chellah Apt N° 9 et 10  
Hassan - Rabat -  
Tél : 0537 20 80 90  
Fax : 0537 72 91 11

E-mail : [phenixa@phenixa.com](mailto:phenixa@phenixa.com)

# THEOLIA

## ETUDE ORNITHOLOGIQUE DE LA ZONE DU PROJET DE REPOWERING DU PARC EOLIEN DE KOUDIA AL BAIDA

### MIGRATION POSTNUPTIALE/AUTOMNALE

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
1 <sup>ière</sup> édition	12/15		Abdelilah Qninba Mohammed Aziz El Agbani		Julia Marchetti		Christine Léger	

<b>Numéro de rapport :</b>	R 296
<b>Numéro d'affaire :</b>	A 905
<b>N° de contrat :</b>	C 231
<b>Domaine technique :</b>	

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	iii
<b>PREAMBULE</b> .....	6
<b>1. Introduction</b> .....	7
<b>2. Méthodologie de l'étude ornithologique</b> .....	7
<b>3. Présentation de l'aire d'étude</b> .....	8
<b>4. Données générales sur les oiseaux du site et ses environs</b> .....	10
<b>5. Résultats généraux de la migration postnuptiale</b> .....	18
<b>6. Identification des principaux couloirs de migration et cartographie des zones sensibles</b> .....	19
<b>7. Conclusion et recommandations</b> .....	22
<b>8. Références bibliographiques</b> .....	23
<b>9. Annexe</b> .....	28



## **TABLEAUX**

Tableau 1 : Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats.....	11
Tableau 2: Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015.....	18
Tableau 3 : Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir) quand le vent d'Est domine au niveau du Déroit (Alors que la migration était inactive sur le site d'étude) .....	19

## **FIGURES**

Figure 1 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien.....	9
Figure 2 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible .....	20
Figure 3 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort.....	21
Figure 4: Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleue.....	21



## **PREAMBULE**

Producteur d'énergie propre et respectueuse de l'environnement, le Groupe THEOLIA a confié au bureau d'études Phénixa la mise à jour de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de repowering du parc éolien de Koudia Al Baida, qu'il promeut en partenariat avec l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE), la réalisation des études ornithologiques complémentaires nécessaires sur le site, la production d'une note de « recommandations préalables » à réaliser avant les études ornithologiques afin d'aider Futuren à mieux définir son projet.

Le site du projet est situé au nord du Maroc, au niveau du domaine rifain. Il se rattache administrativement à la Région économique de Tanger - Tétouan, à la préfecture de M'Diq - Fnideq (commune urbaine (CU) de Fnideq, commune rurale (CR) de Belyounech et la CR d'Allyène) et à la province Fahs Anjra (CR de Tlat Taghramt).

La note de « recommandations préalables » ont été élaborées dans le cadre d'une étude préliminaire sur les enjeux naturalistes afin d'aider Futuren à mieux définir son projet. Ce document est l'objet de l'étude ornithologique postnuptiale.

## 1. Introduction

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable. L'ONEE-Branche Electricité a donc lancé un vaste projet faisant appel à l'énergie éolienne et au solaire, le but étant d'augmenter la production d'électricité pour le Maroc, mais aussi de vendre à l'Europe cette électricité verte. Le Projet Marocain de l'Energie Eolienne a pour objectif une puissance totale de 2 GW, pour 2020. A cet horizon, les centrales fonctionnant avec des énergies renouvelables représenteront 42% de la capacité électrique totale, le solaire, l'éolien et l'hydraulique occupant chacun 14%. Elles contribueront ainsi à satisfaire les besoins croissants en énergie qu'entraîne l'accélération du développement économique et social que connaît le Maroc avec la réalisation de grands chantiers déjà lancés ou programmés dans l'agriculture, l'industrie, les infrastructures, l'habitat et le tourisme. Cet essor sans précédent induit une progression de la demande énergétique à un rythme soutenu de 5% annuel en moyenne. La puissance électrique totale installée sera triplée en 2020 par rapport à son niveau actuel. Le Projet Marocain de l'Energie Eolienne permettra au Maroc de réduire sa dépendance énergétique au pétrole puisque le pays est pauvre en ressources énergétiques fossiles. Il contribuera à la mise en valeur du potentiel considérable du Maroc en énergie éolienne, estimé à 25 000 MW et portera la puissance électrique installée d'origine éolienne de 280 MW actuellement à 2 000 MW en 2020. Ce projet renforcera la sécurité d'alimentation de la clientèle et permettra au Maroc de s'ouvrir à la concurrence du marché euro-maghrébin de l'électricité. C'est dans ce contexte que le Projet éolien de Koudia Al Baida s'inscrit.

Depuis le 31 mars 2011, THEOLIA et l'ONEE-Branche Electricité, ont signé un accord pour le développement et la réalisation en commun d'un parc éolien sur le site actuellement exploité par THEOLIA via sa filiale CED.

## 2. Méthodologie de l'étude ornithologique

Les études ornithologiques seront menées sur la zone d'implantation des éoliennes en période automnale et en période printanière.

- Phase de migration postnuptiale (septembre-octobre)
- Phases de migration pré-nuptiale et de reproduction (mars à mai)

Ce rapport est le fruit des résultats des missions réalisées lors de la phase de migration postnuptiale (automne).

Les données collectées ont été analysées et synthétisées et ont permis :

- de dresser une liste d'oiseaux identifiés dans le périmètre de l'aire d'étude et dans ses environs immédiats,
- d'identifier les principaux couloirs de passage des migrateurs en fonction de la direction des vents ayant sévi lors des missions de prospection,
- d'identifier les zones sensibles pour le passage des migrateurs postnuptiaux.

La méthodologie s'est focalisée essentiellement sur des opérations de collecte de données sur le terrain, complétées par la consultation de données bibliographiques ou personnelles des observateurs. En effet, les données issues des missions terrain ont également été complétées par celles dont disposaient les membres de l'équipe ornithologiques, réunies lors de missions scientifiques antérieures menées sur les mêmes secteurs géographiques.

Les opérations de collecte d'information sur le terrain ont été menées par deux observateurs professionnels qui ont été rejoints à l'occasion par d'autres ornithologues amateurs.

Pour les Rapaces et les oiseaux de grande taille, la quantification du peuplement a été réalisée par les méthodes de comptage direct. Pour les oiseaux terrestres de petite taille ou forestiers, la quantification sera exprimée par des indices généraux d'abondance.

Afin de cerner le phénomène de migration dans le périmètre de l'aire d'étude, plusieurs points d'observations ont été utilisés afin de couvrir l'ensemble du site et pouvoir déterminer avec précision les couloirs empruntés par les migrateurs postnuptiaux et donc les zones sensibles.

En absence d'activité migratoire sur le site lui-même (phénomène constaté lors de conditions de vents particulières lors de l'une ou l'autre saison migratoire), les observateurs se déplacent vers des régions plus à l'Ouest ou plus à l'Est afin de vérifier s'il y a des arrivées de migrateurs dans ces régions et si leur absence sur le site ne serait liée qu'à l'action des vents sur les points d'arrivées sur le continent africain des migrateurs post-nuptiaux ou sur les points à partir desquels les migrateurs post-nuptiaux décident de traverser le Détroit de Gibraltar.

Les couloirs de migration seront illustrés sur des figures par des traits dont l'épaisseur est proportionnelle à l'intensité du flux.

Rappelons que lors de la présente étude sur la migration postnuptiale, deux missions de terrain de trois jours chacune ont été programmées:

- Du 08 au 10 septembre 2015,
- Du 16 au 18 octobre 2015.

### **3. Présentation de l'aire d'étude**

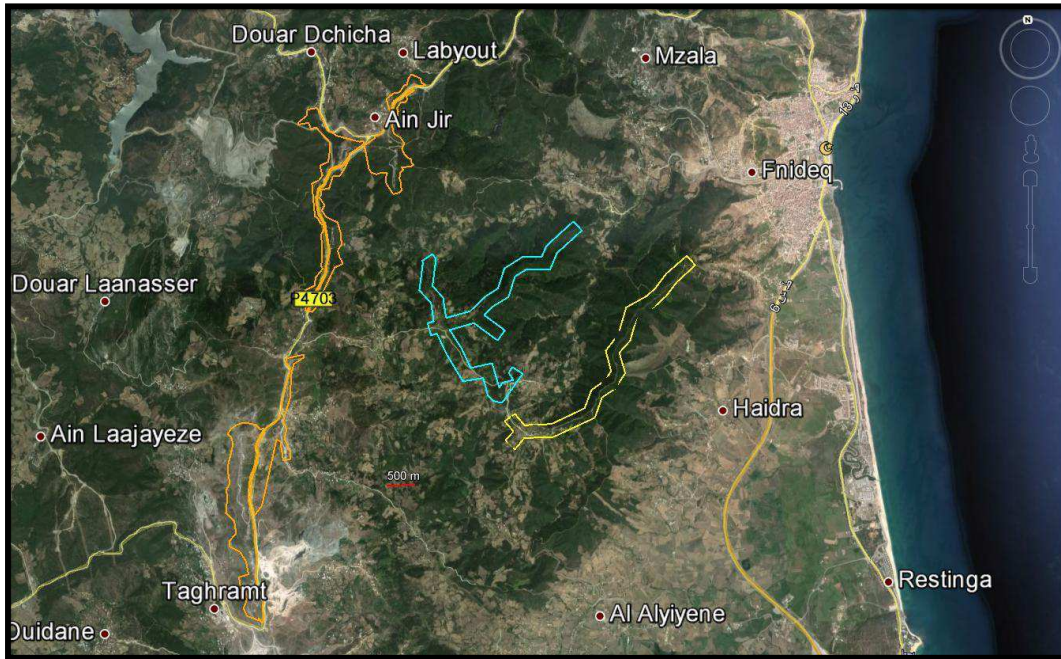
Le futur Parc Eolien est situé tout près du Détroit de Gibraltar qui représente un passage obligé pour un grand nombre d'oiseaux migrateurs ouest-paléarctiques, notamment Rapaces et autres grands voiliers comme les Cigognes, très sensibles aux pales des éoliennes.

La zone est aussi connue pour la grande diversité d'habitats écologiques qu'elle présente :

- terrains accidentés avec crêtes, falaises et escarpements, vallées et ravins,
- systèmes karstiques favorisant la présence de grottes, anfractuosités, fissures,
- forêts et matorrals arbustifs.

Cette diversité d'habitats écologiques est à la base de la grande richesse de la flore et de la faune locales, notamment des peuplements riches et variés de plantes, d'oiseaux et de mammifères dont les chiroptères (chauves-souris), également très sensibles aux parcs éoliens.

Le site du parc éolien se présente sous forme de deux entités géographiques (Figure 1) :



**Figure 1 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien**

**1> La crête Aïn Jir – Tlata Taghramt**, au sud de Jbel Moussa sur le Déroit, très longue (environ une dizaine de kilomètres), relativement haute (jusqu'à 570 m d'altitude), orientée pratiquement nord-sud, présentant des buttes calcaires, des grottes, des anfractuosités et fissures favorables aux oiseaux rupestres et aux chiroptères. Les flancs sont occupés par une végétation arborée (notamment le Chêne liège) et arbustive (matorral à Bruyère), dense et riche en oiseaux, notamment les passereaux forestiers. Des pelouses existent au niveau des crêtes méridionales de ce secteur. On trouve également des reboisements de pins mais sous forme d'îlots isolés. Une route goudronnée traverse cette crête. Le long de cette dernière ont été installées les anciennes éoliennes du Parc éolien d'Al Koudia Al Baida. Signalons que par rapport à l'ancien parc éolien, il est prévu, dans le cadre de ce projet, d'installer des éoliennes sur des collines situées à l'extrémité septentrionale de cette crête (du côté du Douar Aïn Jir, notamment).

**2> Un groupe de crêtes de moindre importance qui peut être subdivisé en deux secteurs :**

- Du côté oriental : **la crête Azfa-Haidra**, orientée NNE-SSW, relativement basse (moins de 330 m), de longueur moyenne (environ 4 km), couverte essentiellement par le matorral à Bruyère (secondairement de lentisques) et traversée au niveau de son sommet par une piste.
- Du côté occidental : **les petites crêtes au nord du douar Hriyech**, peu allongées (environ 2,5 km pour la plus longue), de hauteur intermédiaire (450 m) et présentant un couvert végétal généralement peu dense, varié et se présentant sous forme de tâches arborées (Chêne liège), arbustif (Lentisque) ou steppique (Bruyère). Les parties distales (septentrionales) de ces petites crêtes ne sont pas desservies par des pistes.

#### **4. Données générales sur les oiseaux du site et ses environs**

Le tableau ci-dessous liste les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats ; cette liste a été élaborée sur la base des observations réalisées dans le cadre de la présente étude et des données bibliographiques.

Le statut phénologique général au Maroc de ces espèces est également indiqué dans le tableau, selon les abréviations suivantes :

RB : Nicheur sédentaire (Resident breeder)

BM : Nicheur migrateur (Breeding Migrant)

OB : Nicheur occasionnel (Occasional breeder)

PM : Seulement migrateur de passage (Passage migrant)

WV : Hivernant régulier (Regular Winter visitor)

OW : Hivernant occasionnel (Occasional Winter visitor)

AV : Accidentel (Accidental visitor)

**Tableau 1 : Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats**

- 1, Oie cendrée, *Anser anser*, WV
- 2, Caille des blés, *Coturnix coturnix*, BM/RB, PM, WV
- 3, Butor étoilé, *Botaurus stellaris*, PM, WV, RB/BM?
- 4, Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax*, PM, BM, OW
- 5, Blongios nain, *Ixobrychus minutus*, PM, BM, OW
- 6, Crabier chevelu, *Ardeola ralloides*, BM, PM, OW
- 7, Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis*, RB, PM, WV
- 8, Aigrette garzette, *Egretta garzetta*, RB, PM, WV
- 9, Grande Aigrette, *Casmerodius albus*, WV, PM
- 10, Héron cendré, *Ardea cinerea*, PM, WV, OB
- 11, Héron pourpré, *Ardea purpurea*, PM, BM, OW
- 12, Cigogne noire, *Ciconia nigra*, PM
- 13, Cigogne blanche, *Ciconia ciconia*, PM, BM, WV
- 14, Ibis falcinelle, *Plegadis falcinellus*, PM, WV, OB
- 15, Spatule blanche, *Platalea leucorodia*, PM, WV, OB
- 16, Flamant rose, *Phoenicopterus roseus*, PM, WV
- 17, Bondrée apivore, *Pernis apivorus*, PM
- 18, Milan noir, *Milvus migrans*, PM, BM, OW
- 19, Milan royal, *Milvus milvus*, WV, RB
- 20, Gypaète barbu, *Gypaetus barbatus*, RB
- 21, Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus*, PM, BM, OW
- 22, Vautour fauve, *Gyps fulvus*, PM, WV, RB
- 23, Vautour de Rüppell, *Gyps rueppellii*, AV/PM ?
- 24, Vautour moine, *Aegypius monachus*, AV



- 25, Circaète Jean-le-Blanc, *Circaetus gallicus*, PM, BM, OW
- 26, Busard des roseaux, *Circus aeruginosus*, RB, WV, PM
- 27, Busard Saint-Martin, *Circus cyaneus*, WV
- 28, Busard pâle, *Circus macrourus*, AV
- 29, Busard cendré, *Circus pygargus*, PM, BM
- 30, Autour des palombes, *Accipiter gentilis*, RB, WV
- 31, Epervier d'Europe, *Accipiter nisus*, RB, WV
- 32, Buse variable, *Buteo buteo*, WV
- 33, Aigle criard, *Aquila clanga*, AV
- 34, Aigle pomarin, *Aquila pomarina*, AV
- 35, Aigle botté, *Aquila pennata*, PM, BM, OW
- 36, Aigle ibérique, *Aquila adalberti*, AV/PM ?, OB
- 37, Balbuzard pêcheur, *Pandion haliaetus*, PM, WV, RB
- 38, Faucon crécerellette, *Falco naumanni*, PM, BM, OW
- 39, Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus*, RB, PM, WV
- 40, Faucon kobez, *Falco vespertinus*, AV
- 41, Faucon émerillon, *Falco columbarius*, WV
- 42, Faucon hobereau, *Falco subbuteo*, PM, BM, OW
- 43, Faucon d'Eléonore, *Falco eleonora*, BM
- 44, Faucon sacre, *Falco cherrug*, AV
- 45, Faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, RB, PM, WV
- 46, Râle des genêts, *Crex crex*, PM, OW
- 47, Grue cendrée, *Grus grus*, WV
- 48, Outarde canepetière, *Tetrax tetrax*, RB, WV
- 49, Outarde barbue, *Otis tarda*, RB, WV?

- 50, Oedicnème criard, *Burhinus oedicnemus*, RB, WV, PM
- 51, Glaréole à collier, *Glareola pratincola*, BM, PM, OW
- 52, Pluvier guignard, *Charadrius morinellus*, WV
- 53, Pluvier doré, *Pluvialis apricaria*, WV
- 54, Vanneau huppé, *Vanellus vanellus*, WV, RB
- 55, Bécasse des bois, *Scolopax rusticola*, WV
- 56, Barge à queue noire, *Limosa limosa*, PM, WV
- 57, Courlis cendré, *Numenius arquata*, PM, WV
- 58, Mouette rieuse, *Chroicocephalus ridibundus*, WV, PM, OB
- 59, Goéland brun, *Larus fuscus*, PM, WV
- 60, Goéland leucopnée, *Larus michahellis*, RB
- 61, Pigeon colombin, *Columba oenas*, RB, WV
- 62, Pigeon ramier, *Columba palumbus*, RB, WV
- 63, Tourterelle des bois, *Streptopelia turtur*, BM, PM, OW
- 64, Coucou geai, *Clamator glandarius*, PM, OB
- 65, Coucou gris, *Cuculus canorus*, PM, BM
- 66, Petit-duc scops, *Otus scops*, PM, BM, OW?
- 67, Hibou des marais, *Asio flammeus*, WV, PM
- 68, Engoulevent d'Europe, *Caprimulgus europaeus*, PM, BM, OW
- 69, Engoulevent à collier roux, *Caprimulgus ruficollis*, PM, BM, WV
- 70, Martinet noir, *Apus apus*, PM, BM, OW
- 71, Martinet pâle, *Apus pallidus*, BM, PM
- 72, Martinet à ventre blanc, *Apus melba*, PM, BM
- 73, Martinet cafre, *Apus caffer*, BM, PM
- 74, Martin pêcheur d'Europe, *Alcedo atthis*, RB, WV

- 75, Guêpier d'Europe, *Merops apiaster*, PM, BM, OW
- 76, Rollier d'Europe, *Coracias garrulus*, PM, BM
- 77, Huppe fasciée, *Upupa epops*, PM, BM, OW
- 78, Torcol fourmilier, *Jynx torquilla*, PM, WV
- 79, Alouette calandrelle, *Calandrella brachydactyla*, PM, BM, OW
- 80, Alouette pispolette, *Calandrella rufescens*, RB, BM?, WV?
- 81, Alouette des champs, *Alauda arvensis*, WV, RB
- 82, Hirondelle de rivage, *Riparia riparia*, PM, OB
- 83, Hirondelle de rochers, *Ptyonoprogne rupestris*, WV, RB
- 84, Hirondelle rustique, *Hirundo rustica*, PM, BM, OW
- 85, Hirondelle rousseline, *Cecropis daurica*, BM, PM, OW
- 86, Hirondelle de fenêtre, *Delichon urbicum*, PM, BM, OW
- 87, Pipit rousseline, *Anthus campestris*, BM, PM, OW
- 88, Pipit des arbres, *Anthus trivialis*, PM, OW
- 89, Pipit farlouse, *Anthus pratensis*, WV, PM
- 90, Pipit à gorge rousse, *Anthus cervinus*, PM, WV
- 91, Pipit spioncelle, *Anthus spinoletta*, WV
- 92, Bergeronnette printanière, *Motacilla flava*, PM, BM/RB, WV
- 93, Bergeronnette des ruisseaux, *Motacilla cinerea*, RB, WV
- 94, Bergeronnette grise, *Motacilla alba*, WV, PM
- 95, Accenteur mouchet, *Prunella modularis*, WV
- 96, Agrobate roux, *Cercotrichas galactotes*, BM, PM
- 97, Rougegorge familier, *Erithacus rubecula*, WV, RB
- 98, Rossignol philomèle, *Luscinia megarhynchos*, BM, PM
- 99, Gorgebleue à miroir, *Luscinia svecica*, PM, WV
- 100, Rougequeue noir, *Phoenicurus ochruros*, WV, RB

- 101, Rougequeue à front blanc, *Phoenicurus phoenicurus*, PM, BM, OW
- 102, Tarier des prés, *Saxicola rubetra*, PM, OW
- 103, Tarier pâtre, *Saxicola torquatus*, RB, WV
- 104, Traquet isabelle, *Oenanthe isabellina*, PM, OB?
- 105, Traquet motteux, *Oenanthe oenanthe*, PM, OW
- 106, Traquet oreillard, *Oenanthe hispanica*, BM, PM
- 107, Monticole de roche, *Monticola saxatilis*, BM, PM, OW
- 108, Monticole bleu, *Monticola solitarius*, RB, WV
- 109, Merle à plastron, *Turdus torquatus*, WV
- 110, Grive litorne, *Turdus pilaris*, AV/WV?
- 111, Grive musicienne, *Turdus philomelos*, WV
- 112, Grive mauvis, *Turdus iliacus*, WV
- 113, Grive draine, *Turdus viscivorus*, RB, WV
- 114, Cisticole des joncs, *Cisticola juncidis*, RB, WV
- 115, Locustelle tachetée, *Locustella naevia*, PM, WV
- 116, Locustelle lusciniöide, *Locustella luscinioides*, PM, BM
- 117, Lusciniöle à moustaches, *Acrocephalus melanopogon*, RB, PM, WV
- 118, Phragmite aquatique, *Acrocephalus paludicola*, PM
- 119, Phragmite des joncs, *Acrocephalus schoenobaenus*, PM, OW?
- 120, Rousserolle effarvate, *Acrocephalus scirpaceus*, PM, BM/RB?, OW
- 121, Rousserolle turdoïde, *Acrocephalus arundinaceus*, BM, PM
- 122, Hypolaïs obscure, *Hippolais opaca*, BM, PM, OW
- 123, Hypolaïs ictérine, *Hippolais icterina*, AV/PM?
- 124, Hypolaïs polyglotte, *Hippolais polyglotta*, BM, PM, OW
- 125, Fauvette à tête noire, *Sylvia atricapilla*, PM, WV, RB
- 126, Fauvette des jardins, *Sylvia borin*, PM, OW

- 127, Fauvette orphée, *Sylvia hortensis*, BM, PM, OW
- 128, Fauvette grisette, *Sylvia communis*, PM, BM, OW
- 129, Fauvette à lunettes, *Sylvia conspicillata*, BM/RB, PM
- 130, Fauvette pitchou, *Sylvia undata*, RB, WV
- 131, Fauvette passerinette, *Sylvia cantillans*, BM, PM, OW
- 132, Fauvette mélanocéphale, *Sylvia melanocephala*, RB, WV
- 133, Pouillot de Bonelli, *Phylloscopus bonelli*, BM, PM, OW
- 134, Pouillot siffleur, *Phylloscopus sibilatrix*, PM
- 135, Pouillot véloce, *Phylloscopus collybita*, WV, PM
- 136, Pouillot ibérique, *Phylloscopus ibericus*, PM, BM, OW
- 137, Pouillot fitis, *Phylloscopus trochilus*, PM, OW
- 138, Roitelet à triple bandeau, *Regulus ignicapilla*, RB, WV
- 139, Gobemouche gris, *Muscicapa striata*, BM, PM, OW
- 140, Gobemouche noir, *Ficedula hypoleuca*, PM, OW
- 141, Rémiz penduline, *Remiz pendulinus*, WV
- 142, Lorient d'Europe, *Oriolus oriolus*, BM, PM
- 143, Pie-grièche méridionale, *Lanius meridionalis*, RB, WV
- 144, Pie-grièche à tête rousse, *Lanius senator*, BM, PM
- 145, Choucas des tours, *Corvus monedula*, RB, OW?
- 146, Corneille noire, *Corvus corone*, OW/AV?
- 147, Etourneau sansonnet, *Sturnus vulgaris*, WV
- 148, Etourneau unicolore, *Sturnus unicolor*, RB, WV
- 149, Moineau domestique, *Passer domesticus*, RB, WV
- 150, Moineau espagnol, *Passer hispaniolensis*, BM/RB, PM, WV
- 151, Moineau friquet, *Passer montanus*, WV, OB
- 152, Pinson des arbres, *Fringilla coelebs*, RB, WV

- 153, Pinson du Nord, *Fringilla montifringilla*, WV
- 154, Serin cini, *Serinus serinus*, RB, WV
- 155, Verdier d'Europe, *Chloris chloris*, RB, WV
- 156, Chardonneret élégant, *Carduelis carduelis*, RB, WV
- 157, Tarin des aulnes, *Carduelis spinus*, WV
- 158, Linotte mélodieuse, *Carduelis cannabina*, RB, WV
- 159, Bec-croisé des sapins, *Loxia curvirostra*, RB, WV
- 160, Grosbec casse-noyaux, *Coccothraustes coccothraustes*, RB, WV
- 161, Bruant fou, *Emberiza cia*, RB, WV
- 162, Bruant ortolan, *Emberiza hortulana*, PM
- 163, Bruant des roseaux, *Emberiza schoeniclus*, RB, WV
- 164, Bruant proyer, *Emberiza calandra*, RB, WV

Plus de 160 espèces d'oiseaux fréquentent le site ou ses environs immédiats tout au long du cycle annuel. Certaines sont résidentes sédentaires ; les autres migratrices ou hivernantes.

La quasi-totalité des oiseaux aquatiques ou paludicoles (qu'ils soient résidents, migrants ou hivernants) fréquente presque exclusivement les zones humides de la région et ne traversent le site qu'exceptionnellement. Le parc éolien ne représente donc pas de menaces pour toutes ces espèces.

De même, tous les résidents locaux s'accommodent assez rapidement de la présence des éoliennes et apprennent très vite à éviter leurs pales.

Les petits Passereaux, résidents ou migrants, ne sont pas sensibles aux éoliennes car ils volent souvent, à quelques exceptions près, à des hauteurs inférieures à 20-30 m ce qui leur permet d'éviter les collisions avec les pales des machines.

Les groupes les plus sensibles au niveau du parc éolien sont surtout les voiliers planeurs (Rapaces, Cigognes), en plus d'autres groupes d'oiseaux (Guêpiers, etc.) dont le mode de vol les rend vulnérables vis-à-vis des éoliennes.



## 5. Résultats généraux de la migration postnuptiale

Plus d'une soixantaine d'espèces migratrices et/ou hivernantes sont présentes lors des phases migratoires. En revanche, le site ne semble fréquenté par les oiseaux migrateurs que lors des conditions de vents nuls ou d'ouest faibles ou forts.

Dans le tableau 2 ci-dessous, sont listées les espèces migratrices les plus abondantes (mais aussi en majorité les plus sensibles aux éoliennes) recensées lors des deux missions réalisées sur le site et ses environs immédiats lors de la migration postnuptiale.

Les conditions météorologiques défavorables à la migration (ciel brumeux et vent d'Est) ont sévi durant les deux missions réalisées au cours de l'automne 2015 ; ce qui explique les faibles effectifs recensés, surtout au cours de la mission d'octobre. Rappelons ici l'observation par l'ornithologue R. El Khamlichi au niveau de Jbel Moussa le 28 octobre 2015 (10 jours après notre passage), d'au moins 3500 vautours fauves, dont 2300 en une heure, ayant atteint la côte marocaine. Les conditions de vent étaient favorables selon le même observateur.

**Tableau 2: Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015**

Espèce	Effectif	
	08 au 10-09-2015	16 au 18-10-2015
<b>Cigogne noire</b>	138	
<b>Cigogne blanche</b>	250	
<b>Buse variable</b>	10	5
<b>Bondrée apivore</b>	1232	8
<b>Milan noir</b>	178	
<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	5	2
<b>Aigle botté</b>	209	7
<b>Martinet pâle</b>	Plusieurs centaines	

Par ailleurs, quand aucune activité migratoire n'est décelée sur le site d'étude à cause de l'effet des vents d'Est, des observations ont été conduites à l'Ouest de Ksar Sghir au niveau de la localité de l'Oued Alyane. Ces observations réalisées sur des durées de deux heures (Tableau 3) ont montré que les flux migratoires des oiseaux traversant le Déroit de Gibraltar avaient effectivement eu lieu, mais que ce sont les vents d'Est qui ont déportés les oiseaux vers les zones occidentales de la rive marocaine du Déroit.

**Tableau 3 : Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir) quand le vent d'Est domine au niveau du Détroit (Alors que la migration était inactive sur le site d'étude)**

Espèce	Effectif		
	09-09-2015	10-09-2015	16-10-2015
<b>Aigle botté</b>	36		
<b>Martinet noir</b>	1		
<b>Martinet pâle</b>	Plusieurs centaines		
<b>Hirondelle rustique</b>	Plusieurs dizaines		3
<b>Bondrée apivore</b>	574	230	
<b>Milan noir</b>	57	60	
<b>Busard des roseaux</b>		1	1
<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	25	4	10
<b>Percnoptère d'Egypte</b>	9		
<b>Epervier d'Europe</b>	5	1	
<b>Faucon pèlerin</b>			1
<b>Cigogne noire</b>	61		
<b>Cigogne blanche</b>	250		
<b>Pigeon ramier</b>			14

Cependant, les observations réalisées quand le vent était nul, faible ou soufflait de l'Ouest, couplées à d'autres observations réalisées au cours de missions antérieures, ont permis d'identifier les principaux couloirs de migration empruntés par les migrateurs. Ceci a donc permis d'identifier les zones sensibles de point de vue impact, du parc éolien en projet.

## **6. Identification des principaux couloirs de migration et cartographie des zones sensibles**

Les figures 2 et 3 ci-dessous illustrent les couloirs empruntés par les migrateurs postnuptiaux, successivement pour des conditions de vent nul, faible ou d'Ouest modéré à fort. Ces cartes ont été élaborées sur la base des observations réalisées en septembre et octobre de l'année 2015 (Cf. Annexe A) mais aussi en utilisant des données inédites collectées par l'équipe d'ornithologues antérieurement.

Rappelons qu'en condition de vent d'Est modéré à fort, aucune activité migratoire n'a lieu sur le site d'étude puisque ce vent d'Est déporte les oiseaux ayant traversé le Détroit vers la partie occidentale de la rive sud de ce Détroit.

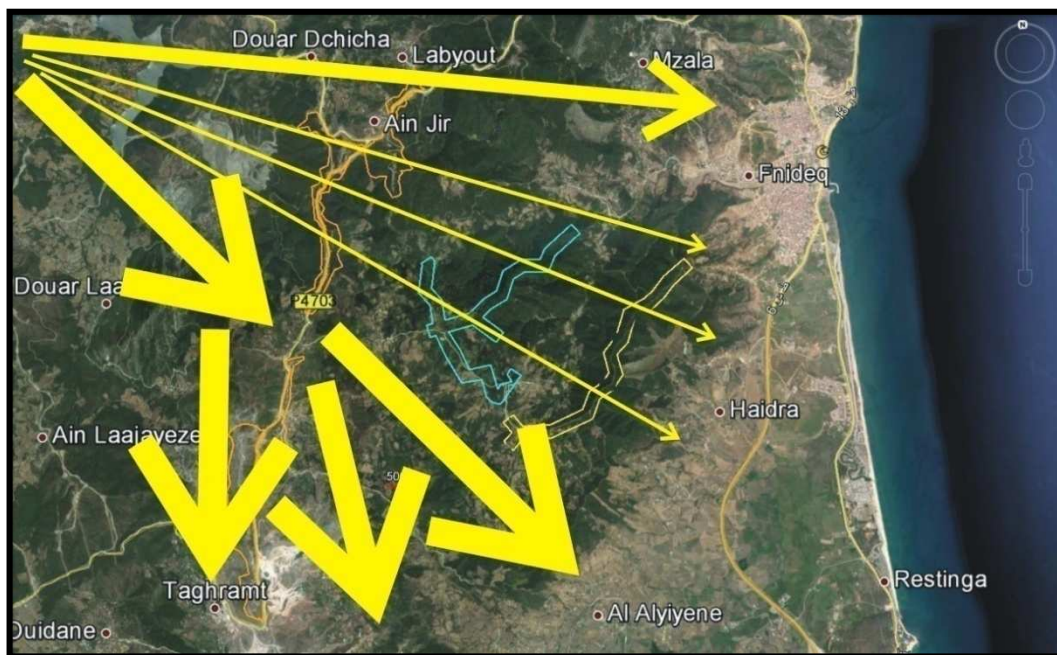
En l'absence de vent ou si celui-ci est assez faible (Figure 2), les migrateurs arrivent sur la rive sud du Détroit essentiellement au niveau de l'Oued Marsa à l'Ouest de Jbel Moussa. Une partie de ces migrateurs passent, selon une direction NW-SE, à travers la partie orientale de la Péninsule tingitane et traversent en majorité le site d'étude.

Les principaux couloirs empruntés sont :

- La vallée au nord du site (Douar Dchicha, Labyout, Aïn Jir),
- Un col situé au niveau du tiers nord de la crête principale,
- Les vallées de part et d'autre de la crête principale (à partir du col cité ci-dessus).

Les migrateurs passant par la vallée au nord du site ou par le col identifié sont très variables, de quelques dizaines de mètres à plus de 300 m.

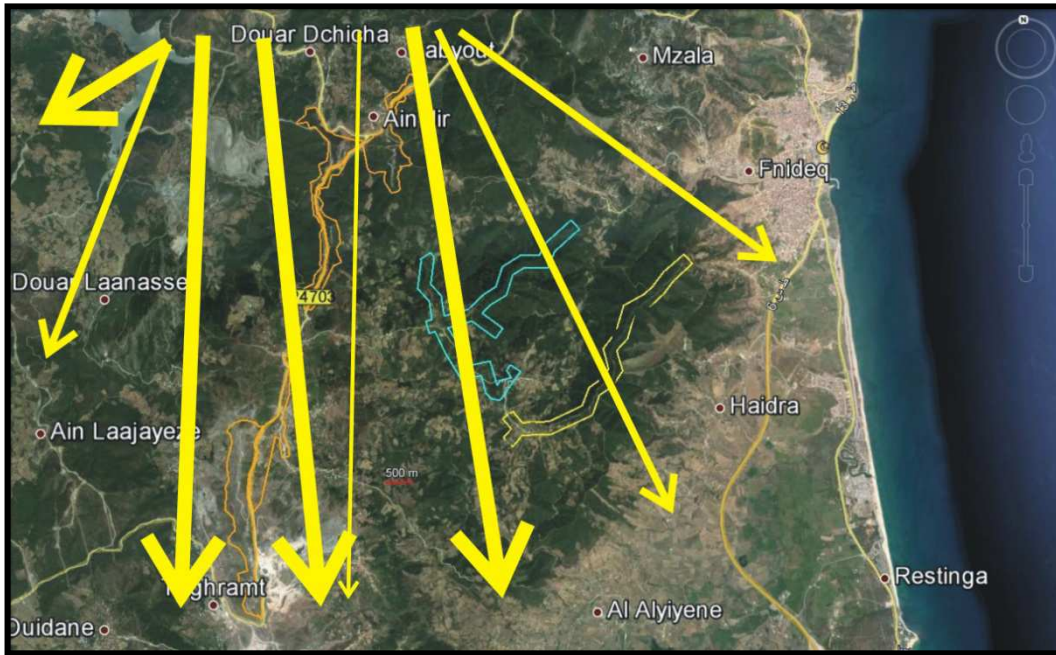
La partie nord de la crête principale ainsi que les deux séries de crêtes orientales (au nord de Hryèche et Azfa-Haidra) sont également traversées mais souvent à de grandes hauteurs.



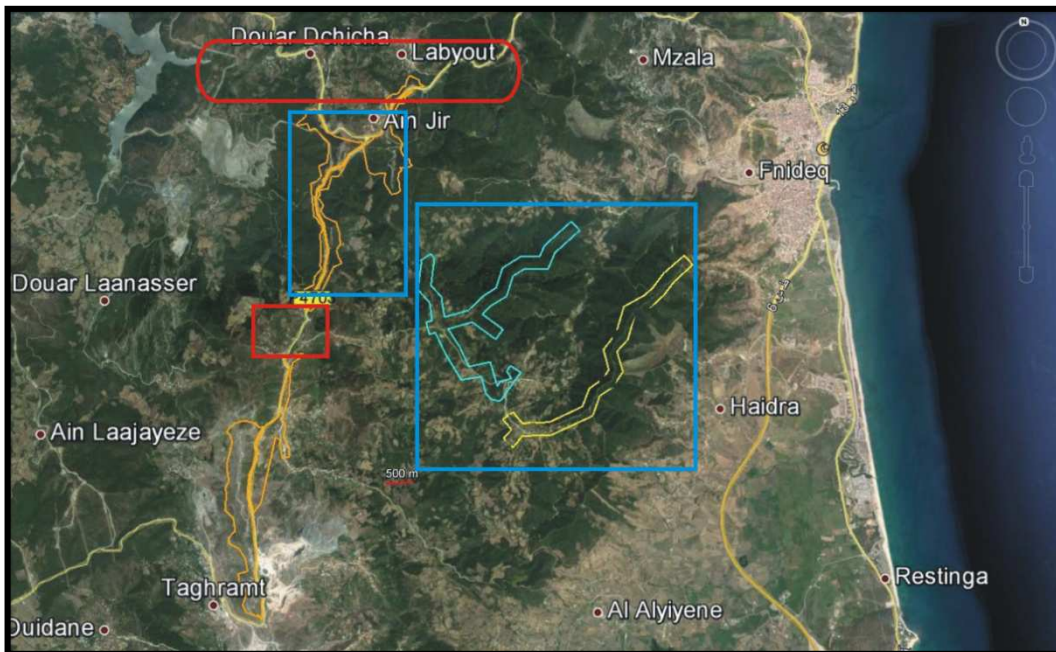
**Figure 2 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible**

Lors des conditions de vent d'Ouest (Figure 3), les oiseaux sont déportés vers la côte entre Jbel Moussa et Sebta. Ces migrateurs empruntent alors des couloirs de part et d'autre de la crête principale, peuvent la survoler par le col déjà identifié mais traversent les crêtes orientales même si c'est avec une faible intensité.

De ce fait, les zones les plus sensibles pour les oiseaux migrateurs sont représentées sur la figure 4 par les polygones de couleur rouge. Les secteurs moins sensibles sont représentés par la couleur bleue.



**Figure 3 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort**



**Figure 4: Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleu**

## 7. Conclusion et recommandations

L'analyse des données collectées durant la présente étude ainsi que celles relevées lors d'études antérieures réalisées sur les mêmes secteurs géographiques ou sur des zones limitrophes permettent de dégager les conclusions suivantes :

- En situation de vent d'Est, les migrateurs postnuptiaux ne fréquentent pas le site d'Al Koudia Al Baida ; aucun impact du projet n'est à redouter.
- Dans les autres situations de vent et quand il y a une bonne visibilité (la présence de brume dans le Déroit par exemple empêche les oiseaux sur la rive nord de s'élancer dans la traversée), les migrateurs fréquentent le site en question et ses environs immédiats, surtout ceux qui doivent passer par la partie orientale de la Péninsule tingitane.

Les passages dans l'arrière pays de Jbel Moussa se font généralement selon les scénarii suivants :

- **Une partie des migrateurs se déplace dans la vallée au nord du site, passant alors tout près ou survolant Aïn Jir : une première zone sensible,**
- **D'autres migrateurs longent les deux flancs de la crête principale,**
- **Un nombre non négligeable d'oiseaux obligés de traverser cette dernière crête le fait au niveau d'un col qui a été identifié comme une importante zone sensible.**

D'autres migrateurs qui ont pu prendre assez de hauteurs passent au-dessus de la partie septentrionale de la crête principale ainsi qu'au dessus de celles des secteurs de Hryèche et Azfa. Ces secteurs géographiques présentent des enjeux moyens par rapport aux impacts prévus du parc éolien en projet.

Les recommandations qui peuvent être formulées à ce stade de l'étude relative à la migration postnuptiale de l'automne sont :

- **Ne pas installer d'éoliennes sur le secteur d'Aïn Jir,**
- **Respecter une distance minimale de 1 km de part et d'autre du col identifié sur la crête principale,**
- **Espacer autant que possible les éoliennes au nord de ce col ainsi que sur les secteurs de Hryèche et d'Azfa ; les éoliennes peuvent en revanche être assez serrées au sud de la crête principale qui est très rarement survolé par les migrateurs.**



## 8. Références bibliographiques

- Aebischer, A. & Fasel, A. 2010. *Les 10 ans de "Max". Suivi à long terme d'une Cigogne blanche Ciconia ciconia par satellites. Nos Oiseaux 57: 165-176.*
- Amezian, M. ; Thompson, I. ; Bensusan, K. ; Cortes, J. ; Louah, A. & Qninba, A. 2011. *On regular wintering of Eurasian Penduline Tits Remiz pendulinus in northern Morocco. Ostrich 82: 39-42.*
- Barrios, L. & Rodriguez, A. 2004. *Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72-81.*
- Bensusan, K.J. & Perez, C. 2007. *Rüppell's Vulture, Moroccan White Wagtail and Icterine Warbler in Gibraltar in 2006. Gibraltar Bird Report, 6 (2006): 47-50.*
- Bensusan, K. J. ; Garcia, E. F. J. & Cortes, J. E. 2007. *Trends in abundance of migrating raptors at Gibraltar in spring. Ardea 95: 83 - 90.*
- Bergier, P. & Thévenot, M. 2010. *Liste des oiseaux du Maroc. Mise à jour février 2010 (rév. 3.0). Go-South Bulletin 7: 15-55.*
- Bergier, P. ; Franchimont, J. & Thévenot, M. 2010. *Les oiseaux rares au Maroc Rapport de la Commission d'Homologation Marocaine Numéro 15 (2009). Go-South Bulletin 7: 1-14.*
- Bernis, F. 1980. *La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar (epoca postnupcial) I Aves planeadoras. Universidad complutense de Madrid. 481 pp.*
- Bildstein, K. L. ; Bechard, M. J. ; Farmer, C. & Newcomb, L. 2009. *Narrow sea crossings present major obstacles to migrating Griffon Vultures Gyps fulvus. Ibis 151: 382-391.*
- Cambelo Jiménez, A. J. 2007. *Mayo-Junio de 2006. Espectacular paso de Buitres en Ceuta. Revista Alcadón 4: 13-18.*
- Chevallier, D. ; Jiguet, F. ; Nore, T. ; Baillon, F. & Cavallin, P. 2010. *Satellite tracking of a Booted Eagle Aquila pennata during migration. Ringing and Migration 25: 62-64.*
- Cortes, J. 2005. *Movements of two immature Short-toed Eagles Circaetus gallicus, tracked by satellite. Gibraltar Bird Report 2004 : 4: 46-51.*
- De Lucas, M. ; Janss, G. F. E. & Ferrer, M. 2004. *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13: 395-407.*
- Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. *Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.*
- Eaux et Forêts (Maroc). 1995. *Plan directeur des aires protégées. Volume 1. Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune. BCEOM/SECA, BAD, EPHE, ISR, IB. 346pp.*



- El Agbani, M. A. & Dakki, M. 2005. Importance ornithologique du complexe des zones humides de la région de Smir (région de Tétouan, Maroc). In Bayed, A. & Scapini, F., eds. Ecosystèmes côtiers sensibles de la Méditerranée: Cas du littoral de Smir. Travaux de l'Institut scientifique, Rabat, série Générale n°4. Page 61-64.*
- El Agbani, M. A. ; Qninba, A. ; Amezian, M. ; Cuzin, F. & Dakki, M. 2009. Le peuplement d'oiseaux d'eau du complexe des zones humides de Smir (Nord du Maroc): état actuel, intérêt patrimonial et évolution depuis les quatre dernières décennies. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie 31: 103-110.*
- El Ghazi, A. & Franchimont, J. 2002. Evaluation de l'impact du parc éolien d'Al Koudia Al Baïda (Péninsule tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale. Porphyrio 13-14 (2001-2002): 72-98.*
- El Khamlichi, R. ; Amezian, M. ; El Haoua, M. & Bergier, P. 2015. La importancia del Yebel Musa, Marruecos, en la conservación de especies amenazadas de Buitres durante sus movimientos por el área del Estrecho de Gibraltar. Le Jbel Moussa, Maroc, une zone d'importance pour la conservation des Vautours migrant par le Déroit de Gibraltar. Go-South Buulletin, 12 : 61-77.*
- Evans, P. R. 1967. Observations of spring migration across the Straits of Gibraltar. Ibis 109: 648-649.*
- Evans, P. R. & Lathbury, G. 1973. Raptor migration across the straits of Gibraltar. Ibis 115: 572-585.*
- Farfán, M. ; Vargas, J. ; Duarte, J. & Real, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodiversity and Conservation 18: 3743-3758.*
- Finlayson, C. 1992. Birds of the Strait of Gibraltar. T. & A.D. Poyser, London. 534pp.*
- Franchimont, J. & Moumni, T. 1996. Suivi partiel de la migration post-nuptiale des rapaces diurnes sur la rive sud du déroit de Gibraltar en 1995. Porphyrio 8: 41-54.*
- Garcia, E., F.G. & Bensusan, K. J. 2006. Northbound migrant raptors in June and July at the Strait of Gibraltar British Birds 99: 569 – 575*
- Giraud-Audine, M. & Pineau, J. 1974. Nidification du busard des roseaux *Circus aeruginosus harterti* en milieu non aquatique dans la région de Tanger. Alauda 42 :281-288*
- Gutiérrez, R. 2003. Occurrence of Rüppell's Griffon Vulture in Europe. Dutch Birding 25: 289-303*
- Hake, M. ; Kjellen, N. & Alerstam, T. 2001. Satellite tracking of Swedish Ospreys *Pandion haliaetus* : autumn migration routes and orientation. Journal of Avian Biology 32: 47-56.*
- Hake, M. ; Kjellen, N. & Alerstam, T. 2003. Age-dependent migration strategy in honey buzzards *Pernis apivorus* tracked by satellite. Oikos 103: 385-396.*

- Hilgerloh, G. 1989. Autumn migration of trans-Saharan migrating passerines in the Straits of Gibraltar. *Auk* 106: 233-239.
- Hilgerloh, G. 1990. Spring migration of passerine Trans-Saharan migrants across the straits of Gibraltar. *Ardea* 79: 57-62.
- Irby, L. H. 1895. *The Ornithology of the Straits of Gibraltar*. London (2nd revised edition).
- Jiménez Martínez, J. & Navarrete Pérez, J. 2001. *Estatus y Fenología de las Aves de Ceuta*. Instituto de Estudios Ceutíes. 271pp.
- Lathbury, G. 1970. A Review of the Birds of Gibraltar and its surrounding waters. *Ibis* 112 25-43.
- Lucas, M. D. ; Janss, G. F. & Ferrer, M. eds. 2007. *Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation*. Quercus/Librería Linneo. 275pp.
- Madders, M. & Whitfield, D. P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.
- Meyburg, B.-U. & Meyburg, C. 2007. Quinze années de suivi de Rapaces par satellite. *Alauda* 75: 265-286.
- Meyburg, B.-U. & Meyburg, C. 2009. GPS-Satelliten-Telemetrie bei einem adulten Schwarzmilan (*Milvus migrans*): Aufenthaltsraum während der Brutzeit, Zug und Überwinterung. *Populationsökologie Greifvogel und Eulenarten* 6: 243-284.
- Meyburg, B. U. ; Meyburg, C. & Barbraud, J. C. 1998. Migration strategies of an adult Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* tracked by satellite. *Alauda* 66: 39-48.
- Meyburg, B.-U. ; Gallardo, M. ; Meyburg, C. & Dimitrova, E. 2004. Migrations and sojourn in Africa of Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) tracked by satellite. *Journal of Ornithology* 145: 273 - 280.
- MIGRES 2009. Seguimiento de la migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar: resultados del Programa Migres 2008. *Migres - Revista de Ecología* 1: 83-101.
- Moreau, R. E. & Moreau, W. M. 1956. Cerca de la migración otoñal en el Estrecho de Gibraltar. *Ardeola* 3: 59-69.
- Navarrete Pérez, J. 2005. Migración de Aves en el Estrecho de Gibraltar y Ceuta. *Revista Alcadón* 2: 12-21.
- Nisbet, I. C. T. ; Evans, P. R. & Feeny, P. P. 1961. Migration from Morocco into southwest Spain in relation to weather. *Ibis* 103: 349-372.
- Onrubia, A. ; Arroyo, G. M. ; Barrios, L. ; Muñoz, A.-R. ; De La Cruz, A. ; Ramírez, J. ; González, M. & Cuenca, D. 2009. Migración diurna visible de pequeñas aves en el Estrecho de Gibraltar. Año 2008. *Migres - Revista de Ecología* 1: 65-72.

- Onrubia, A. ; Muñoz, A.-R. ; Forsman, D. ; Ramirez, J. & De La Cruz, A. 2009. Presencia inusual de rapaces migradoras orientales en el Estrecho de Gibraltar. *Migres - Revista de Ecología* 1: 47-54.
- Percival, S. 2005. Birds and windfarms: what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Pineau, J. & Giraud-Audine, M. 1974. Notes sur les migrants traversant l'extrême nord-ouest du Maroc. *Alauda* 42 (2): 159-188.
- Pineau, J. & Giraud-Audine, M. 1975. Notes complémentaires sur les migrations dans l'extrême nord-ouest du Maroc. *Alauda* 43 (2): 135-141.
- Pineau, J. & Giraud-Audine, M. 1976. Notes sur les oiseaux hivernant dans l'extrême Nord-Ouest du Maroc et sur leurs mouvements. *Alauda* 44 (1): 47-75.
- Pineau, J. & Giraud-Audine, M. 1977. Notes sur les oiseaux nicheurs de l'extrême Nord-Ouest du Maroc : reproduction et mouvements. *Alauda* 45 (1): 75-104.
- Pineau, J. & Giraud-Audine, M. 1979. Les oiseaux de la péninsule Tingitane. Bilan des connaissances actuelles. Travaux de l'Institut scientifique, Rabat, série Zoologie 38: 147 pp.
- Qninba, A. ; Rguibi Idrissi, H. ; El Agbani, M. A. ; Benhoussa, A. & Thévenot, M. 2005. Phase de diagnostic du site "Jbel Moussa". Rapport définitif du volet "ornithologie". Rabat: Projet GEF de Gestion des Aires Protégées. Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification. Maroc. 44 pp.
- Qninba A., Radi M., Benhoussa A., Ibn Tattou M. & El Agbani M.A. 2011. Nidification du Chocard à bec jaune *Pyrrhocorax graculus* dans le massif du Haouz (Péninsule tingitane – Maroc septentrional). *Go-South Bull.*, 8 : 63-66.
- Qninba, A. ; El Agbani, M. A. ; Ibn Tattou, M. ; Benhoussa, A. ; Sehhar, E. A. ; Amezian, M. ; Liéron, V. ; Rguibi Idrissi, H. ; Dakki, M. & Thévenot, M. 2008. EIE Parc Eolien de Haouma – Migration Automnale. Rapport Final GREPOM. 8pp.
- Qninba, A. et collaborateurs. 2008. Etude d'impact ornithologique du Parc Eolien Haouma Rapport Final.
- Qninba, A. et collaborateurs. 2012. Etude d'impact ornithologique du Parc Eolien Al Koudia Al Baida 2. Rapport Final.
- Ramírez, J. 2009. Noticiario ornitológico del estrecho de Gibraltar 2008. *Migres - Revista de Ecología* 1: 175-190.
- San Segundo, C. ; Fernandez, J. M. & Traverso, J. M. 1994. Recuento de cigüeñas negras en migración otoñal por Gibraltar. *Quercus* 102: 13-16.
- Telleria, J. L. 1981. La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar (epoca postnupcial) II aves no planeadoras. Universidad Complutense Madrid. 491pp.

- Tellería, J. L. 2009a. Potential impact of wind farms on migratory birds crossing Spain. *Bird Conservation International* 19: 131-136.
- Tellería, J. L. 2009b. Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assessment. *Biodiversity and Conservation* 18: 1781-1791.
- Thévenot, M. ; Vernon, R. & Bergier, P. 2003. *The birds of Morocco*. British Ornithologists' Union / British Ornithologists' Club, Tring, UK. i-xii + 1-594pp.
- Torralvo, C. A. ; Cuenca, D. & Ramírez, J. 2009. Lista sistemática de las aves del Estrecho de Gibraltar. *Migres - Revista de Ecología* 1: 137-167.
- Trierweiler, C. ; Koks, B. ; Visser, E. ; Draaijer, L. ; Ploeger, J. & Dijkstra, C. 2005. Montagu's harriers *Circus pygargus* in the netherlands in 2005. *Takkeling* 14: 54-67.
- Trierweiler, C. ; Koks, B. ; Drent, R. ; Exo, K.-M. ; Komdeur, J. ; Dijkstra, C. & Bairlein, F. 2007. Satellite tracking of two Montagu's Harriers (*Circus pygargus*): dual pathways during autumn migration. *Journal of Ornithology* 148: 513 - 516.
- Valverde, J. A. 1955-56. Aves de Marruecos español en julio . *Ardeola* 2 : 87-114, 213-240.
- Vaucher, H. & Vaucher, A. 1915. Liste des Oiseaux observés au Maroc de 1884 à 1914. *Revue française d'ornithologie* 4: 94-96, 107-111, 134-137.

## 9. Annexe

### Annexe 1 : Analyse bibliographique

Le projet de parc éolien se situe dans l'est de la péninsule tingitane. Les oiseaux de cette région la plus septentrionale du Maroc et leurs migrations ont attiré l'attention des ornithologues depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle (voir la synthèse d'Irby 1875). Par la suite, parmi les contributions importantes sur la rive marocaine du détroit, citons celles de Vaucher & Vaucher (1915), Lynes (1924), Valverde (1955-56) et surtout celle de Pineau & Giraud-Audine qui ont étudié les oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants de la péninsule tingitane et publié une dizaine d'articles entre 1973 et 1979.

Les listes préliminaires d'espèces ont été compilées pour les nicheurs essentiellement à partir des données figurant dans la base de données "Oiseaux du Maroc" (M. Thévenot, coordinateur), des informations complémentaires ont été extraites de la bibliographie « récente » (Jiménez Martínez & Navarrete Pérez 2001, El Ghazi & Franchimont 2002, Thévenot *et al.* 2003, El Agbani *et al.* 2009...voir liste complète ci-dessous) et de rapports ornithologiques inédits émanant de naturalistes résidants ou étrangers. Enfin, ont été également consultés les rapports d'experts ou de bureaux d'étude établis dans le cadre du Plan Directeur des Aires protégées (Eaux et Forêts 1995), du Plan de Gestion des aires protégées (GEF) pour le SIBE terrestre du Jbel Moussa (Qninba *et al.* 2005) ainsi que quelques études d'impact préexistantes concernant le site étudié ici ou des sites proches : Al Koudia Al Baida I (El Ghazi & Franchimont 2002), Haouma (Qninba *et al.* 2008), EOLISNORD (Qninba *et al.* 2012)...

Les migrations transcontinentales d'oiseaux entre l'Europe et l'Afrique à travers le détroit de Gibraltar ont été étudiés dès les années 1950 (Moreau & Moreau 1956, Nisbet *et al.* 1961, Evans 1967, Lathbury 1970, Evans & Lathbury 1973, etc...). Elles ont été suivies plus régulièrement à partir de la fin des années 1970 aussi bien depuis la rive nord en Espagne (Bernis 1980, Telleria 1981, Grupo Cigueña negra cf <http://cocrn.tarifainfo.com/spip/>, Fundacion Migres <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnnextoid=2200a31d371f9110VgnVCM1000000624e50aRCRD> etc...) ou à Gibraltar (Finlayson 1992, Gibraltar Ornithological and Natural History Society <http://www.gonhs.org/index.htm>), qu'à partir de la rive sud au Maroc (Pineau & Giraud-Audine 1979, GREPOM, GOMAC, Sociedad de Estudios Ornitológicos de Ceuta cf revue online *Alcudon* <http://avesceuta.blogspot.com/2009/09/revista-alcudon.html>). Mais jusqu'à présent, mis à part l'étude préliminaire d'El Ghazi & Franchimont 2002 (Parc Al Koudia Al Baida 1), l'impact des parcs éoliens a surtout été étudié sur la rive nord et en Europe cf par ex Barrios & Rodriguez (2004); de Lucas *et al.* (2004); Drewitt & Langston (2006); Farfán *et al.* (2009); Lucas *et al.* (2007); Madders & Whitfield (2006); Percival (2005), Tellería (2009a et b).

Par ailleurs, de plus en plus d'informations précises sur les flux migratoires et les modalités de vols des grues, cigognes et de nombreuses espèces de rapaces proviennent de suivis satellitaires. Ces études confirment l'importance du détroit Gibraltar qui concentre les mouvements de nombreuses espèces en minimisant leur traversée maritime. Il y a maintenant plus de dix ans que les Cigognes blanches et noires de Suisse (<http://www2.fr.ch/mhn/cigognes/default.htm>), de Tchéquie (<http://www2.rozhlas.cz/capi/mapy.htm>) (<http://www.rozhlas.cz/flyingover/portal/>) et d'Europe occidentale en général (<http://www.educnet.education.fr/localisation/pedago/argos1/cigmigr.htm>) sont suivies (voir par ex Aebischer & Fasel 2010). C'est aussi le cas de Bondrées apivores de Grande Bretagne (<http://www.ecologymatters.co.uk/news/?cat=3>) et de Suède (Hake *et al.* 2003) ; de Milans noirs d'Allemagne (Meyburg & Meyburg 2009) ; de Percnoptères de France et de Bulgarie (Meyburg *et*

*al.* 2004) ; de Circaètes de France (Meyburg *et al.* 1998) et de Gibraltar (Cortes 2005) ; de Busards cendrés des Pays Bas (Trierweiler *et al.* 2005, 2007 et <http://www.werkgroepgrauwekiekendief.nl/index.php?id=147&action=satelliet/2010/WGKsatelliet2010-Home>) ; d'Aigles bottés de France (Chevallier *et al.* 2010), de Balbuzards pêcheurs d'Ecosse (<http://www.rspb.org.uk/wildlife/tracking/lochgartenospreys/index.aspx>) et de Suède (Hake *et al.* 2001) ; d'un Faucon sacre de Hongrie (cf Piros 2009 [http://www.kerecsensolyom.mme.hu/en/content/show?datatype=sat\\_birds](http://www.kerecsensolyom.mme.hu/en/content/show?datatype=sat_birds)). Pour une synthèse sur les rapaces voir aussi Meyburg & Meyburg (2007).

Récemment, un suivi des mouvements migratoires des oiseaux, notamment ceux des Vautours, a montré l'importance du Jbel Moussa et de ses environs comme zone importantes pour le passage de ces vautours (El Khamlichi *et al.* 2015).

Au niveau du détroit, les mouvements des rapaces, cigognes, grues, martinets, guêpiers et d'un certains nombre de passereaux (Alaudidés, Motacillidés, Fringillidés et surtout Hirundinidés) diurnes ou partiellement diurnes sont bien visibles, ils culminent de mi-mars à mi-mai au printemps et de mi-août à fin-octobre à l'automne. Mais la phénologie des passages est décalée suivant les espèces. La migration pré-nuptiale peut débuter fin octobre pour les Cigognes blanche (MIGRES 2009), en Novembre pour les Coucou Geai, en janvier pour les Hirondelles rustiques, en février pour les Cigognes noires et les Milans noirs ; alors que les Bondrées ne commencent pas à passer avant début avril. Et les passages se poursuivent jusqu'à fin juin pour les Percnoptères, les Bondrées et les Vautours fauves (Pineau & Giraud-Audine 1979, Garcia & Bensoussan 2006).

A l'automne, les passages se déroulent à partir de mi juillet (début des passages de Milan noir, et de Cigogne blanche), culminent en septembre-octobre et se poursuivent jusqu'à fin octobre pour les Circaète, Aigle botté, Cigogne noire et Epervier, avec un passage groupé des Bondrées fin août-début septembre et des Percnoptères durant la deuxième semaine de septembre (MIGRES 2009). Ils se poursuivent jusqu'à mi novembre pour l'Hirondelle rustique, le Vautour fauve et la Buse variable (Pineau & Giraud-Audine 1979, El Ghazi & Franchimont 2002).

Chez certaines espèces, il n'y a qu'un bref intervalle entre le passage des derniers migrateurs pré-nuptiaux et celui des premiers migrateurs post-nuptiaux par ex seulement deux mois chez la Cigogne noire en 2008 (dernière arrivant d'Afrique le 23/5 et première quittant l'Europe le 24/7) (MIGRES 2009).

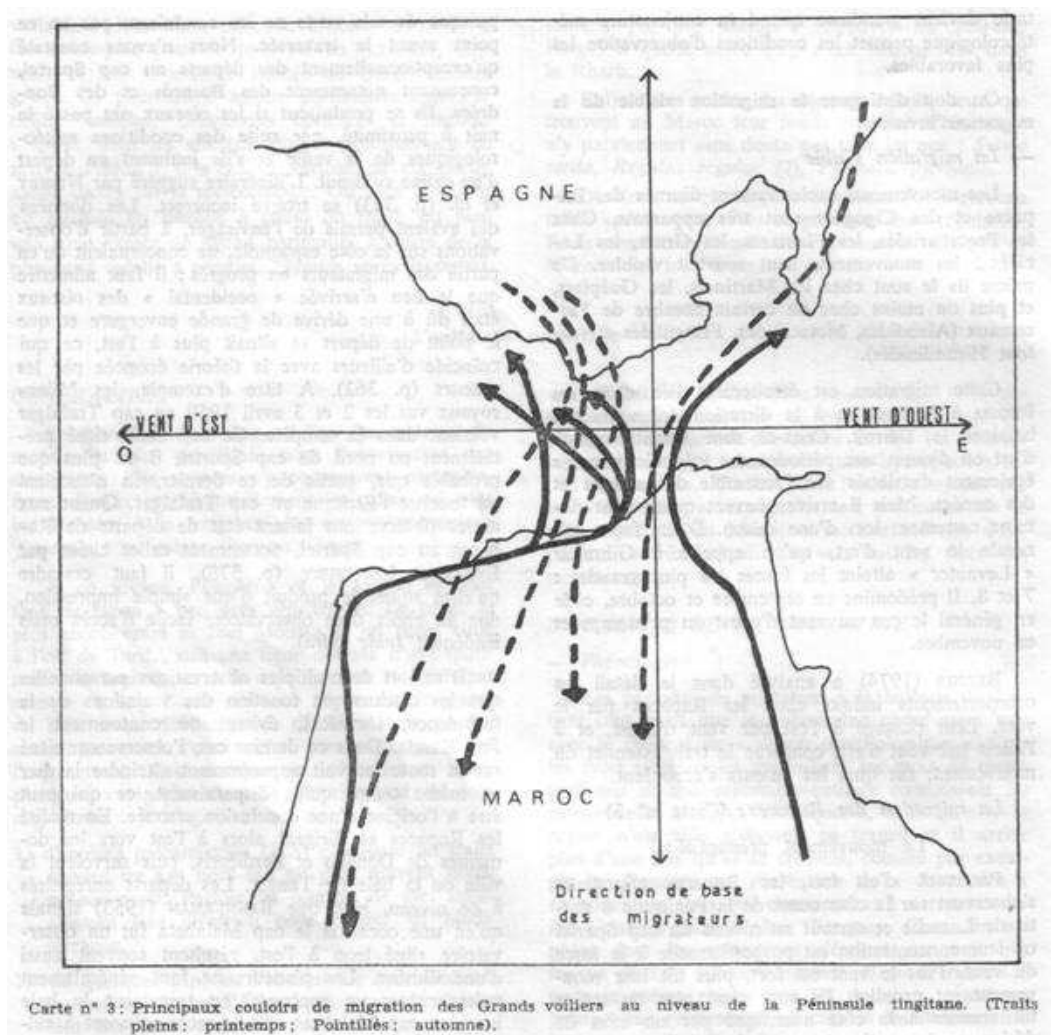
L'importance des flux migratoires et les directions de vol varient fondamentalement en fonction des conditions météorologiques et tout particulièrement du vent (cf ci-après une carte extraite de Pineau & Giraud-Audine 1979).

Lors du mouvement pré-nuptial, par vent d'est fort, les migrateurs s'observent sur la côte ouest de la péninsule à partir de Larache et surtout au niveau du cap Spartel puis longent vers l'est la rive sud du détroit, en volant d'autant plus bas que les vents sont puissants, et n'entreprennent la traversée de la mer qu'entre Ksar Sghir et le Jbel Moussa. Par vent d'ouest, le schéma est inversé, les oiseaux voyagent essentiellement dans l'est de la péninsule puis suivent la rive sud du détroit vers l'ouest et traversent au niveau de Punta Cires si le vent est faible ou au niveau du Jbel Moussa s'il est plus fort. Comme le vent d'ouest souffle généralement moins fort que le vent d'est, il est plus rare de rencontrer sur la côte méditerranéenne les concentrations que l'on trouve sur l'Atlantique. Ce n'est que lors de journées sans vent où par vent très faible que les oiseaux peuvent se lancer de n'importe quel point de la côte lors de passages souvent beaucoup plus hauts dans le ciel (Pineau et Giraud-Audine 1979).

Lors du mouvement post-nuptial, les oiseaux quittent l'Espagne dans des conditions symétriques et la relation entre la force du vent et le point d'arrivée des migrateurs est manifeste. Lors de leur arrivée



sur les côtes marocaines ils s'enfoncent dans le continent directement, parfois après avoir repris de la hauteur à la faveur des ascendances que suscitent les pentes des jbel (Pineau et Giraud-Audine 1979). C'est ainsi qu'à l'automne, au niveau du parc éolien d'Al Koudia Al Baida 1, c'est par vents d'ouest, que les effectifs des grands voiliers migrants sont les plus importants. Au contraire, par vents d'est, ils sont déportés vers l'ouest du Déroit, pouvant même transiter en grands nombres par la région de Tanger lorsque le vent est très fort (El Ghazi & Franchimont 2002). Par ailleurs, les mêmes auteurs citent, parmi les facteurs climatiques les plus défavorables aux passages des migrants, et par ordre d'importance décroissant : (i) le brouillard très dense couvrant la zone, (ii) la brume recouvrant le déroit, et (iii) la pluie.



El Ghazi & Franchimont (2002) concluent « Le principal danger [dans le secteur est de la péninsule] est donc celui engendré par les vents d'Ouest, lorsque les migrateurs sont très nombreux à transiter par le Jbel Moussa et l'est de la Péninsule ; le danger devient maximal lorsque le vent d'ouest et le temps brumeux se combinent empêchant la visibilité pour les oiseaux, et entraînant un risque de collision bien plus élevé avec les éoliennes.

**Annexe 2 : Détail des observations (Les espèces migratrices sont indiquées par le caractère gras)**

Date	Conditions météorologiques	Espèce	Effectif	Remarques
08-09-2015	Matinée : Ciel brumeux ; Vent d'Est-Nord-Est modéré à fort	<b>Martinet pâle</b>	5	Longeant la façade ouest de la crête principale à mi-versant
			3	Le long de la vallée au nord du site entre celui-ci et Jbel Moussa
		Grand Corbeau	2	Passant souvent au-dessus de la crête entre 10 et 100 m de hauteur
		Fauvette mélanocéphale	X	Dans le matorral à bruyère
		Faucon crécerelle	1	Chasseur local fréquentant la crête principale nord à une hauteur de 10 à 150 m mais il semble très familiarisé avec les éoliennes et leurs pales
		Crave à bec rouge	120	Fréquentant les crêtes du site et des environs ; sur les crêtes, la hauteur de vol est de 15 à 20 m
	Après-midi : (entre 15h00 et 17h00) Ciel assez dégagé ; Vent d'Ouest-Nord-Ouest assez faible	<b>Martinet pâle</b>	3	Passage par un col sur la crête principale : 35°49'25"N-05°27'08"W, à une hauteur de 5-10 m Le vol continue à travers la crête médiane au nord de Hryèche puis vers la crête Azfa-Haidra
			Des 100 <sup>aines</sup>	Traversant toutes les crêtes à faibles hauteurs : 5 à 20 m
		Crave à bec rouge	20	Au niveau de la crête principale sud à 1-10 m de hauteur
		Faucon crécerelle	1	Au niveau de la crête principale sud à 10-30 m de hauteur
		Chardonneret élégant	56	Au niveau d'une zone riche en chardons de part et d'autre de la crête
		Rougequeue de Moussier	1 mâle	Eboulis et végétation basse et éparses sur le versant ouest de la crête principale sud
		Tarier pâle	1 mâle	idem

		<b>Traquet motteux</b>	1 femelle	En bord de route goudronnée sur la crête principale
		<b>Buse variable</b>	5	Au niveau du col sur la crête principale : 35°49'25"N-05°27'08"W ; hauteur 150 à 300 m Le vol continue à travers la crête médiane au nord de Hryèche puis vers la crête Azfa-Haidra
			4	Longeant la vallée ouest de la crête principale
			1	A plus de 200 m au-dessus de la partie nord de la crête principale
		<b>Aigle botté</b>	15	Même col ; 60-200 m Puis les oiseaux longent la façade Est de la crête principale
			> 150	Longeant la vallée ouest de la crête principale
			30	Passage par la vallée au nord du site
			14	Même col ; à plus de 200 m ; Puis survolant la crête au nord de Hryèche
		<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	2	Même col ; 100-150 m Puis les oiseaux longent la façade Est de la crête principale
			3	Longeant la vallée ouest de la crête principale
		<b>Milan noir</b>	16	Même col ; 50-200 m Puis les oiseaux longent la façade Est de la crête principale
			12	Longeant la vallée ouest de la crête principale
			30	Passage par la vallée au nord du site
			120	A plus de 300 m au-dessus de la crête
		<b>Cigogne noire</b>	18	Longeant la vallée ouest de la crête principale

			≥ 120	Au dessus de la crête principale nord, à plus de 200 m de hauteur
		<b>Bondrée apivore</b>	30	Passage par le même col à plus de 200 m puis se dirigeant vers le Sud le long de la façade Ouest
			140	Passage par le même col à plus de 300 m puis se dirigeant vers le Sud le long de la façade Ouest
			> 50	Longeant la façade ouest de la crête principale
			≥ 100	Sur la crête à plus de 300 m
			≥ 300	Le Long de la vallée au nord du site
			≥ 150	Au dessus de la crête principale nord, à plus de 200 m de hauteur
			450	Longeant l'Ouest de la crête principale
			12	A plus de 250 m au-dessus de la crête
<b>09-09-2015</b>	Brume matinale levée ; ciel en grande partie dégagé ; vent d'Est modéré à moyen  Pas de migration sur le site ; les migrateurs arrivent sur le continent à l'Ouest de Ksar Sghir (Cf. Annexe B)	Tarier pâtre	1 femelle	Près de la crête principale
		Busard des roseaux	1 femelle	Local en vol à des hauteurs variables
		Faucon crécerelle	1	Local chassant sur les flancs de la crête principale
		Rougegorge familier	quelques	Dans les vallons
	Après-midi : Toujours Vent d'Est : pas de migration	<b>Rougequeue noir</b>	1	posé
		Chardonneret élégant	≥ 50	
		Tarier pâtre	1	







		Crave à bec rouge	2	
		<b>Martinets pâle</b>	quelques	Passage vers l'Est au-dessus de la crête à 5 m de hauteur
<b>10-09-2015</b>	Vent de force moyenne soufflant de l'Est ou de l'Est-Sud-Est : pas de migration active	-	-	-
<b>16-10-2015</b>	Ciel brumeux ; Vent d'Est moyen : pas de migration au niveau du site	Faucon crécerelle	1	Local chassant dans la partie nord de la crête principale
		Crave à bec rouge	6	
<b>17-10-2015</b>	Très mauvais temps : ciel couvert et brumeux ; pluies, froid, vent d'Est : pas de migration	-	-	-
<b>18-10-2015</b>	Ciel assez dégagé ; Vent très faible soufflant du sud	<b>Buse variable</b>	2	Longeant la vallée au nord du site
		Faucon crécerelle	1	Local, prospectant la zone à l'extérieur de la partie nord-ouest de la crête principale
		Tarier pâtre	1	A l'extérieur de la crête principale
		<b>Rougequeue noir</b>	1	Posé à l'extérieur de la crête principale
		Buse féroce	1	A l'extérieur de la crête principale
		Monticole bleu	1	A l'extérieur de la crête principale



		Fauvette mélanocéphale	XX	Matorral à l'intérieur et à l'intérieur du site
		<b>Epervier d'Europe</b>	2	Survolant la crête principale au niveau du col identifié puis les autres crêtes mais à très haute altitude (> 300 m)
		<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	2	Au-dessus du col puis les autres crêtes
		<b>Buse variable</b>	5	Vallée au nord du site
		<b>Bondrée apivore</b>	8	Traversée de toutes les crêtes pour se diriger vers la côte Fnideq-Tétouan à plus de 200 m de hauteur
		<b>Aigle botté</b>	3	Sur la partie nord de la crête principale à plus de 200 à 300 m de hauteur
			3	Longeant la façade ouest de la crête principale
		<b>Pipit sp.</b>	12	Traversant la crête principale à faible hauteur
		<b>Grand Corbeau</b>	XXX	Partout sur toutes les crêtes hautes

### Annexe 3 : Photothèque

		
<b>Passage de Cigognes blanches</b>	<b>Cigognes blanches</b>	<b>Passage de Cigognes noires</b>
		
<b>Cigogne noire</b>	<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	<b>Milan noir</b>

		
<b>Bondrée apivore (claire)</b>	<b>Bondrée apivore (sombre)</b>	<b>Aigle botté (phase claire)</b>
		
<b>Percnoptère d'Egypte adulte</b>	<b>Percnoptère d'Egypte juvénile</b>	<b>Aigle botté (phase sombre)</b>



# ETUDE ORNITHOLOGIQUE DE LA ZONE DU PROJET DE REPOWERING DU PARC EOLIEN DE KOUNDIA AL BAIDA

## MIGRATION PRENUPTIALE ET REPRODUCTION



**Juin 2016**



23, Avenue Chellah Apt N° 9 et 10  
Hassan - Rabat -  
Tél : 0537 20 80 90  
Fax : 0537 72 91 11

E-mail : [phenixa@phenixa.com](mailto:phenixa@phenixa.com)

# FUTUREN

## ETUDE ORNITHOLOGIQUE DE LA ZONE DU PROJET DE REPOWERING DU PARC EOLIEN DE KOUDIA AL BAIDA

### MIGRATION PRENUPTIALE/REPRODUCTION

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
1 <sup>ière</sup> édition	06/16		Abdelilah Qninba Mohammed Aziz El Agbani Rachid EL KHAMLICHI & Mo hamed AMEZIAN		Christine Léger		Christine Léger	

Numéro de rapport :	R 307
Numéro d'affaire :	A 905
N° de contrat :	C 231
Domaine technique :	

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	iii
<b>PREAMBULE</b> .....	6
<b>1. Introduction</b> .....	7
<b>2. Méthodologie de l'étude ornithologique</b> .....	7
<b>3. Présentation de l'aire d'étude</b> .....	8
<b>4. Liste et effectif des oiseaux fréquentant le site et ses environs</b> .....	9
<b>5. Analyse relative au peuplement reproducteur</b> .....	13
<b>6. Analyse relative au peuplement migrateur</b> .....	14
<b>7. Conclusion et recommandations</b> .....	18





## TABLEAUX

Tableau 1 : Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016.....	10
--	----

## FIGURES

Figure 1 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien.....	8
Figure 2 : Zone identifiée comme sensible pour les reproducteurs (rapaces).....	14
Figure 3 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	15
Figure 4 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	16
Figure 5: Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.....	16
Figure 6 : Zones sensibles pour les migrateurs. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles. ....	17

## PREAMBULE

Producteur d'énergie propre et respectueuse de l'environnement, FUTUREN a confié au bureau d'études Phénixa la mise à jour de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de repowering du parc éolien de Koudia Al Baida, qu'il promeut en partenariat avec l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE), la réalisation des études ornithologiques complémentaires nécessaires sur le site afin d'aider Futuren à mieux définir son projet.

Le site du projet est situé au nord du Maroc, au niveau du domaine rifain. Il se rattache administrativement à la Région économique de Tanger - Tétouan, à la préfecture de M'Diq - Fnideq (commune urbaine (CU) de Fnideq, commune rurale (CR) de Belyounech et la CR d'Allyène) et à la province Fahs Anjra (CR de Tlat Taghramt).

Une note de « recommandations préalables » a été élaborée dans le cadre d'une étude préliminaire sur les enjeux naturalistes afin d'aider Futuren à mieux définir son projet. Ce document est l'objet de l'étude ornithologique pré-nuptiale et de reproduction, il complète le rapport de l'étude ornithologique post-nuptiale transmis en décembre 2015.

Ce document complète le premier rapport de décembre 2015.

Au cours de la saison printanière, trois missions de terrain ont été réalisées dans le cadre de l'étude d'impact ornithologique du projet de repowering du parc éolien de Koudia Al Baida dont les premières missions avaient concerné la phase de migration post-nuptiale (Cf. Rapport 1).

Le présent rapport expose en synthétisant les données relatives à l'aspect migration printanière (pré-nuptiale) puis à celui de la nidification locale, acquises aussi bien lors des missions organisées dans le cadre du présent projet que lors de missions antérieures réalisées par les membres de notre équipe.

Une liste des oiseaux ayant fréquenté le site d'étude ou ses environs immédiats a été dressée ; dans cette liste, sont consignés les statuts phénologiques (migrateurs ou nicheurs) et les statuts de conservation (menacés, rares ou remarquables) des oiseaux relevés (Tableau I).

Pour les espèces migratrices, les principaux couloirs de passage ont été reportés sur une carte qui précise aussi les points sensibles sur les crêtes traversées par les migrateurs.

Sur une autre carte, les zones sensibles représentant les lieux de nidifications d'espèces patrimoniales ont été précisées.

Des mesures d'atténuation des impacts potentiels du projet sur l'avifaune seront formulées.

## 1. Introduction

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable. L'ONEE-Branche Electricité a donc lancé un vaste projet faisant appel à l'énergie éolienne et au solaire, le but étant d'augmenter la production d'électricité pour le Maroc, mais aussi de vendre à l'Europe cette électricité verte. Le Projet Marocain de l'Energie Eolienne a pour objectif une puissance totale de 2 GW, pour 2020. A cet horizon, les centrales fonctionnant avec des énergies renouvelables représenteront 42% de la capacité électrique totale, le solaire, l'éolien et l'hydraulique occupant chacun 14%. Elles contribueront ainsi à satisfaire les besoins croissants en énergie qu'entraîne l'accélération du développement économique et social que connaît le Maroc avec la réalisation de grands chantiers déjà lancés ou programmés dans l'agriculture, l'industrie, les infrastructures, l'habitat et le tourisme. Cet essor sans précédent induit une progression de la demande énergétique à un rythme soutenu de 5% annuel en moyenne. La puissance électrique totale installée sera triplée en 2020 par rapport à son niveau actuel. Le Projet Marocain de l'Energie Eolienne permettra au Maroc de réduire sa dépendance énergétique au pétrole puisque le pays est pauvre en ressources énergétiques fossiles. Il contribuera à la mise en valeur du potentiel considérable du Maroc en énergie éolienne, estimé à 25 000 MW et portera la puissance électrique installée d'origine éolienne de 280 MW actuellement à 2 000 MW en 2020. Ce projet renforcera la sécurité d'alimentation de la clientèle et permettra au Maroc de s'ouvrir à la concurrence du marché euro-maghrébin de l'électricité. C'est dans ce contexte que le Projet éolien de Koudia Al Baida s'inscrit.

Depuis le 31 mars 2011, FUTUREN et l'ONEE-Branche Electricité, ont signé un accord pour le développement et la réalisation en commun d'un parc éolien sur le site actuellement exploité par FUTUREN via sa filiale CED.

## 2. Méthodologie de l'étude ornithologique

Les études ornithologiques seront menées sur la zone d'implantation des éoliennes en période automnale et en période printanière.

- Phase de migration postnuptiale (septembre-octobre)
- Phases de migration pré-nuptiale et de reproduction (mars à mai)

Ce rapport est le fruit des résultats des missions réalisées lors de la phase de migration pré-nuptiale et de reproduction. Pour cette étude sur la migration pré-nuptiale, trois missions de terrain de trois jours chacune ont été programmées:

Trois missions ont été organisées :

- du 08 au 10 mars 2016,
- du 14 au 16 avril 2016,
- du 24 au 26 mai 2016.

Les opérations de collecte de données sont réalisées par une équipe de 2 à 4 observateurs selon deux méthodes :

- Prospection de secteurs de crêtes ou versants qui paraissent très favorables aux oiseaux et couvrant les principaux types d'habitats (rupestres, steppiques, forestiers),
- Observations à partir de points fixes choisis au niveau des crêtes : 4 à 5 points d'observation selon les missions sur la crête principale, 2 points d'observations sur les deux autres entités.

Les observateurs notaient lors de chaque mission les conditions climatiques, notamment la direction et l'intensité du vent.

Tout oiseau vu ou entendu est identifié et sa position ainsi que son état (en vol, posé, chantant, défendant un territoire etc.) sont notés.

Quand il s'agit de migrateurs isolés ou en groupe, la direction et la hauteur de vol sont relevées. Ce dernier paramètre est surtout relevé quand l'oiseau traverse la crête.

Tous les paramètres ainsi relevés permettent de dresser la liste des oiseaux fréquentant les crêtes ou leurs environs immédiats, de préciser leurs statuts phénologiques et d'identifier les zones sensibles aussi bien pour les oiseaux nicheurs (quand il s'agit de secteurs utilisés pour la nidification) ou migrateurs (secteurs de passage intense au-dessus des crêtes).

Pour les Rapaces et les oiseaux de grande taille, la quantification du peuplement a été réalisée par les méthodes de comptage direct. Alors que pour les oiseaux terrestres de petite taille ou forestiers, la quantification sera exprimée par des indices généraux d'abondance.

Les couloirs de migration sont illustrés sur des figures par des traits dont l'épaisseur est proportionnelle à l'intensité du flux.

### 3. Présentation de l'aire d'étude

Le futur Parc Eolien est situé tout près du Déroit de Gibraltar qui représente un passage obligé pour un grand nombre d'oiseaux migrateurs ouest-paléarctiques, notamment Rapaces et autres grands voiliers comme les Cigognes, très sensibles aux pales des éoliennes.

La zone est aussi connue pour la grande diversité d'habitats écologiques qu'elle présente :

- terrains accidentés avec crêtes, falaises et escarpements, vallées et ravins,
- systèmes karstiques favorisant la présence de grottes, anfractuosités, fissures,
- forêts et matorrals arbustifs.

Cette diversité d'habitats écologiques est à la base de la grande richesse de la flore et de la faune locales, notamment des peuplements riches et variés de plantes, d'oiseaux et de mammifères dont les chiroptères (chauves-souris), également très sensibles aux parcs éoliens.

Le site du parc éolien se présente sous forme de deux entités géographiques (Figure 1) :

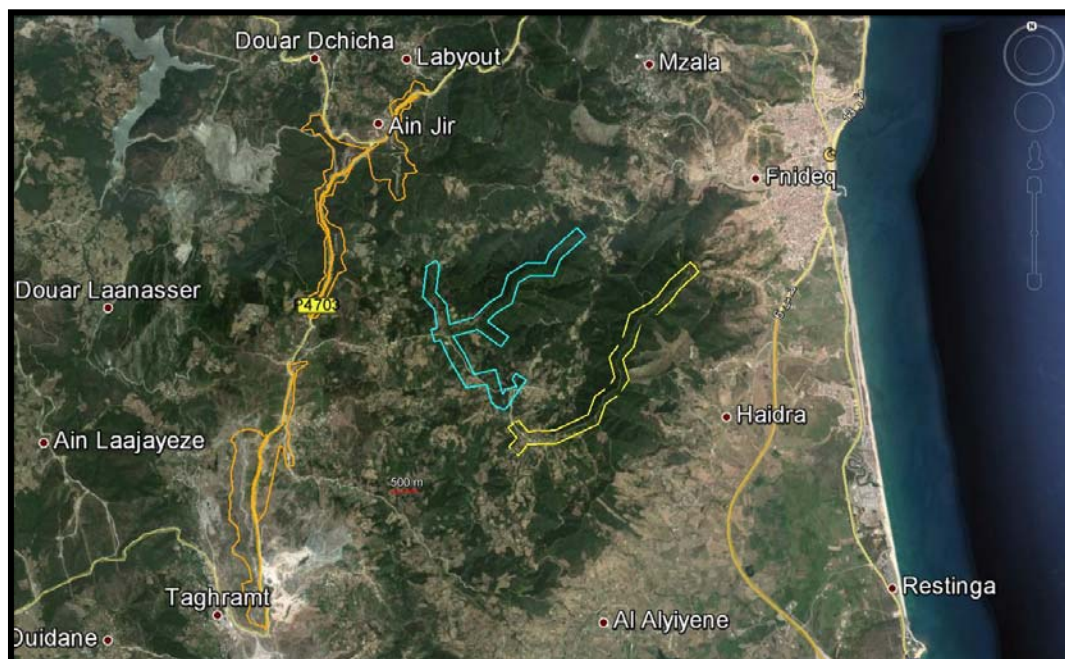


Figure 1 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien

**1> La crête Ain Jir – Tlata Taghramt**, au sud de Jbel Moussa sur le Déroit, très longue (environ une dizaine de kilomètres), relativement haute (jusqu'à 570 m d'altitude), orientée pratiquement nord-sud, présentant des buttes calcaires, des grottes, des anfractuosités et fissures favorables aux oiseaux rupestres et aux chiroptères. Les flancs sont occupés par une végétation arborée (notamment le Chêne liège) et arbustive (matorral à Bruyère), dense et riche en oiseaux, notamment les passereaux forestiers. Des pelouses existent au niveau des crêtes méridionales de ce secteur. On trouve également des reboisements de pins mais sous forme d'îlots isolés. Une route goudronnée traverse cette crête. Le long de cette dernière ont été installées les anciennes éoliennes du Parc éolien d'Al Koudia Al Baida. Signalons que par rapport à l'ancien parc éolien, il est prévu, dans le cadre de ce projet, d'installer des éoliennes sur des collines situées à l'extrémité septentrionale de cette crête (du côté du Douar Aïn Jir, notamment).

**2> Un groupe de crêtes de moindre importance qui peut être subdivisé en deux secteurs :**

- Du côté oriental : **la crête Azfa-Haidra**, orientée NNE-SSW, relativement basse (moins de 330 m), de longueur moyenne (environ 4 km), couverte essentiellement par le matorral à Bruyère (secondairement de lentisques) et traversée au niveau de son sommet par une piste.
- Du côté occidental : **les petites crêtes au nord du douar Hriyech**, peu allongées (environ 2,5 km pour la plus longue), de hauteur intermédiaire (450 m) et présentant un couvert végétal généralement peu dense, varié et se présentant sous forme de tâches arborées (Chêne liège), arbustif (Lentisque) ou steppique (Bruyère). Les parties distales (septentrionales) de ces petites crêtes ne sont pas desservies par des pistes.

#### **4. Liste et effectif des oiseaux fréquentant le site et ses environs**

Les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats lors des missions printanières sont consignées dans le Tableau I ci-dessous ; les espèces sont accompagnées de leurs statuts phénologiques, de leurs statuts de conservation au Maroc et de leurs effectifs/abondances relevées lors des diverses missions.

92 espèces ont été répertoriées au cours des missions de printemps ; elles se répartissent entre migratrices et reproductrices mais certaines d'entre elles peuvent présenter aussi bien des populations migratrices de passage que des nicheuses migratrices.

La liste comporte 25 espèces présentant un intérêt patrimonial en tant qu'éléments :

- Endémiques (5) : Perdrix gabra, Pic de Levillant, Rougequeue de Moussier, Hypolaïs obscure et Mésange maghrébine.
- Menacés (3) : Vautour fauve, Percnoptère d'Égypte et Milan royal. Ces trois rapaces sont menacés de disparition en tant qu'espèces reproductrices au Maroc.
- Rare (1) : Aigle royal (en tant que nicheur).
- Localisés (2) : Crave à bec rouge et Chocard à bec jaune (des éléments restreints aux habitats rupestres montagnards et qui se reproduisent à de basse altitudes au niveau de la dorsale calcaire).
- Protégées par la législation marocaine (arrêté de la chasse) : toutes les espèces de Rapaces diurnes et nocturnes en plus des Cigognes. Ce sont justement ces espèces qui sont les plus sensibles vis-à-vis des éoliennes (durant la phase de fonctionnement).



**Tableau 1 : Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016.**

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08-10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14-16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24-26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Perdrix gabra	RB	EndAfn	1 cple local	-	-
Héron garde-bœufs	RB	-	-	-	-
Cigogne noire	PM	P	-	-	3
Cigogne blanche	PM, BM	P	-	-	204
Vautour fauve	PM	M, P	3	-	601
Vautour de Rüppell	AV	-	-	-	1
Percnoptère d'Égypte	PM	M, P	36	9	3
Aigle royal	RB	R, P	-	-	1
Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM	P	206	3	167
Aigle botté	PM, BM	P	6	--	94
Milan royal	PM	M, P	-	-	4
Milan noir	PM, BM	P	1863	-	658
Busard des roseaux	PM, BM	P	-	-	2
Epervier d'Europe	PM, RB	P	-	-	6
Buse féroce	RB	P	3	-	2
Bondrée apivore	PM	P	-	-	3377
Faucon crécerelle	PM, BM	P	6	2 couples	2
Faucon pèlerin	RB	P	1 cple local	-	1
Pigeon biset	RB	-	XX	XX	XX
Pigeon ramier	RB, PM	-	XX	XX	XXX
Tourterlle turque	RB	-	XX	XX	XX
Tourterelle des bois	PM, BM	-	-	X	XX
Chevêche d'Athéna	RB	P	1	1	-
Engoulevent d'Europe	PM, BM	-	-	-	-
Martinet noir	PM, BM	-	X	XX	X
Martinet pâle	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Martinet à ventre blanc	PM, BM	-	-	-	X
Huppe fasciée	PM, BM	-	-	X	-
Guêpier d'Europe	PM, BM	-	-	X	XX
Pic de Levailant	RB	EndAfn	-	-	X
Cochevis huppé	RB	-	X	-	X
Cochevis de Thékla	RB	-	XX	XX	XX
Alouette lulu	RB	-	-	XX	X
Alouette calandrelle	PM, BM	-	-	X	XX
Hirondelle de rivage	PM	-	-	X	-
Hirondelle de rochers	PM	-	-	X	-
Hirondelle rustique	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Hirondelle rousseline	PM, BM	-	-	-	X
Hirondelle de fenêtre	PM, BM	-	XXX	XX	XXX
Pipit rousseline	PM, BM	-	-	X	X
Pipit maritime	PM	-	-	X	X
Pipit farlouse	PM	-	XX	XX	X

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08-10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14-16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24-26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Pipit des arbres	PM	-	-	X	-
Bergeronnette grise	PM, BM	-	X	X	X
Bergeronnette printanière	PM, BM	-	X	X	X
Bulbul des jardins	RB	-	XX	XX	XX
Troglodyte mignon	RB	-	X	-	X
Agrobate roux	PM, BM	-	-	-	X
Rougegorge familier	RB	-	XX	X	X
Rossignol philomèle	PM, BM	-	-	X	X
Rougequeue à front blanc	PM	-	-	-	X
Rougequeue noir	PM	-	X	X	X
Rougequeue de Moussier	RB	EndAfn	XX	XX	XX
Traquet motteux	PM	-	X	XX	X
Traquet oreillard	PM, BM	-	-	X	X
Tarier pâtre	RB	-	XXX	XX	XX
Grive musicienne	PM	-	-	X	-
Grive draine	RB	-	XXX	XX	XX
Merle noir	RB	-	XXX	XX	XXX
Monticole bleu	RB	-	XX	XX	XX
Fauvette à tête noir	PM, RB	-	X	X	X
Fauvette mélanocéphale	RB	-	XXX	XXX	XXX
Fauvette pitchou	RB	-	X	XX	XX
Bouscarle de Cetti	RB	-	X	X	X
Cisticole des joncs	RB	-	X	XX	XX
Hypolaïs polyglotte	PM, BM	-	-	X	X
Hypolaïs obscure	PM, BM	EndIbMagh	-	X	XX
Pouillot fitis	PM	-	-	X	X
Pouillot de Bonelli	PM	-	-	-	X
Pouillot véloce	PM	-	X	XX	XX
Gobemouche gris	PM, BM	-	-	XX	XX
Gobemouche noir	PM	-	-	X	-
Mésange charbonnière	RB	-	X	X	X
Mésange maghrébine	RB	EndAfn	XX	XX	XX
Pie-grièche grise	RB	-	2	2	-
Choucas des tours	RB	-	30	45	24
Crave à bec rouge	RB	L	250	300	97
Chocard à bec jaune	RB	L	120	180	140
Grand Corbeau	RB	-	18	35	66
Etourneau unicolore	RB	-	X	X	X
Moineau domestique	RB	-	XX	XX	XX
Moineau espagnol	RB	-	-	X	-
Pinson des arbres	RB	-	XX	XXX	XXX
Linotte mélodieuse	RB	-	X	XX	XXX
Chardonneret	RB	-	XX	XX	XX

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08-10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14-16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24-26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
élegant					
Verdier d'Europe	RB	-	X	XX	X
Serin cini	RB	-	XX	XXX	XX
Bec-croisé des sapins	RB	-	X	-	-
Bruant zizi	RB	-	-	-	X
Bruant fou	RB	-	-	X	X
Bruant du sahara	RB	-	X	X	X
Bruant proyer	RB	-	X	XX	XX

L'abondance est représentée pour les grandes espèces par des effectifs et pour les espèces de petite taille par des indices : X = quelques individus, XX = des dizaines d'oiseaux, XXX = des centaines à des milliers d'oiseaux). Abréviations pour le statut phénologique des espèces : RB, nicheur sédentaire (Resident Breeder) ; BM, nicheur migrateur (Breeding Migrant) ; PM, migrateur de passage (Passage Migrant) ; AV, accidentel (Accidental Visitor). Abréviations pour le statut de conservation : EndAfN, population endémique d'Afrique du Nord ; EndIbMagh, endémique ibéro-maghrébin ; L, localisé ; M, menacé ; R, rare ; P, protégé au Maroc (Arrêté de chasse).

## 5. Analyse relative au peuplement reproducteur

Les espèces reproductrices se répartissent essentiellement en 3 catégories en fonction des principaux types d'habitats qu'elles fréquentent : rupestres, steppiques et forestières. Quelques unes sont liées aux parcelles agricoles au voisinage du site.

Ce sont les espèces rupestres et, accessoirement, les espèces steppiques qui seraient les plus sensibles au projet de parc éolien dans sa phase de construction. Les habitats forestiers étant localisés essentiellement au fond des vallées, les oiseaux liés à ce type d'habitat seront relativement épargnés, sauf pour le secteur au nord du douar Hryech où les chênes sont localisés même sur le sommet de la crête.

En effet, pendant les travaux de construction, des plateformes pour l'installation des machines seront construites ou reconstruites sur les crêtes rocheuses, steppiques ou reboisées ce qui nécessite la destruction d'une partie de l'habitat rupestre, steppique et quelques parcelles reboisées.

Mais ce sont les espèces rupestres qui seront affectées en premier lieu par la destruction de leurs supports de nidification essentiellement localisés au niveau des crêtes rocheuses.

Les espèces concernées sont représentées par trois espèces de Corvidés : Grand Corbeau, Crave et Chocard ; auxquelles il faut ajouter le Faucon crécerelle, le Monticole bleu et le Traquet oreillard. Le Faucon pèlerin, dont une aire a été identifiée, sera épargné car cette aire est établie sur une butte rocheuse (signalée comme très sensible dans la figure 2) située en dehors de l'aire prévue pour l'installation des machines. Cette butte rocheuse est également fréquentée par l'Aigle botté (qui l'explore lors de sa quête de proies) ainsi que par plusieurs espèces rupestres.

Les espèces reproductrices patrimoniales qui seraient affectées sont le Faucon crécerelle (en tant que Rapace protégé), le Crave et le Chocard (en tant qu'espèces montagnardes localisées). Les populations de ces espèces qui disposent, au sein de l'aire du projet, de sites de nidification alternatifs souffriront néanmoins du dérangement lors des travaux de construction (pollution sonore et émissions de poussières).

La crête rocheuse principale (Aïn Jir – Tlata Taghramt) présente donc une certaine sensibilité vis-à-vis du projet de parc éolien.

Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces, dont certaines sont patrimoniales surtout en tant qu'éléments endémiques (Perdrix gabra et Rougequeue de Moussier) seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.

De même, une part très peu significative des populations forestières (dont la Mésange maghrébine et l'Hypolaïs obscure, toutes deux endémiques) sera affectée par la destruction des chênes de la crête

au nord du Douar de Hryech étant donné que la grande majorité des parcelles de chênes est localisée au fond des vallées et se trouvera ainsi bien épargnée.

Afin d'atténuer les effets perturbateurs des travaux de construction sur le peuplement d'oiseaux nicheurs, il est vivement recommandé de les réaliser, dans la mesure du possible, en dehors de la saison de nidification et d'élevage des jeunes ; laquelle couvre essentiellement les mois d'avril à juillet pour cette région du Maroc.



Figure 2 : Zone identifiée comme sensible pour les reproducteurs (rapaces).

## 6. Analyse relative au peuplement migrateur

Le suivi des déplacements des migrateurs en vol pré-nuptial a permis de faire des observations sur les stratégies des oiseaux lors de conditions de vent différentes (Tab.1) : vent d'Ouest faible, modéré ou moyen et d'Est modéré à moyen.

En condition de vent d'Ouest faible ou modéré, les migrateurs empruntent des couloirs de migration de direction générale sud-nord de part et d'autre de la crête principale essentiellement, évitant de la survoler ou de la traverser sauf au niveau d'un point très sensible déjà identifié lors des travaux relatifs à la migration post-nuptiale (Fig. 3).

Une part non négligeable d'oiseaux passe aussi à l'Est de la crête Azfa-Haidra. Ces oiseaux peuvent survoler cette dernière en 2 endroits correspondant à de petits cols.

Arrivés dans la partie septentrionale de la Péninsule, les oiseaux peuvent traverser directement le Détroit à partir de la région de Jbel Moussa (si les vents d'Ouest sont faibles ou pratiquement nuls) ou se diriger en direction de l'Ouest afin de pouvoir traverser à partir de points plus occidentaux.

Quelques oiseaux fréquentent la zone située entre la crête Azfa-Haidra et celles au nord du Douar Hryech. Cette zone est également fréquentée par des Vautours fauves erratiques (non migrateurs)

originaires des colonies ibériques. En effet, des Vautours espagnols peuvent traverser le Déroit en sens inverse (Nord vers Sud) en pleine saison printanière, non pour réaliser une migration mais simplement pour rechercher de la nourriture (des charognes). Ces oiseaux seraient très vulnérables vis-à-vis de machines installées dans cette partie de l'aire d'étude. Il s'agit donc d'une zone très sensible.

Si le vent souffle de l'Est, les migrateurs sont plus concentrés dans la partie Est de la Péninsule ; ceux qui avaient suivi strictement la côte atlantique réalisent un vol d'Ouest en Est (Fig. 4). Tous les oiseaux cherchent à traverser alors à partir du secteur Belyounèche-Sebta.

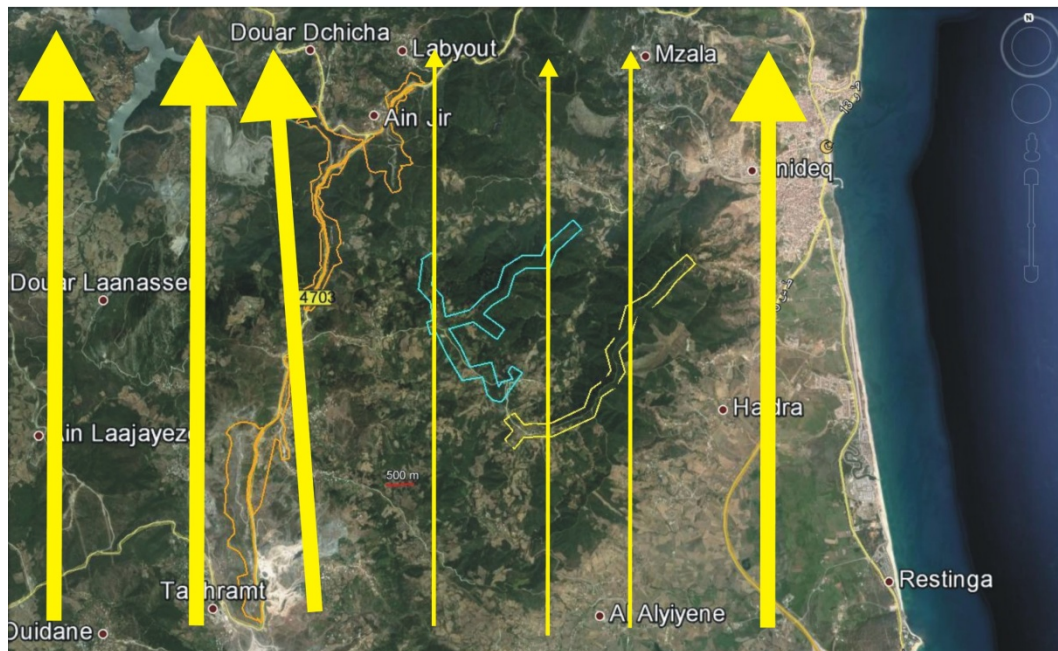


Figure 3 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.



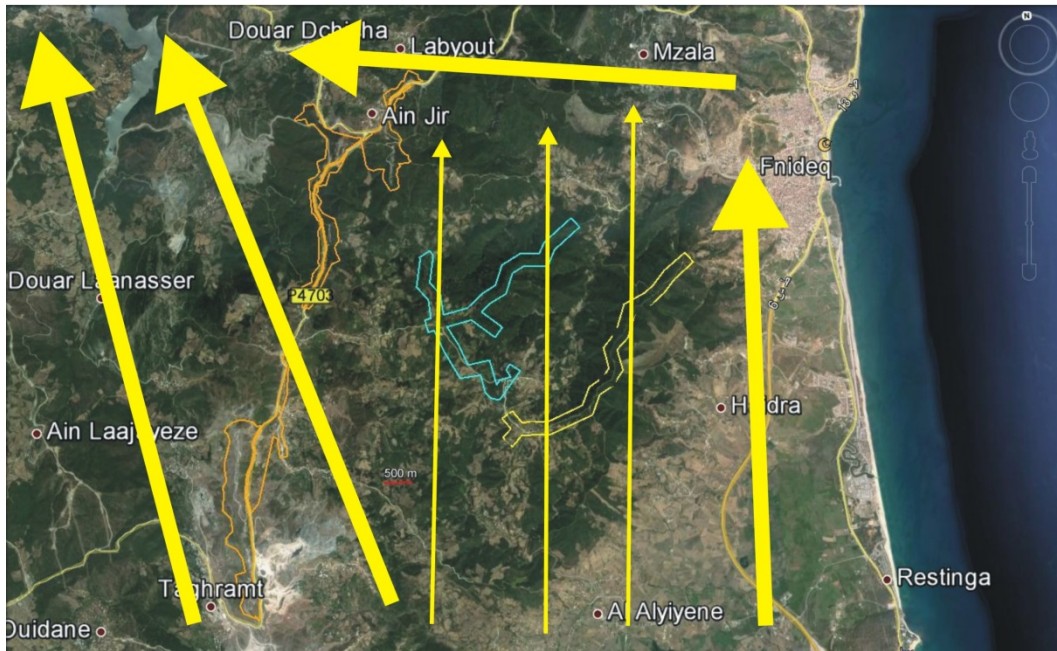


Figure 4 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.



Figure 5: Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.

Sur la base de ces données, les zones sensibles pour les migrateurs vis-à-vis du parc éolien sont mises en évidence sur la figure 6 suivante.



Figure 6 : Zones sensibles pour les migrateurs. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles.

## 7. Conclusion et recommandations

L'aire d'étude présente très peu d'enjeux pour l'avifaune reproductrice vis-à-vis des éoliennes. Bien que les crêtes rocheuses abritent un peuplement d'oiseaux rupestres assez diversifié avec quelques éléments patrimoniaux, il n'y aura pas une réduction notable des sites de nidification puisque l'habitat rupestre est très bien représenté dans toute la région. Le site de nidification le plus remarquable se trouve au niveau d'une butte localisée en dehors de l'aire d'implantation des machines.

Même conclusion concernant les oiseaux steppiques ; de plus, les éléments patrimoniaux les plus remarquables parmi ces oiseaux sont surtout localisés au niveau des versants végétalisés et pierreux qui ne seront pas très affectés par le projet.

Les oiseaux forestiers seront les moins touchés car les formations les plus riches (chênes liège) sont localisées au fond des vallées et donc seront épargnés. Les Pinèdes (dont quelques lambeaux sont situés sur la crête principale) correspondent à des reboisements seulement et sont, par ailleurs, très pauvres en oiseaux.

L'enjeu majeur est relatif à l'impact potentiel sur les migrateurs étant donné la position géographique de l'aire d'implantation près du Déroit de Gibraltar. En effet, plusieurs dizaines de milliers de Grands Rapaces et de Cigognes (les oiseaux les plus sensibles vis-à-vis des parcs éoliens, traversent le Déroit aux deux périodes migratoires.

Au niveau de la crête principale, un seul col connaît (aux deux périodes migratoires d'ailleurs) une intense activité de vol ; les machines ne devraient pas être installées le long d'un secteur estimé à un kilomètre de part et d'autre de ce col. Elles devraient aussi être espacées au nord de ce col et pourraient être plus serrées au sud.

Les crêtes Azfa-Haidra et celles au nord de Douar Hryech montrent une sensibilité moyenne ; les machines devraient être bien espacées. Nous recommandons toutefois d'éviter ces secteurs vu que le Vautour fauve l'explore à la recherche de nourriture. A ce propos, il serait intéressant de créer et d'entretenir un charnier au niveau de Jbel Moussa pour y attirer les Vautours qui ne seraient plus obligés d'explorer les environs du futur parc éolien Magellan.



**COMPAGNIE ÉOLIENNE DU  
DÉTROIT**

## **COMPAGNIE EOLIENNE DU DETROIT**

**Préfecture de M'Diq – Fnideq –**

**Province de Fahs Anjra**

### **Etude d'impact environnemental et social du projet de parc éolien de Koudia Al Baida**

### **Etude ornithologique**

Réf : C 336 / R377-03

AQ/CL

Octobre 2018



## COMPAGNIE EOLIENNE DU DETROIT

Province de Fahs Anjra - Préfecture de M'Diq - Fnideq

### Etude ornithologique

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	Août 2018	01	A. Qninba		C.Léger		C.Léger	
Rapport avec projet de Layout	Octobre 2018	02	A. Qninba		C.Léger		C.Léger	
Rapport avec sites potentiels	Octobre 2018	03	A. Qninba		C.Léger		C.Léger	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : C 336 / R377-03
Numéro d'affaire :	A 1333
Domaine technique :	Environnement



## AUTEURS DE L'ETUDE

AbdeljabbarQninba : Ornithologue



## PREAMBULE

Producteur d'énergie propre et respectueuse de l'environnement, EDF- Energie Nouvelle Maroc à travers sa filiale : la Compagnie Eolienne du Détroit(CED) a confié au bureau d'études Phénixa la mise à jour de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de parc éolien de Koudia Al Baida, qu'il promeut en partenariat avec l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE). La réalisation et la consolidation des études ornithologiques constituent une partie de l'EIES.

Le site du projet est situé au nord du Maroc, au niveau du domaine rifain. Il se rattache administrativement à la Région économique de Tanger - Tétouan, à la préfecture de M'Diq – Fnideq (communes de Fnideq, Belyounech et Allyène) et à la province FahsAnjra (commune de TlatTaghramt).

## SOMMAIRE

<b>AUTEURS DE L'ETUDE .....</b>	<b>3</b>
<b>PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>ABREVIATION .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Contexte du projet .....</b>	<b>8</b>
1.1 Localisation.....	8
1.2 Etudes ornithologiques .....	10
1.3 Structure du document.....	10
<b>2. Présentation de l'aire d'étude .....</b>	<b>10</b>
2.1 Zone d'étude de 2015/2016.....	10
2.2 Zone d'étude complémentaire en 2018 .....	11
<b>3. Synthèse des études ornithologiques 2015/2016 .....</b>	<b>11</b>
3.1 Méthodologie .....	11
3.2 Données générales sur les oiseaux du site et ses environs .....	12
3.3 Analyse relative au peuplement reproducteur .....	17
3.4 Migration postnuptiale.....	22
3.5 Migration pré-nuptiale.....	26
3.6 Conclusion et recommandations .....	29
3.6.1 Avifaune reproductrice .....	29
3.6.2 Avifaune migratrice .....	30
<b>4. Etude complémentaire 2018 crête zone de Mzala (Crête D1 et D2) et Crête B .....</b>	<b>31</b>
4.1 Méthodologie .....	31
4.2 Résultats .....	31
4.3 Conclusions.....	36
<b>5. Conclusions générales.....</b>	<b>37</b>

## ANNEXES

Annexe 1. Rapport ornithologique de migration postnuptiale -2015

Annexe 2. Rapport ornithologique de migration pré-nuptiale -2016

## TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats (présente étude et recherches bibliographiques).....	12
Tableau 2: Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016.....	18
Tableau 3 : Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015.....	23
Tableau 4 : Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir).....	23
Tableau 5: Liste des Oiseaux contactés lors des missions de printemps dans le site de Mzala et ses environs immédiats accompagnés de leurs statuts phénologiques : RB, Sédentaire; BM, Estivant nicheur ; PM, Migrateur de passage; WV, Hivernant.....	32

## FIGURES

Figure 1 : Localisation des crêtes du projet éolien de Koudia Al baida.....	9
Figure 2 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien Magellan avec localisation des trois ensembles de crêtes : (de l'ouest vers l'est) la principale crête Aïn Jir-Tlata Taghramt (Crête A1 et A2), petites crêtes au nord de Douar Hryèche (Crêtes C) et la crête Azfa-Haidra (Crête B). .....	11
Figure 3 : Zone identifiée comme sensible (cercle rouge) pour les reproducteurs (rapaces).....	22
Figure 4 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires. ....	25
Figure 5 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires.....	25
Figure 6: Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleue. ....	26
Figure 7 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols. ....	27
Figure 8 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols. ....	28
Figure 9 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols. ....	28
Figure 10 : Zones sensibles pour les migrateurs. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles. ....	29
Figure 11 : Direction et intensité des flux migratoires lors des conditions de vents d'est moyens à forts. ....	35
Figure 12 : Direction et intensité des flux migratoires lors des conditions de vents d'ouest moyens à forts. ....	35
Figure 13 : Localisation du charnier en construction par rapport aux crêtes de Mzala (Crêtes D1 et D2). ....	36

## PHOTOS

Photo 1 : Charnier pour Vautours au NNE des Crêtes de Mzala (Crêtes D1 et D2) .....	42
Photo 2 : Circaète Jean-Le-Blanc.....	42
Photo 3 : Bondrée apivore, le migrateur le plus contacté.....	43
Photo 4 : Milan noir, autre Grand Rapace très abondant.....	43

## ABREVIATION

Abréviations	Signification
AV	Accidentel (Accidental visitor)
BM	Nicheur migrateur (Breeding Migrant)
CED	Compagnie Eolienne du Détroit
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EndAfN,	Population Endémique d'Afrique du Nord
EndIbMagh	Endémique ibéro-maghrébin
GREPOM	Groupe de Recherche pour le Protection des Oiseaux au Maroc
L	Localisé
M	Menacé
OB	Nicheur occasionnel (Occasional breeder)
ONEE	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OW	Hivernant occasionnel (Occasional Winter visitor)
P	Protégé au Maroc (Arrêté de chasse).
PM	Seulement migrateur de passage (Passage migrant)
R	Rare
RB	Nicheur sédentaire (Resident breeder)
UICN	Union Internationale pour le Conservation de la Nature
WV	Hivernant régulier (Regular Winter visitor)

# 1. Contexte du projet

## 1.1 Localisation

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable.

C'est dans ce contexte, la Compagnie Eolienne du Déroit développe :

- le projet du Parc éolien de Koudia Al Baida. Le projet consiste en des opérations de démantèlement des éoliennes existantes dont éoliennes du parc pilote de l'ONEE-Branche électricité
- la mise en œuvre de nouvelles éoliennes sur des crêtes voisines.

Le projet du parc éolien Koudia Al Baida sis au niveau de la province de FahsAnjra d'une part et la préfecture de Fnideq d'autre part et s'étale sur plusieurs crêtes comme présenté au niveau de la figure ci-après.

Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental sommaire (hors étude ornithologique) réalisée en 2012 par le groupement Phénixa-Burgeap-Biotope. Cette étude a été mise à jour en 2014 pour un projet occupant partiellement ces crêtes.

Pour la reprise du projet, celui-ci s'inscrit potentiellement sur toutes les crêtes présentées dans la carte ci-dessous mis à part la petite crête située au sud-ouest.

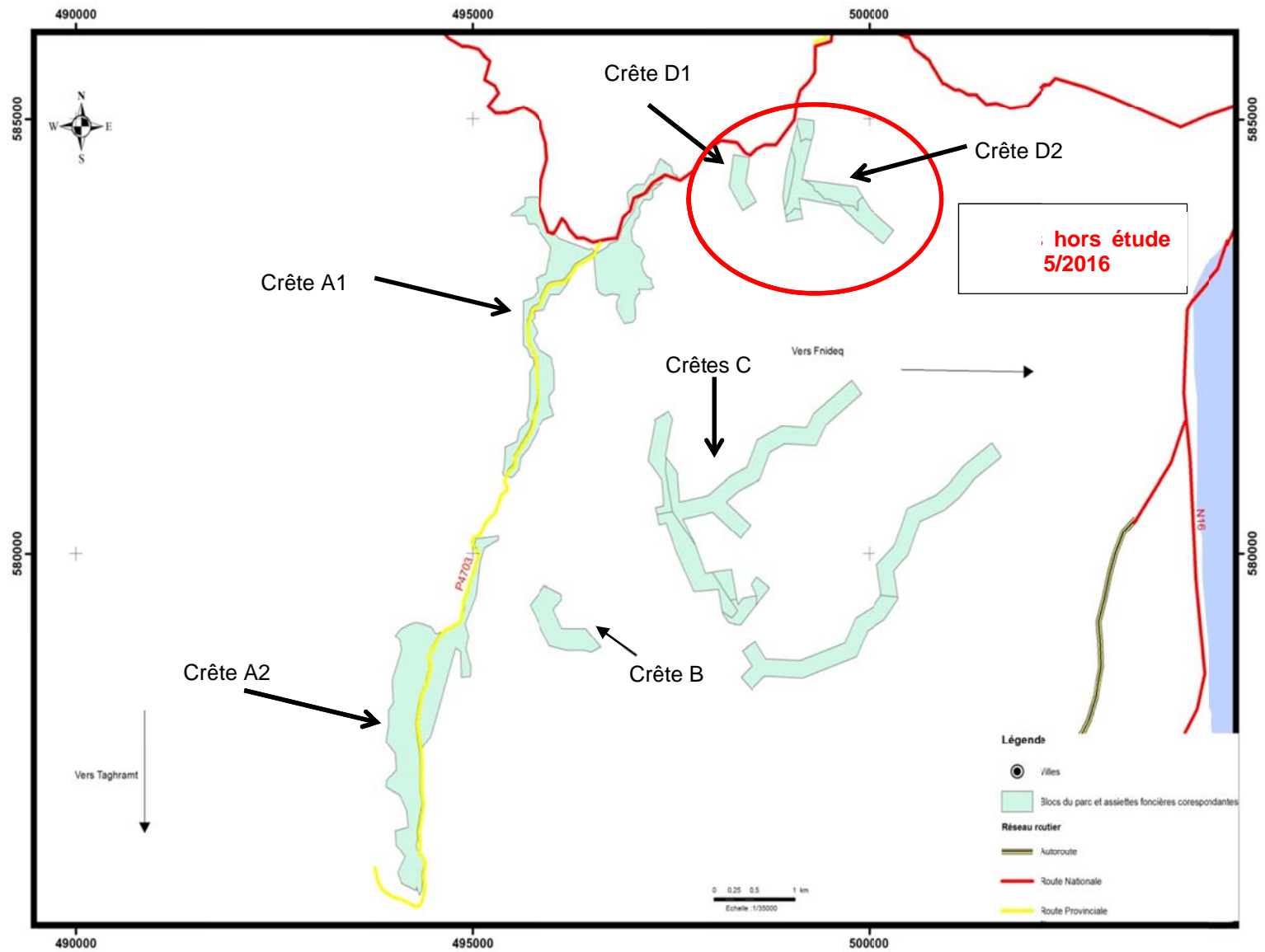


Figure 1 : Localisation des crêtes du projet éolien de Kouadia Al baida



## 1.2 Etudes ornithologiques

Les études ornithologiques suivantes ont été menées sur la zone, hors crêtes situées au Nord-Est comme indiqué la figure ci-dessus :

- une étude de la migration post-nuptiale en automne 2015
- une étude de la migration pré-nuptiale au printemps 2016

Afin d'intégrer les deux crêtes du Nord-Est, une étude complémentaire a été réalisée au printemps 2018. Les études réalisées antérieurement en 2015 et 2016 sur les autres crêtes ne nécessitent pas d'actualisation.

Ce document consolide les différentes études réalisées.

## 1.3 Structure du document

Ce document comprend :

- La synthèse des études ornithologiques de 2015/2016 (sur les crêtes A1, A2, C)
- La mise à jour de 2018 concernant les crêtes du Nord-Est (Crêtes D1 et D2, crêtes de Mzala)
- Les études détaillées de migration post-nuptiale en 2015 et pré-nuptiale en 2016 sont présentées en annexe.

## 2. Présentation de l'aire d'étude

Le futur Parc Eolien de Koudia Al Baida est situé dans l'arrière-pays du Déroit de Gibraltar qui représente l'un des plus importants couloir de migration connu pour des millions de d'oiseaux ouest-paléarctiques, notamment Rapaces et autres grands voiliers comme les Cigognes, très sensibles aux pales des éoliennes.

La zone est aussi connue pour la grande diversité d'habitats écologiques qu'elle présente :

- terrains accidentés avec crêtes, falaises et escarpements, vallées et ravins,
- systèmes karstiques favorisant la présence de grottes, anfractuosités, fissures,
- forêts et matorrals arbustifs...

### 2.1 Zone d'étude de 2015/2016

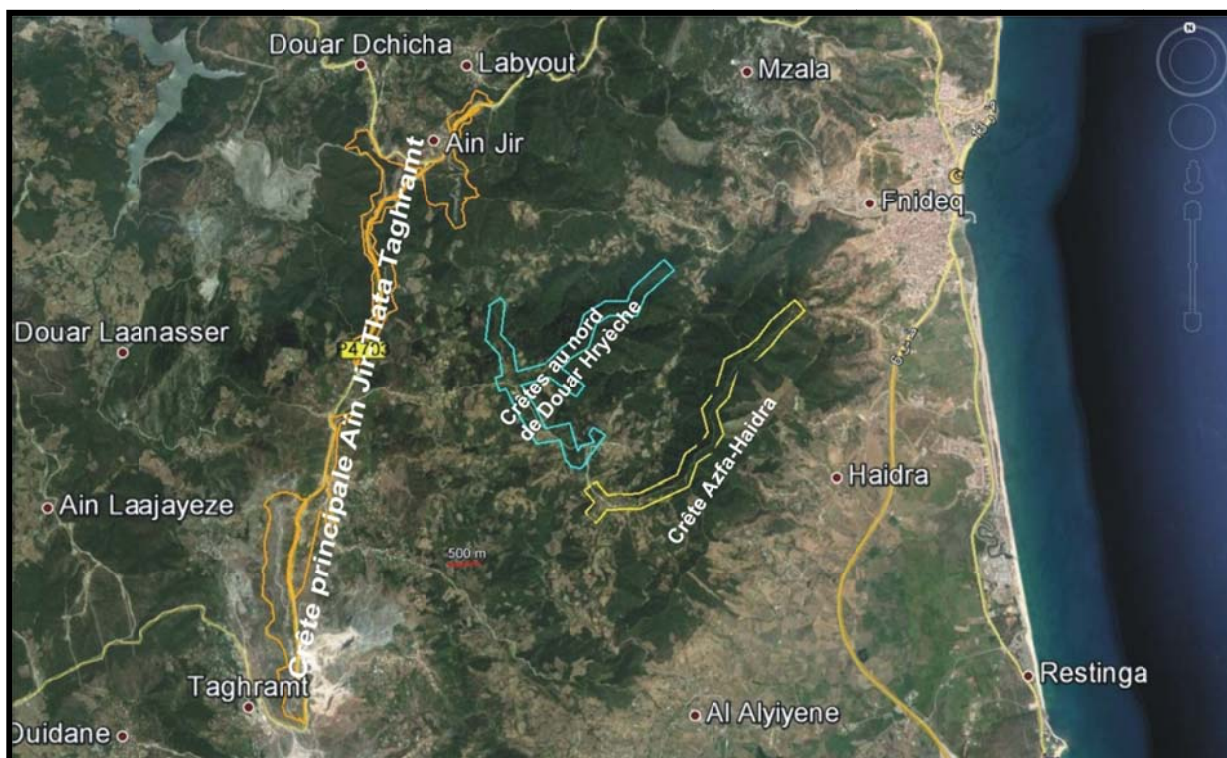
Les études de 2015 et 2016 ont porté sur un ensemble de crêtes présentées ci-dessous :

➤ **La crête AïnJir – TlataTaghramt**, (Crête A1 pour la zone nord et Crête A2 pour la zone sud) au sud de Jbel Moussa sur le Déroit, orientée pratiquement nord-sud, présentant des buttes calcaires, des grottes, anfractuosités et fissures favorables aux oiseaux rupestres. Les flancs sont occupés par une végétation arborée (notamment le Chêne liège) et arbustive (matorral à Bruyère) dense riche en oiseaux, notamment les passereaux forestiers. Des pelouses existent au niveau des crêtes méridionales de ce secteur. Des reboisements de Pins existent aussi mais sous forme d'îlots isolés établis sur certains secteurs de la crête elle-même.

Sur cette crête existe un parc éolien construit au début des années 2000.

➤ Une crête de moindre importance :

- du côté occidental : **les petites crêtes au nord du douar Hriyèche** (Crêtes C), présentant un couvert végétal généralement peu dense, varié et se présentant sous forme de tâches arborées (Chêne liège), arbustif (Lentisque) ou steppique (Bruyère).



**Figure 2 : Présentation du site prévu pour l'installation du Parc Eolien Magellan avec localisation des trois ensembles de crêtes : (de l'ouest vers l'est) la principale crête AinJir-TlataTaghramt(Crête A1 et A2), petites crêtes au nord de Douar Hryèche (Crêtes C).**

## 2.2 Zone d'étude complémentaire en 2018

La zone d'étude complémentaire comprend deux crêtes situées au Nord-Est, appelées crêtes de la zone de Mzala (Crête D1 et crête D2) ainsi que la Crête B située à l'Est de A1. Il s'agit de deux crêtes presque entièrement couvertes de végétations arborées et arbustives, avec de très rares affleurements rocheux.

Les altitudes pour les deux unités de crêtes sont plus élevées du côté nord que du côté sud:

- environ 350 m au nord contre 250 m au sud, pour la crête occidentale (Crête D1), correspondant à Koudiet Lkarkoura,
- environ 430 m au nord contre 300 m au sud, pour la crête orientale bifurquée (Crête D2), correspondant à l'alignement de trois collines : Koudiets Fadrikou, Fessioua et Ayyad.

## 3. Synthèse des études ornithologiques 2015/2016

### 3.1 Méthodologie

Deux missions de prospections ornithologiques avaient été réalisées en période automnale (pour l'étude de la phase migratoire postnuptiale) :

- du 08 au 10 septembre 2015,
- du 16 au 18 octobre 2015.

Trois missions ont été réalisées en période printanière (pour l'étude de la phase migratoire pré-nuptiale et de la nidification) :

- du 08 au 10 mars 2016,
- du 14 au 16 avril 2016,
- du 24 au 26 mai 2016.

Les opérations de collecte de données ont été réalisées par une équipe de 2 à 4 observateurs selon deux méthodes :

- Prospection de secteurs de crêtes ou versants qui paraissent très favorables aux oiseaux et couvrant les principaux types d'habitats (rupestres, steppiques, forestiers),
- Observations à partir de points fixes choisis au niveau des crêtes : 4 à 5 points d'observation selon les missions sur la crête principale (Crêtes A1 et A2), 2 points d'observations sur les autres entités (Crêtes C).

Durant toutes les missions, tout oiseau vu ou entendu est identifié et son état et son comportement sont notés : posé ou en vol, défendant un territoire ou non, position et orientation de vol des oiseaux en vol par rapport aux crêtes, hauteur de vol des migrateurs traversant les crêtes. Les observateurs notaient lors de chaque mission les conditions climatiques, notamment la direction et l'intensité du vent.

Ceci a permis de déterminer les statuts phénologiques des oiseaux contactés, les sites de nidification sensibles, les principales routes empruntées par les migrateurs lors des deux phases migratoires puis les points les plus sensibles pour ces oiseaux de passage.

Quand il s'agit de migrateurs isolés ou en groupe, la direction et la hauteur de vol sont relevées. Ce dernier paramètre est surtout relevé quand l'oiseau traverse la crête.

Pour les Rapaces et les oiseaux de grande taille, la quantification du peuplement a été réalisée par les méthodes de comptage direct. Alors que pour les oiseaux terrestres de petite taille ou forestiers, la quantification sera exprimée par des indices généraux d'abondance.

Les couloirs de migration sont illustrés sur des figures par des traits dont l'épaisseur est proportionnelle à l'intensité du flux.

### 3.2 Données générales sur les oiseaux du site et ses environs

Le tableau ci-dessous liste les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats ; cette liste a été élaborée sur la base des observations réalisées dans le cadre de la présente étude et des données bibliographiques.

Nous avons aussi indiqué le statut phénologique général au Maroc de ces espèces selon les abréviations suivantes :

RB : Nicheur sédentaire (Resident breeder)

BM : Nicheur migrateur (Breeding Migrant)

OB : Nicheur occasionnel (Occasional breeder)

PM Seulement migrateur de passage (Passage migrant)

WV : Hivernant régulier (Regular Winter visitor)

OW : Hivernant occasionnel (Occasional Winter visitor)

AV : Accidentel (Accidentalvisitor)

**Tableau 1 : Liste des espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats (présente étude et recherches bibliographiques).**

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
1	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	WV
2	Caille des blés	<i>Coturnixcoturnix</i>	BM/RB, PM, WV
3	Butor étoilé	<i>Botaurusstellaris</i>	PM, WV, RB/BM
4	Bihoreau gris,	<i>Nycticoraxnycticorax</i>	PM, BM, OW
5	Blongios nain	<i>Ixobrychusminutus</i>	PM, BM, OW

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
6	Crabier chevelu	<i>Ardeolaralloides</i>	BM, PM, OW
7	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	RB, PM, WV
8	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	RB, PM, WV
9	Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	WV, PM
10	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	PM, WV, OB
11	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	PM, BM, OW
12	Cigogne noire	<i>Ciconianigra</i>	PM
13	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	PM, BM, WV
14	Ibis falcinelle	<i>Plegadisfalcinellus</i>	PM, WV, OB
15	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	PM, WV, OB
16	Flamant rose	<i>Phoenicopterusroseus</i>	PM, WV
17	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	PM
18	Milan noir	<i>Milvusmigrans</i>	PM, BM, OW
19	Milan royal	<i>Milvusmilvus</i>	WV, RB
20	Gypaètebarbu	<i>Gypaetusbarbatus</i>	RB
21	Vautour percnoptère	<i>Neophronpercnopterus</i>	PM, BM, OW
22	Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	PM, WV, RB
23	Vautour de Rüppell	<i>Gypsrueppellii</i>	AV/PM ?
24	Vautour moine	<i>Aegyptiusmonachus</i>	AV
25	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetusgallicus</i>	PM, BM, OW
26	Busard des roseaux	<i>Circusaeruginosus</i>	RB, WV, PM
27	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	WV
28	Busard pâle	<i>Circusmacrourus</i>	AV
29	Busard cendré	<i>Circuspygargus</i>	PM, BM
30	Autour des palombes	<i>Accipitergentilis</i>	RB, WV
31	Epervier d'Europe	<i>Accipiternisus</i>	RB, WV
32	Buse variable	<i>Buteobuteo</i>	WV
33	Aigle criard	<i>Aquila clanga</i>	AV
34	Aigle pomarin	<i>Aquila pomarina</i>	AV
35	Aigle botté	<i>Aquila pennata</i>	PM, BM, OW
36	Aigle ibérique	<i>Aquila adalberti</i>	AV/PM ?, OB
37	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	PM, WV, RB
38	Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	PM, BM, OW
39	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	RB, PM, WV
40	Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	AV
41	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	WV
42	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	PM, BM, OW
43	Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonora</i>	BM

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
44	Faucon sacre	<i>Falco cherrug</i>	AV
45	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	RB, PM, WV
46	Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	PM, OW
47	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	WV
48	Outarde canepetière	<i>Tetraxtetrax</i>	RB, WV
49	Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	RB, WV ?
50	Oedicnème criard	<i>Burhinusoedicronemus</i>	RB, WV, PM
51	Glaréole à collier	<i>Glareolapratincola</i>	BM, PM, OW
52	Pluvier guignard	<i>Charadriusmorinellus</i>	WV
53	Pluvier doré	<i>Pluvialisapricaria</i>	WV
54	Vanneau huppé	<i>Vanellusvanellus</i>	WV, RB
55	Bécasse des bois	<i>Scolopaxrusticola</i>	WV
56	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	PM, WV
57	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	PM, WV
58	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalusridibundus</i>	WV, PM, OB
59	Goéland brun	<i>Larusfuscus</i>	PM, WV
60	Goéland leucophée	<i>Larusmichahellis</i>	RB
61	Pigeoncolombin	<i>Columba oenas</i>	RB, WV
62	Pigeon ramier	<i>Columbapalumbus</i>	RB, WV
63	Tourterelle des bois	<i>Streptopeliaturtur</i>	BM, PM, OW
64	Coucou geai	<i>Clamatorglandarius</i>	PM, OB
65	Coucou gris	<i>Cuculuscanorus</i>	PM, BM
66	Petit-ducscoops	<i>Otusscops</i>	PM, BM, OW?
67	Hibou des marais	<i>Asioflammeus</i>	WV, PM
68	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulguseuropaeus</i>	PM, BM, OW
69	Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgusruficollis</i>	PM, BM, WV
70	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PM, BM, OW
71	Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	BM, PM
72	Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	PM, BM
73	Martinet cafre	<i>Apus caffer</i>	BM, PM
74	Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedoatthis</i>	RB, WV
75	Guêpier d'Europe	<i>Meropsapiaster</i>	PM, BM, OW
76	Rollier d'Europe	<i>Coraciasgarrulus</i>	PM, BM
77	Huppe fasciée	<i>Upupaepops</i>	PM, BM, OW
78	Torcol fourmilier	<i>Jynxtorquilla</i>	PM, WV
79	Alouette calandrelle	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	PM, BM, OW
80	Alouette pispotelette	<i>Calandrellarufescens</i>	RB, BM?, WV?
81	Alouette des champs	<i>Alaudaarvensis</i>	WV, RB



N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
82	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	PM, OB
83	Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprognerupestris</i>	WV, RB
84	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PM, BM, OW
85	Hirondelle rousseline	<i>Cecropisdaurica</i>	BM, PM, OW
86	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichonurbicum</i>	PM, BM, OW
87	Pipit rousseline	<i>Anthuscampestris</i>	BM, PM, OW
88	Pipit des arbres	<i>Anthustrivialis</i>	PM, OW
89	Pipit farlouse	<i>Anthuspratensis</i>	WV, PM
90	Pipit à gorge rousse	<i>Anthuscervinus</i>	PM
91	Pipit spioncelle	<i>Anthusspinoletta</i>	WV
92	Bergeronnette printanière	<i>Motacillaflava</i>	PM, BM/RB, WV
93	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacillacinerea</i>	RB, WV
94	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	WV, PM
95	Accenteur mouchet	<i>Prunellamodularis</i>	WV
96	Agrobate roux	<i>Cercotrichasgalactotes</i>	BM, PM
97	Rougegorgefamilier	<i>Erithacusrubecula</i>	WV, RB
98	Rossignol philomèle	<i>Lusciniamegarhynchos</i>	BM, PM
99	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	PM, WV
100	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	WV, RB
101	Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	PM, BM, OW
102	Tarier des prés	<i>Saxicolarubetra</i>	PM, OW
103	Tarier pâtre	<i>Saxicolatorquatus</i>	RB, WV
104	Traquet isabelle	<i>Oenantheisabellina</i>	PM, OB?
105	Traquet motteux	<i>Oenantheoenanthe</i>	PM, OW
106	Traquetoreillard	<i>Oenanthehispanica</i>	BM, PM
107	Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	BM, PM, OW
108	Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	RB, WV
109	Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	WV
110	Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	AV/WV?
111	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	WV
112	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	WV
113	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	RB, WV
114	Cisticole des joncs	<i>Cisticolajuncidis</i>	RB, WV
115	Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	PM, WV
116	Locustelle luscinioides	<i>Locustella luscinioides</i>	PM, BM
117	Lusciniolle à moustaches	<i>Acrocephalusmelanopogon</i>	RB, PM, WV
118	Phragmite aquatique	<i>Acrocephaluspaludicola</i>	PM
119	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	PM, OW?



N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
120	Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PM, BM/RB?, OW
121	Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	BM, PM
122	Hypolaïs obscure	<i>Hippolais opaca</i>	BM, PM, OW
123	Hypolaïsictérine	<i>Hippolais icterina</i>	AV/PM?
124	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	BM, PM, OW
125	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	PM, WV, RB
126	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	PM, OW
127	Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	BM, PM, OW
128	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	PM, BM, OW
129	Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	BM/RB, PM
130	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	RB, WV
131	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	BM, PM, OW
132	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	RB, WV
133	Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	BM, PM, OW
134	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	PM
135	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	WV, PM
136	Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	PM, BM, OW
137	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	PM, OW
138	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	RB, WV
139	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	BM, PM, OW
140	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	PM, OW
141	Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	WV
142	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	BM, PM
143	Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>	RB, WV
144	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	BM, PM
145	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	RB, OW?
146	Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	OW/AV?
147	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	WV
148	Etourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	RB, WV
149	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	RB, WV
150	Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>	BM/RB, PM, WV
151	Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	WV, OB
152	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	RB, WV
153	Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	WV
154	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	RB, WV
155	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	RB, WV
156	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	RB, WV
157	Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	WV

N°	Nom d'usage	Nom latin	Statut phénologique
158	Linotte mélodieuse	<i>Cardueliscannabina</i>	RB, WV
159	Bec-croisé des sapins	<i>Loxiacurvirostra</i>	RB, WV
160	Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustescoccothraustes</i>	RB, WV
161	Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	RB, WV
162	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	PM
163	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	RB, WV
164	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	RB, WV

Plus de 160 espèces d'oiseaux fréquentent le site ou ses environs immédiats tout au long du cycle annuel. Certaines sont résidentes sédentaires ; les autres migratrices ou hivernantes.

La quasi-totalité des oiseaux aquatiques ou paludicoles (qu'ils soient résidents, migrants ou hivernants) fréquente presque exclusivement les zones humides de la région et ne traversent le site qu'exceptionnellement ; la mise en place d'un parc éolien ne représente donc pas de menaces pour toutes ces espèces.

De même, tous les résidents locaux s'accommodent assez rapidement de la présence des éoliennes et apprennent très vite à éviter leurs pales.

Les petits Passereaux, résidents ou migrants, ne sont pas sensibles aux éoliennes car ils volent souvent, à quelques exceptions près, à des hauteurs inférieures à 20-30 m ce qui leur évitent des collisions avec les pales des machines.

Les groupes les plus sensibles au niveau de la zone potentielle des éoliennes sont surtout les voiliers planeurs (Rapaces, Cigognes), en plus d'autres groupes d'oiseaux (Guêpiers etc.) dont le mode de vol les rend vulnérables vis-à-vis des éoliennes.

### 3.3 Analyse relative au peuplement reproducteur

Les espèces d'oiseaux recensées dans le site ou dans ses environs immédiats lors des missions printanières sont consignées dans le tableau ci-dessous. Les espèces sont accompagnées de leurs statuts phénologiques, de leurs statuts de conservation au Maroc et de leurs effectifs/abondances relevées lors des diverses missions.

92 espèces ont été répertoriées au cours des missions de printemps ; elles se répartissent entre migratrices et reproductrices mais certaines d'entre elles peuvent présenter aussi bien des populations migratrices de passage que des nicheuses migratrices.

La liste comporte 25 espèces présentant un intérêt patrimonial en tant qu'éléments :

- Endémiques (5) : Perdrix gabra, Pic de Levillant, Rougequeue de Moussier, Hypolaïs obscure et Mésange maghrébine.
- Menacés (3) : Vautour fauve, Percnoptère d'Égypte et Milan royal. Ces trois rapaces sont menacés de disparition en tant qu'espèces reproductrices au Maroc.
- Rare (1) : Aigle royal (en tant que nicheur).
- Localisés (2) : Crave à bec rouge et Chocard à bec jaune (des éléments restreints aux habitats rupestres montagnards et qui se reproduisent à de basse altitudes au niveau de la dorsale calcaire).
- Protégées par la législation marocaine (arrêté de la chasse) : toutes les espèces de Rapaces diurnes et nocturnes en plus des Cigognes. Ce sont justement ces espèces qui sont les plus sensibles vis-à-vis des éoliennes (durant la phase de fonctionnement).

**Tableau 2: Liste, statut phénologique dans la région et abondance des oiseaux identifiés sur le site ou ses environs immédiats lors des diverses missions réalisées au cours du printemps 2016.**

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Perdrix gabra	RB	EndAfN	1 cple local	-	-
Héron garde-bœufs	RB	-	-	-	-
Cigogne noire	PM	P	-	-	3
Cigogne blanche	PM, BM	P	-	-	204
Vautour fauve	PM	M, P	3	-	601
Vautour de Rüeppell	AV	-	-	-	1
Percnoptère d'Egypte	PM	M, P	36	9	3
Aigle royal	RB	R, P	-	-	1
Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM	P	206	3	167
Aigle botté	PM, BM	P	6	--	94
Milan royal	PM	M, P	-	-	4
Milan noir	PM, BM	P	1863	-	658
Busard des roseaux	PM, BM	P	-	-	2
Epervier d'Europe	PM, RB	P	-	-	6
Buse féroce	RB	P	3	-	2
Bondrée apivore	PM	P	-	-	3377
Faucon crécerelle	PM, BM	P	6	2 couples	2
Faucon pèlerin	RB	P	1 cple local	-	1
Pigeon biset	RB	-	XX	XX	XX
Pigeon ramier	RB, PM	-	XX	XX	XXX
Tourterlle turque	RB	-	XX	XX	XX
Tourterelle des bois	PM, BM	-	-	X	XX
Chevêche d'Athéna	RB	P	1	1	-
Engoulevent d'Europe	PM, BM	-	-	-	-
Martinet noir	PM, BM	-	X	XX	X
Martinet pâle	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Martinet à ventre blanc	PM, BM	-	-	-	X
Huppe fasciée	PM, BM	-	-	X	-
Guêpier d'Europe	PM, BM	-	-	X	XX
Pic de Levillant	RB	EndAfN	-	-	X

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Cochevis huppé	RB	-	X	-	X
Cochevis de Thékla	RB	-	XX	XX	XX
Alouette lulu	RB	-	-	XX	X
Alouette calandrelle	PM, BM	-	-	X	XX
Hirondelle de rivage	PM	-	-	X	-
Hirondelle de rochers	PM	-	-	X	-
Hirondelle rustique	PM, BM	-	XXX	XXX	XXX
Hirondelle rousseline	PM, BM	-	-	-	X
Hirondelle de fenêtre	PM, BM	-	XXX	XX	XXX
Pipit rousseline	PM, BM	-	-	X	X
Pipit maritime	PM	-	-	X	X
Pipit farlouse	PM	-	XX	XX	X
Pipit des arbres	PM	-	-	X	-
Bergeronnette grise	PM, BM	-	X	X	X
Bergeronnette printanière	PM, BM	-	X	X	X
Bulbul des jardins	RB	-	XX	XX	XX
Troglodyte mignon	RB	-	X	-	X
Agrobate roux	PM, BM	-	-	-	X
Rougegorge familier	RB	-	XX	X	X
Rosignol philomèle	PM, BM	-	-	X	X
Rougequeue à front blanc	PM	-	-	-	X
Rougequeue noir	PM	-	X	X	X
Rougequeue de Moussier	RB	EndAfN	XX	XX	XX
Traquet motteux	PM	-	X	XX	X
Traquet oreillard	PM, BM	-	-	X	X
Tarier pâtre	RB	-	XXX	XX	XX
Grive musicienne	PM	-	-	X	-
Grive draine	RB	-	XXX	XX	XX
Merle noir	RB	-	XXX	XX	XXX
Monticole bleu	RB	-	XX	XX	XX

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Fauvette à tête noir	PM, RB	-	X	X	X
Fauvette mélanocéphale	RB	-	XXX	XXX	XXX
Fauvette pitchou	RB	-	X	XX	XX
Bouscarle de Cetti	RB	-	X	X	X
Cisticole des joncs	RB	-	X	XX	XX
Hypolaïs polyglotte	PM, BM	-	-	X	X
Hypolaïs obscure	PM, BM	EndIbMagh	-	X	XX
Pouillot fitis	PM	-	-	X	X
Pouillot de Bonelli	PM	-	-	-	X
Pouillot véloce	PM	-	X	XX	XX
Gobemouche gris	PM, BM	-	-	XX	XX
Gobemouche noir	PM	-	-	X	-
Mésange charbonnière	RB	-	X	X	X
Mésange maghrébine	RB	EndAfN	XX	XX	XX
Pie-grièche grise	RB	-	2	2	-
Choucas des tours	RB	-	30	45	24
Crave à bec rouge	RB	L	250	300	97
Chocard à bec jaune	RB	L	120	180	140
Grand Corbeau	RB	-	18	35	66
Etourneau unicolore	RB	-	X	X	X
Moineau domestique	RB	-	XX	XX	XX
Moineau espagnol	RB	-	-	X	-
Pinson des arbres	RB	-	XX	XXX	XXX
Linotte mélodieuse	RB	-	X	XX	XXX
Chardonneret élégant	RB	-	XX	XX	XX
Verdier d'Europe	RB	-	X	XX	X
Serin cini	RB	-	XX	XXX	XX
Bec-croisé des sapins	RB	-	X	-	-
Bruant zizi	RB	-	-	-	X
Bruant fou	RB	-	-	X	X
Bruant du sahara	RB	-	X	X	X

Espèce	Statut phénologique	Statut de conservation	Abondance		
			08 au 10/03/2016 Vent d'Ouest modéré à moyen	14 au 16/04/2016 Vent Ouest ou Sud-ouest faible	24 au 26/05/2016 Vent d'Est modéré à moyen puis d'Ouest faible
Bruant proyer	RB	-	X	XX	XX

*L'abondance est représentée pour les grandes espèces par des effectifs et pour les espèces de petite taille par des indices : X = quelques individus, XX = des dizaines d'oiseaux, XXX = des centaines à des milliers d'oiseaux). Abréviations pour le statut phénologique des espèces : RB, nicheur sédentaire (Resident Breeder) ; BM, nicheur migrateur (Breeding Migrant) ; PM, migrateur de passage (Passage Migrant) ; AV, accidentel (Accidental Visitor). Abréviations pour le statut de conservation : EndAfN, population endémique d'Afrique du Nord ; EndIbMagh, endémique ibéro-maghrébin ; L, localisé ; M, menacé ; R, rare ; P, protégé au Maroc (Arrêté de chasse).*

Les espèces reproductrices se répartissent essentiellement en 3 catégories en fonction des principaux types d'habitats qu'elles fréquentent : rupestres, steppiques et forestières. Quelques-unes sont liées aux parcelles agricoles au voisinage du site.

Ce sont les espèces rupestres et, accessoirement, les espèces steppiques qui seraient les plus sensibles au projet de parc éolien dans sa phase de construction. Les habitats forestiers étant localisés essentiellement au fond des vallées, les oiseaux liés à ce type d'habitat seront relativement épargnés, sauf pour le secteur au nord du douar Hryèche (Figure 2) où sont localisés les chênes.

En effet, pendant les travaux de construction, des plateformes pour l'installation des machines seront construites ou reconstruites sur les crêtes rocheuses, steppiques ou reboisées ce qui nécessite la destruction d'une partie de l'habitat rupestre, steppique et quelques parcelles reboisées.

Mais ce sont les espèces rupestres qui seront affectées en premier lieu par la destruction de leurs supports de nidification essentiellement localisés au niveau des crêtes rocheuses.

Les espèces concernées sont représentées par trois espèces de Corvidés : Grand Corbeau, Crave et Chocard ; auxquelles il faut ajouter le Faucon crécerelle, le Monticole bleu et le Traquet oreillard. Le Faucon pèlerin, dont une aire a été identifiée, sera épargné car cette aire est établie sur une butte rocheuse (signalée comme très sensible dans la Figure 3) située en dehors de l'aire prévue pour l'installation des machines. Cette butte rocheuse est également fréquentée par l'Aigle botté (qui l'explore lors de sa quête de proies) ainsi que par plusieurs espèces rupestres.

Les espèces reproductrices patrimoniales qui seraient affectées sont le Faucon crécerelle (en tant que Rapace protégé), le Crave et le Chocard (en tant qu'espèces montagnardes localisées). Les populations de ces espèces qui disposent, au sein de l'aire du projet, de sites de nidification alternatifs souffriront néanmoins du dérangement lors des travaux de construction (pollution sonore et émissions de poussières).

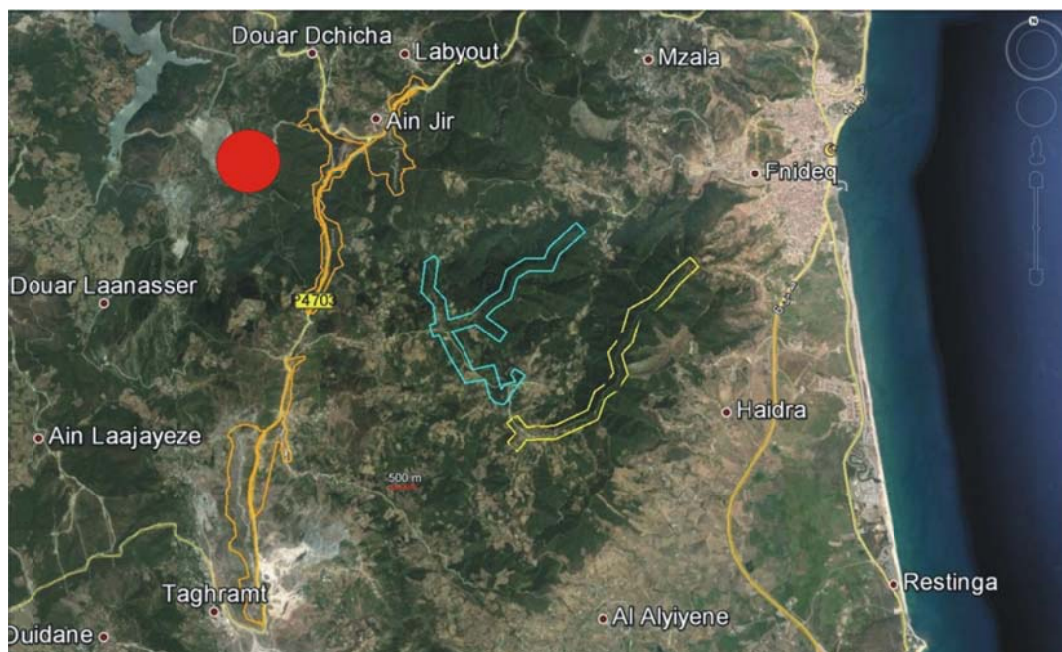
La crête rocheuse principale d'AïnJir – TlataTaghramt (Crêtes A1 et A2), sur laquelle a été installé un premier parc éolien au début des années 2000, présente donc une certaine sensibilité vis-à-vis du futur projet de parc éolien. Nous n'avons cependant pas relevé, lors de nos diverses visites au site, beaucoup de cadavres d'oiseaux qui seraient le résultat de collision avec les pales des machines installées ; 3 au total appartenant à des espèces d'oiseaux de taille moyenne dont le degré de décomposition n'a pas permis de les identifier. Ceci montre que les oiseaux locaux finissent par s'habituer aux éoliennes installées et que le fait qu'il volent assez souvent à des hauteurs faibles leur évitent de se heurter aux pales.

Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces, dont certaines sont patrimoniales surtout en tant qu'éléments endémiques (Perdrix gabra et Rougequeue de Moussier) seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.

De même, une part très peu significative des populations forestières (dont la Mésange maghrébine et l'Hypolaïs obscure, toutes deux endémiques) sera affectée par la destruction des chênes de la crête au nord



du Douar de Hryèche (crête C) (voir Figure 2) étant donné que la grande majorité des parcelles de chênes est localisée au fond des vallées et se trouvera ainsi bien épargnée.



**Figure 3 : Zone identifiée comme sensible (cercle rouge) pour les reproducteurs (rapaces).**

### 3.4 Migration postnuptiale

Plus d'une soixantaine d'espèces migratrices et/ou hivernantes ont été relevées lors des missions automnales.

Mais le site ne semble fréquenté par les oiseaux migrateurs que lors des conditions de vents nuls ou d'ouest faibles ou forts.

Sur le tableau 3, sont listées les espèces migratrices les plus abondantes (mais aussi en majorité les plus sensibles aux éoliennes) recensées lors des deux missions réalisées sur le site et ses environs immédiats lors de l'étude de la migration postnuptiale.

Les conditions météorologiques défavorables à la migration (ciel brumeux et vent d'Est) ont sévi durant les deux missions réalisées au cours de l'automne 2015 ; ce qui explique les faibles effectifs recensés, surtout au cours de la mission d'octobre (Tableau 3). Rappelons ici l'observation au niveau de Jbel Moussa du 28 octobre 2015 (10 jours après notre passage) d'au moins 3500 vautours fauves, dont 2300 en une heure, ayant atteint la côte marocaine (R. El Khamlichi, comm. pers.). Les conditions de vent étaient favorables selon le même observateur.

Par ailleurs, quand aucune activité migratoire n'est décelée sur le site d'étude à cause de l'effet des vents d'Est, des observations ont été conduites à l'Ouest de Ksar Sghir au niveau de la localité de l'Oued Alyane. Ces observations réalisées sur des durées de deux heures (Tableau 4) ont montré que les flux migratoires des oiseaux traversant le Détroit de Gibraltar avaient effectivement eu lieu mais que ce sont les vents d'Est qui ont déportés les oiseaux vers les zones occidentales de la rive marocaine du ce Détroit.

**Tableau 3 : Liste et effectif des principaux migrateurs recensés sur le site du 08 au 10 septembre puis du 16 au 18 octobre 2015.**

Espèce	Effectif	
	08 au 10-09-2015	16 au 18-10-2015
Cigogne noire	138	
Cigogne blanche	250	
Buse variable	10	5
Bondrée apivore	1232	8
Milan noir	178	
Circaète Jean-le-Blanc	5	2
Aigle botté	209	7
Martinet pâle	Plusieurs centaines	

Le tableau suivant recense les migrateurs dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir) quand le vent d'Est domine au niveau du Déroit, alors que la migration était inactive sur le site d'étude à ce même moment.

**Tableau 4 : Liste et effectif des migrateurs recensés en deux heures, les 09 et 10 septembre puis le 16 octobre 2015 dans les environs de l'Oued Alyane (à l'Ouest de Ksar Sghir)**

Espèce	Effectif		
	09-09-2015	10-09-2015	16-10-2015
Aigle botté	36		
Martinet noir	1		
Martinet pâle	Plusieurs centaines		
Hirondelle rustique	Plusieurs dizaines		3
Bondrée apivore	574	230	
Milan noir	57	60	
Busard des roseaux		1	1
Circaète Jean-le-Blanc	25	4	10
Percnoptère d'Egypte	9		
Epervier d'Europe	5	1	
Faucon pèlerin			1
Cigogne noire	61		
Cigogne blanche	250		
Pigeon ramier			14

Cependant, les observations réalisées quand le vent était nul, faible ou soufflait de l'Ouest, couplées à d'autres observations réalisées au cours de missions antérieures, ont permis d'identifier les principaux couloirs de migration empruntés par les migrateurs. Ceci a permis, par conséquent, d'identifier les zones sensibles de point de vu impact du parc éolien en projet.

Les Figures 4 et 5 illustrent les couloirs empruntés par les migrateurs postnuptiaux, successivement pour les conditions de vent nul, faible ou d'Ouest modéré à fort. Ces cartes ont été élaborées sur la base des observations réalisées en septembre et octobre de l'année 2015 (Cf. rapport en annexe 1) mais aussi en utilisant des données inédites collectées par notre équipe antérieurement.

Sachant qu'en condition de vent d'Est modéré à fort, aucune activité migratoire n'a lieu sur le site d'étude puisque ce vent d'Est déporte les oiseaux ayant traversé le Déroit vers la partie occidentale de la rive sud de ce Déroit.

En absence de vent ou si celui-ci est assez faible (Figure 4), les migrateurs arrivent sur la rive sud du Déroit essentiellement au niveau de l'Oued Marsa à l'Ouest de Jbel Moussa. Une partie de ces migrateurs passent, selon une direction NW-SE, à travers la partie orientale de la Péninsule tingitane et traversent en majorité le site d'étude.

Les principaux couloirs empruntés sont :

- La vallée au nord du site (Douar Dchicha, Labyout, AïnJir),
- Un col situé au niveau du tiers nord de la crête principale (entre la crête A1 et la crête A2),
- Les vallées de part et d'autre de la crête principale (à partir du col cité ci-dessus).

La hauteur de vol des migrateurs passant par la vallée au nord du site ou par le col identifié est très variable, de quelques dizaines de mètres à plus de 300 m.

La partie nord de la crête principale (Crête A1) ainsi que les crêtes au nord de Hryèche-Crête C sont également traversées mais souvent à de grandes hauteurs.

Lors des conditions de vent d'Ouest (Figure 5), les oiseaux sont déportés vers la côte entre Jbel Moussa et Sebta. Ces migrateurs empruntent alors des couloirs de part et d'autre de la crête principale (Crêtes A1 et A2), peuvent la survoler par le col déjà identifié mais traversent les crêtes orientales (Crête C) même si c'est avec une faible intensité.

De ce fait, les zones les plus sensibles pour les oiseaux migrateurs sont représentées sur la Figure 6 par les polygones de couleur rouge. Les secteurs moins sensibles sont représentés par la couleur bleue.

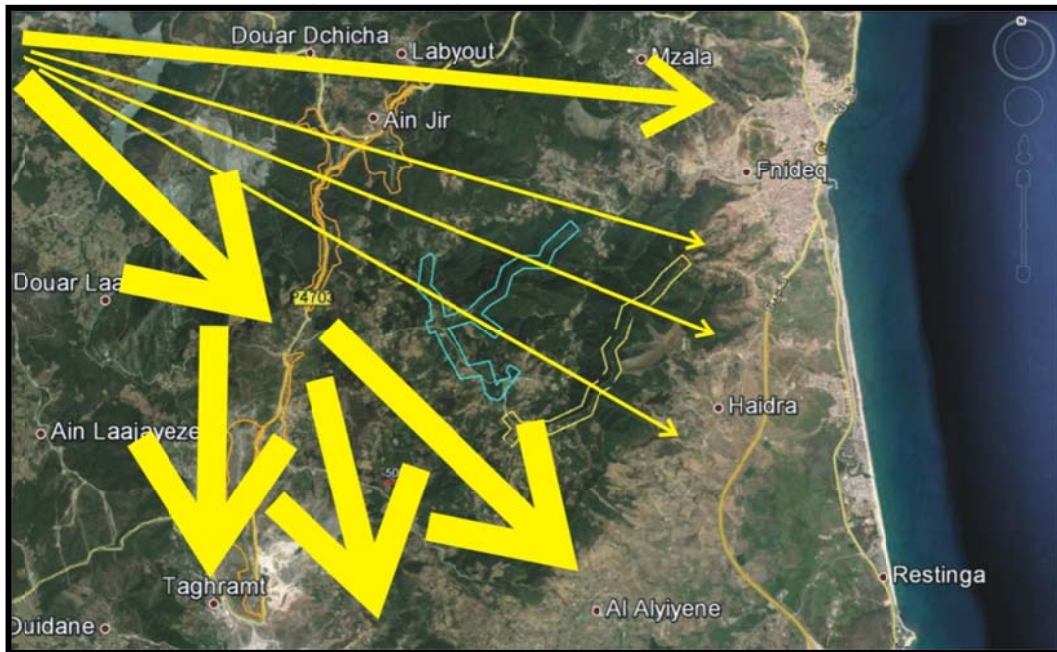


Figure 4 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent nul ou faible. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires.

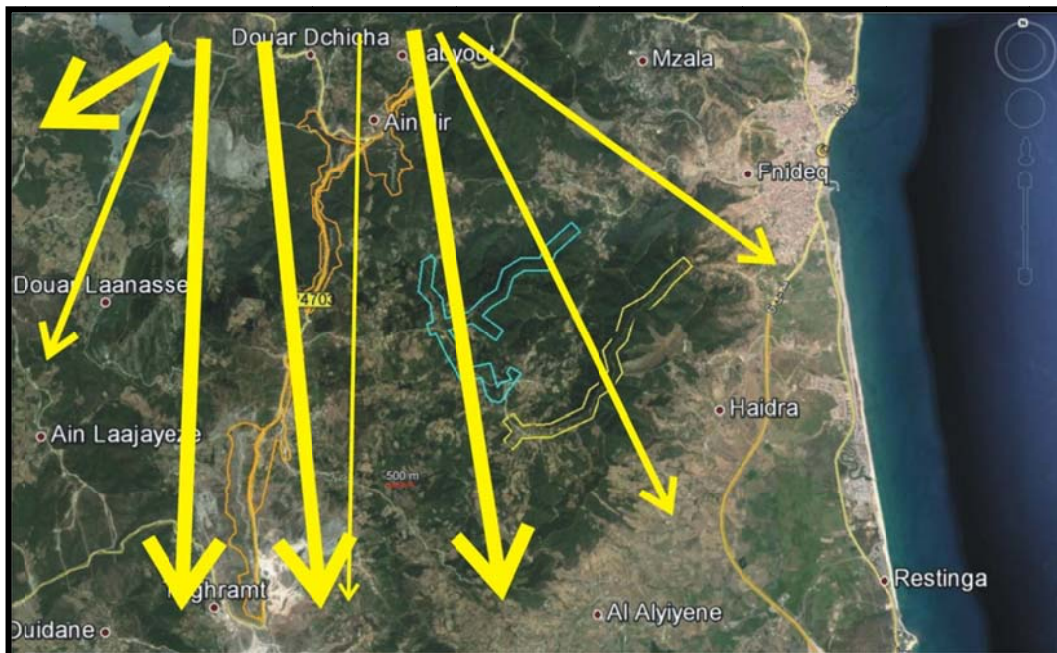
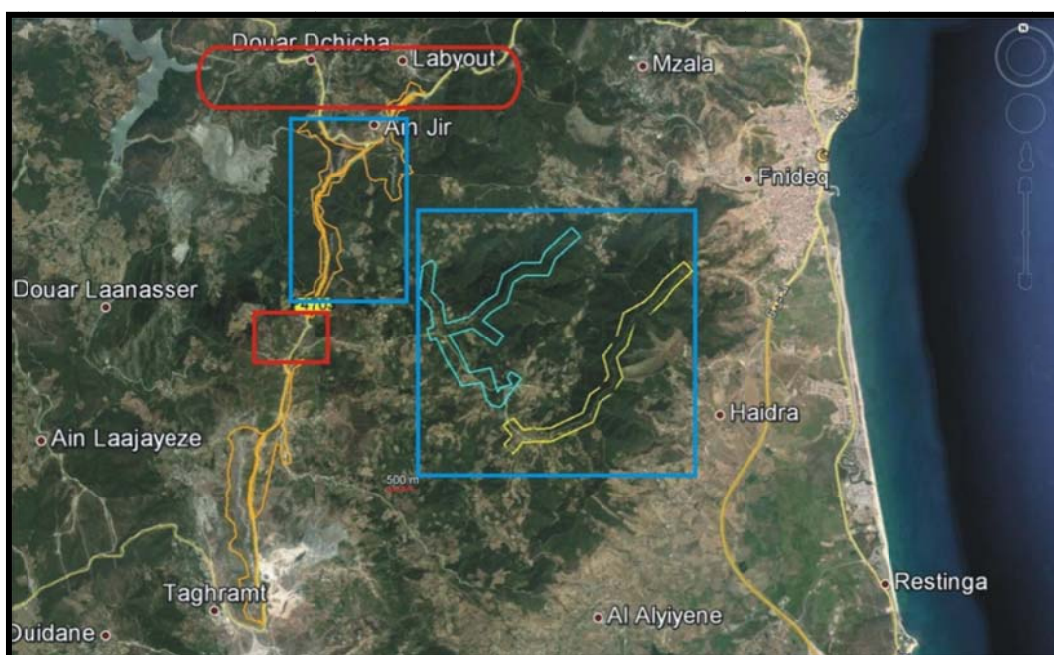


Figure 5 : Couloirs de migration postnuptiale lors des conditions de vent d'Ouest modéré à fort. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des flux migratoires.





**Figure 6: Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleu.**

### 3.5 Migration prénuptiale

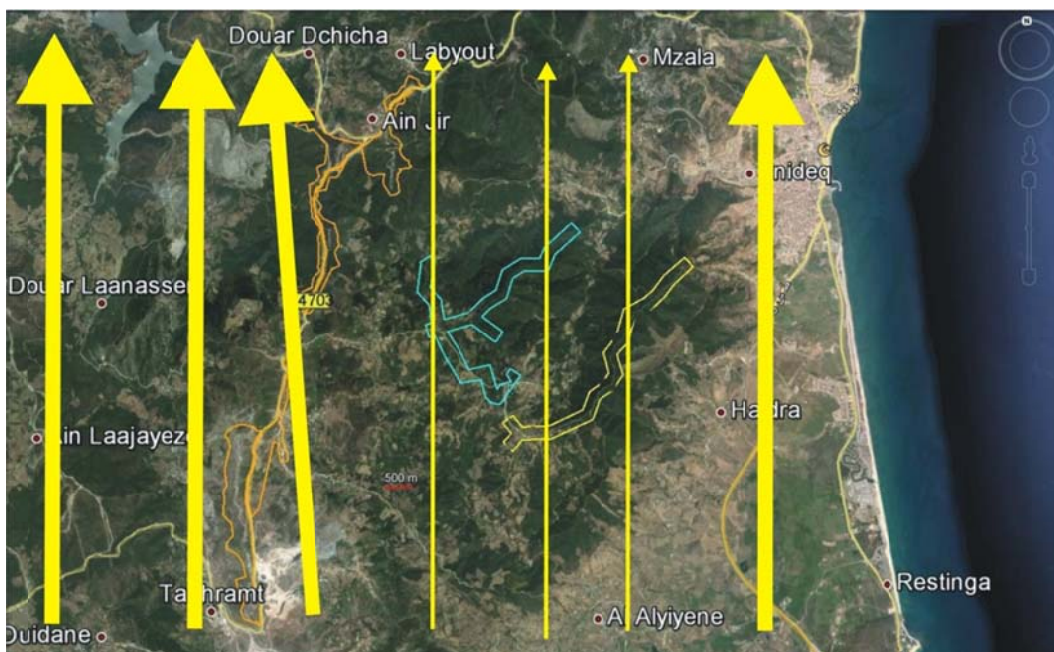
Le suivi des déplacements des migrateurs en vol prénuptial a permis de faire des observations sur les stratégies des oiseaux lors de conditions de vent différentes (Tableau 2) : vent d'Ouest faible, modéré ou moyen et d'Est modéré à moyen.

En condition de vent d'Ouest faible ou modéré, les migrateurs empruntent des couloirs de migration de direction générale sud-nord de part et d'autre de la crête principale (Crêtes A1 et A2) essentiellement, évitant de la survoler ou de la traverser sauf au niveau d'un point très sensible déjà identifié lors des travaux relatifs à la migration postnuptiale (Figure 7).

Arrivés dans la partie septentrionale de la Péninsule, les oiseaux peuvent traverser directement le Déroit à partir de la région de Jbel Moussa (si les vents d'Ouest sont faibles ou pratiquement nuls) ou se diriger en direction de l'Ouest afin de pouvoir traverser à partir de points plus occidentaux.

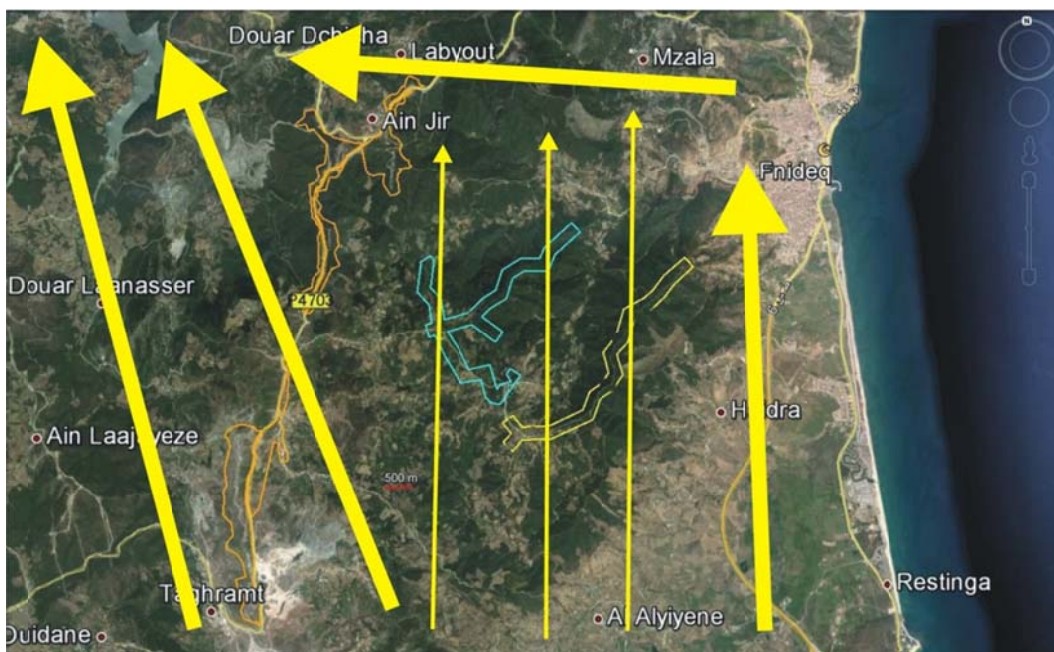
Quelques oiseaux fréquentent la zone située entre la zone de Azfa-Haidra et la crête au nord du Douar Hryech (Crête C). Cette zone est également fréquentée par des Vautours fauves erratiques (non migrateurs) originaires des colonies ibériques. En effet, des Vautours espagnols peuvent traverser le Déroit en sens inverse (Nord vers Sud) en pleine saison printanière, non pour réaliser une migration mais simplement pour rechercher de la nourriture (des charognes). Ces oiseaux seraient très vulnérables vis-à-vis de machines installées dans cette partie de l'aire d'étude. Il s'agit donc d'une zone très sensible.

Si le vent souffle de l'Est, les migrateurs sont plus concentrés dans la partie Est de la Péninsule ; ceux qui avaient suivi strictement la côte atlantique réalisent un vol d'Ouest en Est (Figure 8). Tous les oiseaux cherchent à traverser alors à partir du secteur Belyounèche-Sebta.

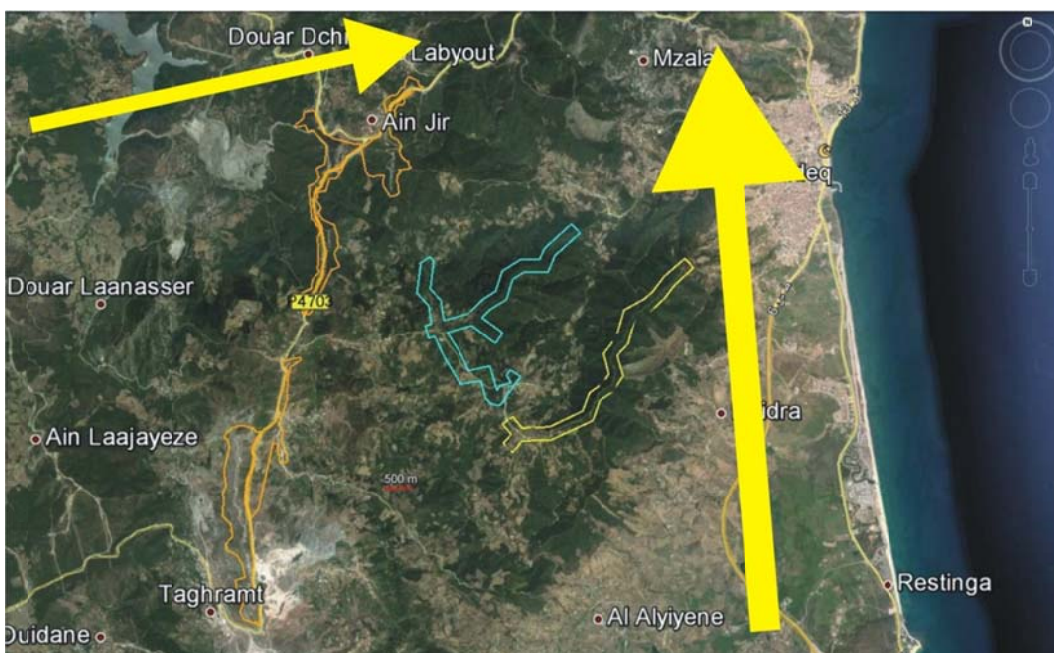


**Figure 7 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest faible à modéré. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.**





**Figure 8 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Ouest moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.**



**Figure 9 : Couloirs de migration lors des conditions de vent d'Est modéré à moyen. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.**

Sur la base de ces données, les zones sensibles pour les migrateurs vis-à-vis du parc éolien sont mises en évidence sur la Figure 10 suivante.

Il s'agit en premier lieu d'un col identifié au niveau de la crête principale AinJir-Tlata Taghramt (entre la crête A1 et crête A2) (indiqué par le cercle rouge sur la Figure 10) qui est survolé par de nombreux migrateurs au printemps comme à l'automne à des hauteurs variables allant de quelques dizaines de mètres à plus de 300 m. C'est là la zone la plus sensible à prendre en considération lors de l'établissement de plan d'installation des éoliennes.

Il y a aussi la crête au nord du douar Hryèche (Crête C) (indiquée par le cercle jaune sur la Figure 10) qui montre une sensibilité moyenne étant donné qu'elle est survolée par des contingents de migrateurs jamais très nombreux et seulement lors de situations de vents très particulières. On rappelle ici aussi que des groupes de Vautour fauve espagnoles viennent assez souvent chercher de la nourriture près et autour de ces crêtes.



**Figure 10 : Zones sensibles pour les migrateurs. En rouge, la zone la plus sensible et en jaune les zones moyennement sensibles.**

### 3.6 Conclusion et recommandations

#### 3.6.1 Avifaune reproductrice

##### ► Enjeux

Les espèces reproductrices les plus sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien sont représentées surtout par trois espèces de Corvidés (Grand Corbeau, Crave et Chocard), toutes non protégées au Maroc mais dont les deux dernières espèces sont très localisées ; en effet, les sites de nidification de ces espèces sont disséminés à travers toute la crête principale (Crêtes A1 et A2) rocheuse (AinJir-TlataTaghramt).

Cette crête rocheuse principale présente donc une certaine sensibilité vis-à-vis du projet de parc éolien.

Les espèces steppiques verront se réduire les surfaces de leurs sites de nidification de manière très peu significative vu la bonne représentativité de ce type d'habitat dans l'aire du projet. Ces espèces seront surtout affectées lors des travaux de construction par les émissions de bruit et de poussières.

Les espèces forestières (dont la Mésange maghrébine et l'Hypolaïs obscure, toutes deux endémiques) sont celles qui seront les moins affectées car leurs habitats seront en grande majorité à l'abri de destruction ou de dérangements lors des travaux de construction.

##### ► Recommandations

Afin d'atténuer les effets perturbateurs des travaux de construction sur le peuplement d'oiseaux nicheurs, il est vivement recommandé de :

- Réaliser les travaux, dans la mesure du possible, en dehors de la saison de nidification et d'élevage des jeunes ; laquelle couvre essentiellement les mois d'avril à juillet pour cette région du Maroc.
- procéder à l'arrosage des terrains prévus pour les travaux de construction et des pistes où circulent les engins afin de réduire les levées de poussières qui risquent d'altérer les habitats écologiques et affecter ainsi leurs rôles de nourrissage et de supports de nidification.

### 3.6.2 Avifaune migratrice

#### ► Enjeux

L'enjeu majeur est relatif à l'impact potentiel sur les migrateurs étant donné la position géographique de l'aire d'implantation près du Déroit de Gibraltar. En effet, plusieurs dizaines de milliers de Grands Rapaces et de Cigognes (les oiseaux les plus sensibles vis-à-vis des parcs éoliens, traversent le Déroit aux deux périodes migratoires.

L'analyse des données collectées durant la mission ainsi que de celles relevées lors d'études antérieures réalisées sur les mêmes secteurs géographiques ou sur des zones limitrophes permettent de dégager les conclusions suivantes :

- Lors des deux phases migratoires, les oiseaux évitent de survoler la crête principale AïnJir-TlataTaghramt (crêtes A1 et A2) sauf au niveau d'un col survolé par les oiseaux à de basses hauteurs aussi bien à l'automne qu'au printemps. Il s'agit donc d'un point de passage très sensible. La crête au nord du Douar Hryèch (crête C) présente une sensibilité plus réduite mais le fait de leur fréquentation par des vautours espagnols erratiques les rend assez sensibles pour cette espèce protégée.
- La vallée au nord du site est traversée d'ouest en est ou le contraire lors de situations de vents particulières obligeant les migrateurs pré-nuptiaux à chercher des points de traversées soit à partir de la partie orientale du Déroit ou au contraire à partir de la partie occidentale ; de même, cette vallée est empruntée par les migrateurs post-nuptiaux qui doivent se mettre sur des routes migratoires soit le long du littoral oriental soit le long du littoral occidental de la Péninsule tingitane vers leurs quartiers d'hiver africains.
- Le Vautour fauve espagnol fréquente les secteurs Azfa-Haidra et la région de Douar Hryech à la recherche de nourriture ; ce qui rend ces secteurs assez sensibles.

La création et l'entretien d'un charnier au niveau de Jbel Moussa pour y attirer les Vautours qui ne seraient plus obligés d'explorer les environs du futur parc éolien est une mesure importante.

Rappelons que nos investigations sous les pales des éoliennes déjà installées n'ont permis de retrouver que 3 cadavres d'oiseaux de taille moyenne non identifiés dont nous ne savons pas s'il s'agissait de locaux ou de migrateurs. Ceci pourrait être expliqué, soit, par le fait que le plan d'installation des machines de cet ancien parc respectait des mesures efficaces d'atténuation de l'impact du projet, soit, par le fait que même les migrateurs ont intégré l'existence du parc actuel.

#### ► Recommandations

Les recommandations qui peuvent être formulées sont :

- Ne pas installer d'éoliennes sur le secteur d'AïnJir (vallée au nord du site d'étude),
- Respecter une distance minimale de 1 km de part et d'autre du col identifié entre les crêtes A1 et A2 formant la crête principale,
- Espacer autant que possible (environ 1km) les éoliennes au nord de ce col ainsi que sur les secteurs de Hryèche (Crête C) ; les éoliennes peuvent en revanche être assez serrées au sud de la crête principale (Crête A2) qui est très rarement survolée par les migrateurs,
- Un charnier est en cours de mise en place à Jbel Moussa afin d'attirer les vautours dans le but de les éloigner du site où est prévue le renforcement du parc éolien d'Al Koudia Al Baida (Annexe 1 – Photo 1). Ceci consiste en une plateforme clôturée (afin d'éloigner les chiens et autres carnivores) mais assez grande pour permettre l'arrivée et le départ des vautours sans accidents (une enceinte d'une centaine de mètres de diamètre. L'entretien du charnier pourrait



être attribué à l'unité régionale du Nord d'une ONG nationale (GREPOM-BirdLife) avec un soutien de la part du promoteur du projet de parc éolien. L'entretien consiste à chercher dans la région (notamment auprès des éleveurs ou dans les souks locaux) des carcasses d'animaux et les amener au niveau du charnier, à raison de 2 fois par mois. Le montant de cette opération pourrait être évalué à la somme de 60.000 à 80.000 dhs par an.

## 4. Etude complémentaire 2018 crête zone de Mzala (Crête D1 et D2) et Crête B

### 4.1 Méthodologie

Les travaux de terrain réalisés dans le cadre de l'étude complémentaire ont eu lieu le 11 avril, le 05 mai, le 11 mai (vents d'ouest plus ou moins forts) puis le 17 mai 2018 (vent d'est assez fort).

Les observateurs ont relevé toutes les espèces en place ou en vol migratoire en notant leurs abondances et, dans le cas des migrateurs, les couloirs de migration et les hauteurs de vol au-dessus des crêtes.

Un tableau présente la liste des oiseaux identifiés et les couloirs de migration ont été schématisés sur un support numérique correspondant à l'image googleearth.

L'analyse s'est focalisée essentiellement sur l'enjeu le plus important; celui de l'impact potentiel sur les oiseaux migrateurs, sachant que le peuplement nicheur en place est relativement faible correspondant à des passereaux forestiers et de matorral, sans véritablement de grande valeur patrimoniale et très peu sensibles aux parcs éoliens.

**Comme la zone d'étude est actuellement très bien connue (Cf. études antérieures depuis 2001, en passant par celles de 2015-2016 et l'étude complémentaire réalisée au printemps 2018), il n'est plus utile de refaire de nouvelles prospections ; les composantes nicheuses et migratrices de toute cette zone sont actuellement cernées et le comportement des oiseaux migrateurs lors de situations météorologiques différentes est bien appréhendé.**

**Nous ajouterons uniquement les résultats de nos observations sur la nouvelle crête B (Fig. 1), après la présentation de celles concernant les Crêtes D1 et D2.**

### 4.2 Résultats

La liste des oiseaux contactés au cours des quatre jours de prospections de terrain est consignée dans le tableau suivant.

46 espèces, réparties sur 19 familles, fréquentent le site et ses environs immédiats. Les familles les plus représentées sont les Accipitridés avec 9 espèces ; les Sylviidés, les Muscicapidés et les Fringillidés sont représentées chacune par 4 espèces.

19 espèces devraient se reproduire dans le site ou ses environs immédiats.

Remarquons que tous les Rapaces identifiés sont des migrateurs ou, dans le cas de la Buse féroce, erratique. Le site ne convenant pas à la nidification des espèces appartenant à ce groupe d'oiseaux.

La majorité des oiseaux nicheurs correspond à des espèces forestières ou de caractéristiques du matorral ; les espèces rupestres (Monticole bleu par exemple) sont très rares et pourraient ne fréquenter le site que de manière sporadique.

Les oiseaux d'intérêt patrimonial qui ont été contactés sont des espèces endémiques maghrébine ou ibéro-maghrébine (Mésange maghrébine et Pouillot ibérique) ou d'origine tropicale (Tchagra à tête noire et Bulbul des jardins) mais ne sont nullement menacés.

Comme aucun des Rapaces ne niche sur le site, celui-ci ne présente pas pour ces oiseaux un intérêt particulier, mis à part le fait qu'il se trouve sur leur voie de leur migration.

Les figures 11 et 12 schématisent les flux migratoires constatés lors des missions migratoires.

En conditions de les vents d'est, les oiseaux ont été observés du côté du littoral méditerranéen et ne s'approchent que rarement du site (Figure 11) car ils cherchent un point de traversé oriental (du côté de Sebta ou entre cette localité et la partie orientale du site de Jbel Moussa).

Quand les vents soufflent de l'ouest, les oiseaux pratiquement arrivés au Déroit en empruntant le littoral oriental de la Péninsule tingitane doivent chercher un point de traversée plus occidental ; ils passent alors à travers le site sauf au point le plus culminant de la crête D2 car, probablement trop haut pour être survolé.

**Tableau 5: Liste des Oiseaux contactés lors des missions de printemps dans le site de Mzala et ses environs immédiats accompagnés de leurs statuts phénologiques: RB, Sédentaire; BM, Estivant nicheur ; PM, Migrateur de passage; WV, Hivernant.**

Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<b>Columbidae</b>				
<i>Columbapalumbus</i>	Pigeon ramier	RB, WV	RB	XX
<i>Streptopeliaturtur</i>	Tourterelle des bois	BM, PM, OW	PM	X
<i>Streptopeliadecaocto</i>	Tourterelle turque	RB	RB	X
<b>Apodidae</b>				
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	BM, PM	PM	XXX
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	PM, BM, OW	PM	X
<b>Accipitridae</b>				
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	PM	PM	3213
<i>Circaetusgallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	PM, BM, OW	PM	16
<i>Gypsfulvus</i>	Vautour fauve	PM, WV, FB/OB	PM	21
<i>Hieraaetuspennatus</i>	Aigle botté	PM, BM, OW	PM	9
<i>Circusaeruginosus</i>	Busard des roseaux	RB, WV, PM	PM	32
<i>Circuspygargus</i>	Busard cendré	PM, BM	PM	60
<i>Accipiternisus</i>	Epervier d'Europe	RB, WV, PM	PM	1
<i>Milvusmigrans</i>	Milan noir	PM, BM, OW	PM	183
<i>Buteorufinus</i>	Buseféroce	RB	erratique	1
<b>Meropidae</b>				
<i>Meropsapiaster</i>	Guêpier d'Europe	PM, BM, OW	PM	XX
<b>Falconidae</b>				
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	RB, PM, WV	PM	2
<b>Malaconotidae</b>				
<i>Tchagrasenegalus</i>	Tchagra à tête noire	RB	RB	1
<b>Corvidae</b>				

Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau	RB	erratique	6
<b>Paridae</b>				
<i>Cyanistesteneriffae</i>	Mésange maghrébine	RB	RB	XXX
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	RB	RB	X
<b>Alaudidae</b>				
<i>Galeridatheklae</i>	Cochevis de Thékla	RB	RB	X
<i>Galeridacristata</i>	Cochevis huppé	RB	RB	X
<b>Acrocephalidae</b>				
<i>Idunaopaca</i>	Hypolaïs obscure	BM, PM, OW	PM	XX
<i>Hippolaispolyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	BM, PM, OW	PM	X
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Delichonurbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	PM, BM, OW	PM	XX
<i>Hirundorustica</i>	Hirondelle rustique	PM, BM, OW	PM	XXX
<i>Ripariariparia</i>	Hirondelle de rivage	PM	PM	X
<b>Pycnonotidae</b>				
<i>Pycnonotusbarbatus</i>	Bulbul des jardins	RB	RB	X
<b>Phylloscopidae</b>				
<i>Phylloscopustrochilus</i>	Pouillot fitis	PM, OW	PM	X
<i>Phylloscopusibericus</i>	Pouillot ibérique	PM, BM/RB, WV	BM	XX
<i>Phylloscopuscollybita</i>	Pouillot véloce	WV, PM	PM	XX
<b>Sylviidae</b>				
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PM, WV, RB	PM	X
<i>Sylvia hortensis</i>	Fauvetteorphée	BM, PM, OW	PM	X
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	RB, WV	RB	XX
<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette	BM, PM, OW	PM	X
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	RB, WV?	RB	X
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	RB, WV?	RB	XX
<b>Muscicapidae</b>				

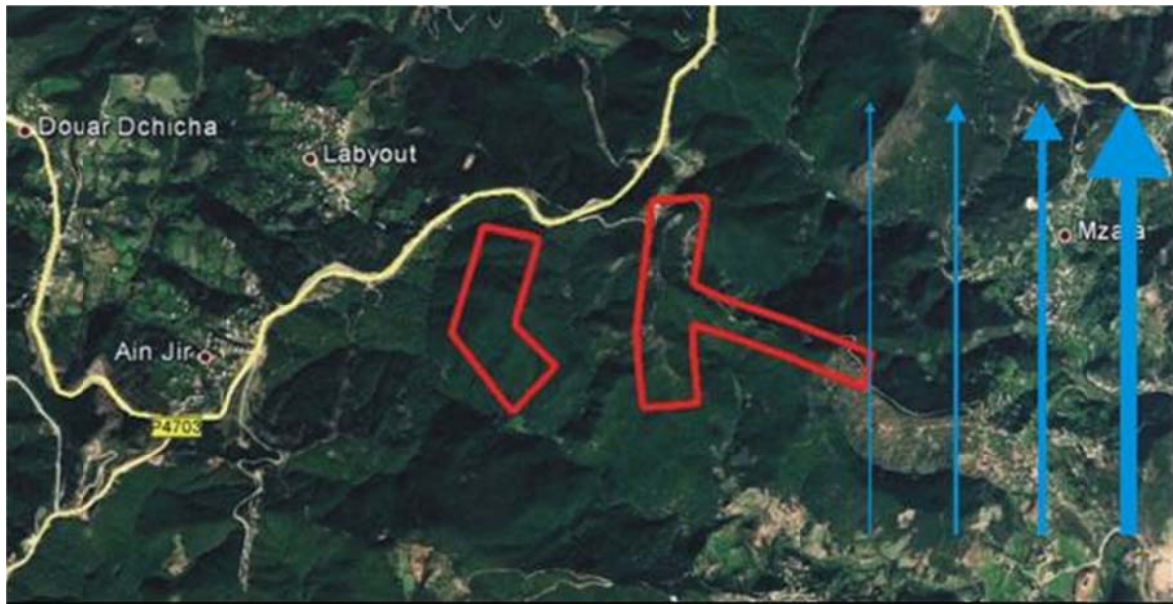


Nom scientifique	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique sur le site	Abondance
<i>Muscicapastriata</i>	Gobemouche gris	BM, PM, OW	PM	X
<i>Lusciniamegarhynchos</i>	Rosignol philomèle	BM, PM	BM	X
<i>Monticolasolitarius</i>	Monticole bleu	RB, WV, PM	RB	X
<i>Saxicolarubicola</i>	Tarier pâtre	RB, WV	RB	XX
<b>Passeridae</b>				
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	RB, WV		X
<b>Fringillidae</b>				
<i>Fringillacocelebs</i>	Pinson des arbres	RB, WV	RB	XXX
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	RB, WV	RB	X
<i>Linariacannabina</i>	Linotte mélodieuse	RB, WV	RB	XX
<i>Serinusserinus</i>	Serin cini	RB, WV	RB	XXX

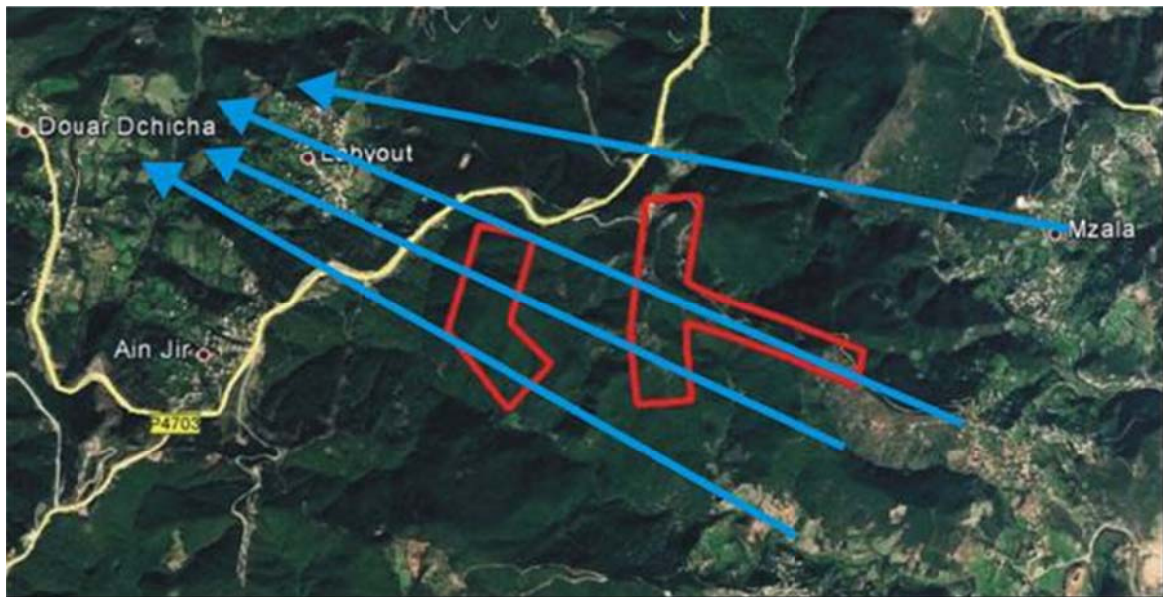
X : espèce peu abondante (1 à 10 individus)

XX : espèce moyennement abondante (11 à 100 individus)

XXX : espèce peu abondante (plus de 100 individus)



**Figure 11 : Direction et intensité des flux migratoires lors des conditions de vents d'est moyens à forts.**



**Figure 12 : Direction et intensité des flux migratoires lors des conditions de vents d'ouest moyens à forts.**

Concernant la crête B, nos diverses observations de terrain ont prouvé que celle-ci est située exactement dans le prolongement du couloir de passage des migrateurs traversant la grande crête Tlata Taghramt - Aïn Jir au niveau du col séparant les crêtes A1 et A2. Ceci aussi bien lors de la phase prénuptiale (passages du sud vers le nord) que lors de la phase postnuptiale (passages du nord vers le sud).

### 4.3 Conclusions

Les crêtes D1 et D2 du futur parc éolien Al Koudia Al Baida ne présentent pas un intérêt particulier pour les oiseaux nicheurs ; aucune espèce menacée ou rare n'y niche.

La partie la plus élevée de la crête D2 (la plus proche de Mzala) semble ne pas être survolée.

Les éoliennes ne devraient donc pas être installées sur ce secteur complémentaire sauf, peut-être, la partie septentrionale haute de la crête Mzala (Crête D2). Deux machines, par exemple, pourraient bien y être installées.

En revanche, ces crêtes sont situées sur le couloir de passage des oiseaux migrateurs prénuptiaux, surtout lors des conditions de vents d'est.

La partie la plus élevée de la crête D2 (la plus proche de Mzala) semble ne pas être survolée.

Les éoliennes ne devraient donc pas être installées sur ce secteur complémentaire sauf, peut-être, la partie septentrionale haute de la crête Mzala (Crête D2).

Notons aussi que lors des journées nuageuses ou brumeuses (cas fréquents dans la zone), le risque de collision pourrait être assez élevé dans un secteur très connu pour le passage de dizaines de milliers d'oiseaux vulnérables vis-à-vis des parcs éoliens (Grands Oiseaux planeurs : Rapaces et Cigognes) mais aussi d'un dortoir pour Vautours à Jbel Moussa (moins de 3 km) ou du futur charnier pour Vautours (à environ 2 km au NNE du site – Figure 13 et Annexe 1 – Photo 1). La recommandation de l'UICN étant d'éloigner les parcs éoliens d'une distance d'au moins 4,5 à 5 kilomètres.

Il est donc fortement recommandé de limiter l'installation des nouvelles éoliennes du parc d'Al Koudia Al Baida à la seule crête AinJir-Taghramt (Crête A1 et A2), en respectant une distance d'un kilomètre de part et d'autre du col identifié au milieu de celle-ci. Si des machines doivent être installées sur les crêtes C et sur la partie la plus haute de la crête D2, il faudra absolument soutenir l'entretien du charnier en construction afin d'attirer le plus possible les Vautours et les éloigner ainsi des éoliennes auxquelles ils sont très vulnérables.

Le projet pourrait aussi soutenir, comme mesure de compensation, la mise en place (en cours) et l'entretien du charnier de Jbel Moussa.



Figure 13 : Localisation du charnier en construction par rapport aux crêtes de Mzala (Crêtes D1 et D2).

## 5. Conclusions générales

Une butte, située hors zone projet dans l'extrême nord-ouest du site, présente un enjeu sérieux pour l'avifaune reproductrice : un grand nombre d'espèces s'y reproduisent dont le Faucon pèlerin ; l'Aigle botté semble la fréquenter également bien qu'aucune aire de cette espèce n'y soit identifiée.

Trois espèces reproductrices (Grand Corbeau, Crave et Chocard) présentent une certaine sensibilité vis-à-vis du futur parc éolien. Elles ne sont pas menacées au Maroc mais les deux dernières y sont très localisées, ne s'observant qu'en montagnes. Les sites de nidification de ces espèces sont répartis sur les habitats rocheux de la crête principale d'Aïn Jir-Tlata Taghramt (Crête A1 et A2).

Les espèces steppiques et forestières verront se réduire de manière très peu significative leurs aires de nidification car les travaux de construction auront lieu surtout au niveau des crêtes ; la grande partie des surfaces occupées par ces habitats se trouvant sur les flancs des crêtes.

La seule mesure d'atténuation qui peut être recommandée est d'effectuer les travaux de construction en dehors de la période de reproduction des oiseaux (avril à juillet pour le nord du Maroc) ; il faut veiller cependant à humidifier les terrains où ces travaux vont avoir lieu afin de réduire les levées de poussières. On peut envisager aussi d'échelonner les travaux de construction à travers toute l'année mais de manière à ne réaliser les travaux les plus bruyants et ceux qui soulèvent le plus de poussières pendant cette période très sensible pour les oiseaux reproducteurs.

C'est vis-à-vis de la composante migratrice de l'avifaune (notamment Grands Rapaces et Cigognes) que le site d'étude présente les plus importantes sensibilités. En effet, le site est très proche du Déroit de Gibraltar qui représente un goulot d'étranglement au sein de l'importante voie de migration est-atlantique. Des dizaines de milliers de ces groupes d'oiseaux traversent ce déroit aux deux passages de migration (prénuptiale et postnuptiale).

En fonction des conditions de vents, les arrivées à partir du nord des oiseaux postnuptiaux ou les départs printaniers vers le nord ont lieu sur toute la largeur de la rive sud du Déroit mais se concentrent le plus souvent au-dessus et de part et d'autre du Jbel Moussa limitrophe au site du projet et classé comme SIBE justement pour son rôle dans la conservation des oiseaux migrants.

Les études menées antérieurement et dans le cadre de l'étude complémentaire ont montré que les crêtes les plus basses sont survolées à des hauteurs variables aussi bien en automne qu'au printemps.

Les crêtes les plus hautes (celle de Aïn Jir-Taghramt – Crête A1 et A2) et la partie nord de la crête orientale de Mzala Crête D2) sont très peu survolées, exception faite du col qui a été identifié sur la crête Aïn Jir-Taghramt. Les crêtes nord-orientales du site (Crêtes D1 et D2) sont cependant très proches du Charnier pour vautours construit récemment à environ 2 km au nord-est des et qui devrait attirer beaucoup de vautours. Il est fortement recommandé de n'installer de machines que sur la pointe la plus haute de la crête D2. Il est fortement recommandé de n'installer de machines que sur la pointe la plus haute de la crête D2. Il faudra aussi éviter d'installer des éoliennes sur la crête B étant donné qu'elle est survolée par les Grands Rapaces migrants (à l'aller et au retour) lors de la traversée du col situé entre les crêtes A1 et A2.

La vallée orientée est-ouest située entre le site du projet au sud et Jbel Moussa au nord est également très fréquentée par les Rapaces migrants qui l'utilisent pour se déplacer entre les parties est et ouest du Déroit.

Les principaux couloirs de migrations, le long desquels les oiseaux peuvent voler à des hauteurs très faibles les rendant vulnérables vis-à-vis des pales des éoliennes, sont présentés sur la carte de la figure 14.

Les zones les plus sensibles sont illustrées sur la figure 15.

Il est donc fortement recommandé de n'installer les éoliennes que le long de la crête principale orientée nord-sud de Aïn Jir-Tlata Taghramt (Crêtes A1 et A2) en évitant le tronçon de 1 km de part et d'autre du col identifié. Dans la mesure du possible, veiller aussi à bien écarter les éoliennes dans la partie nord (Crête A1) quitte à les concentrer plus au sud de cette crête (Crête A2).



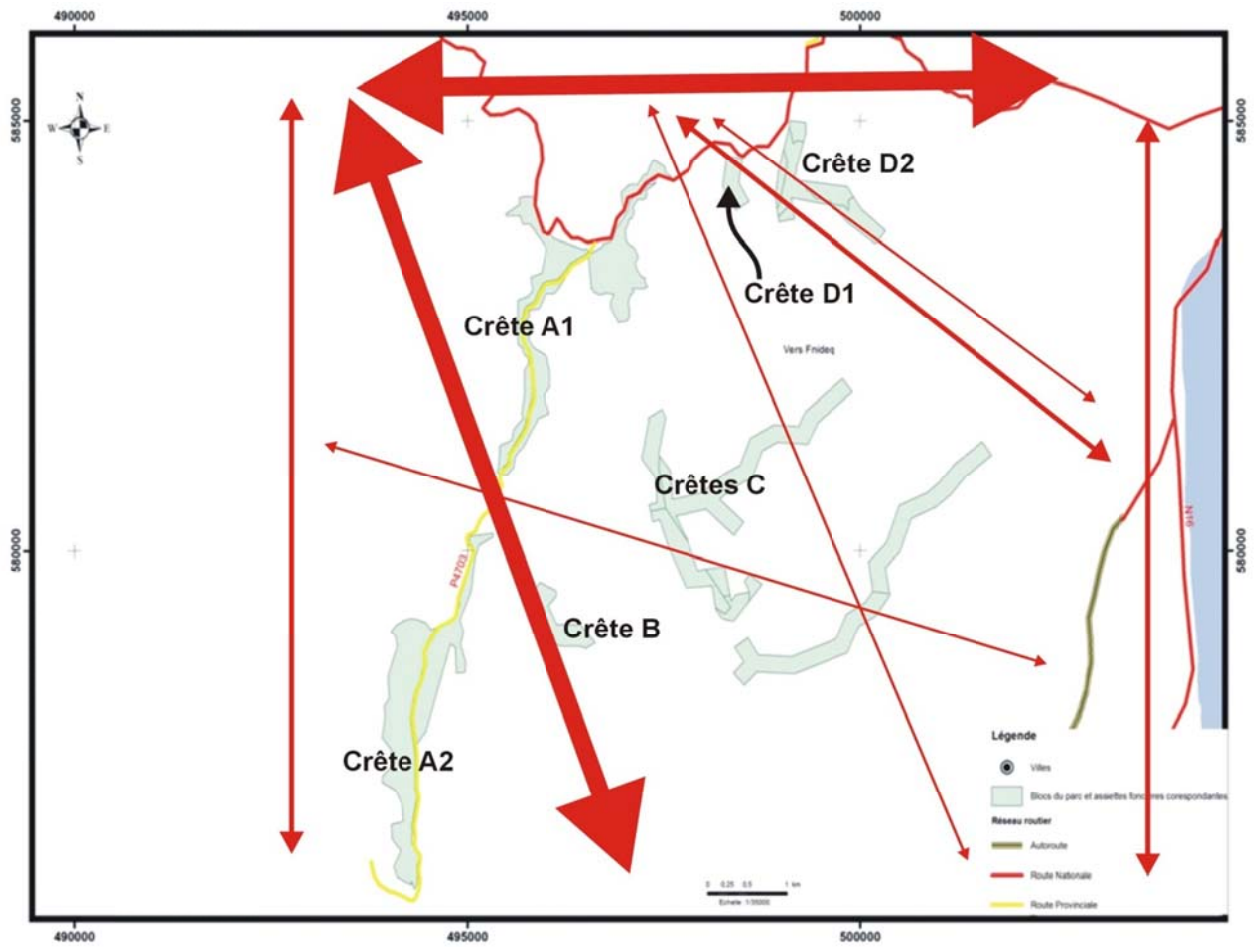


Figure 14 : Représentation synthétique des principaux couloirs de migration des oiseaux dans le site projet et ses environs immédiats. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à l'intensité des vols.

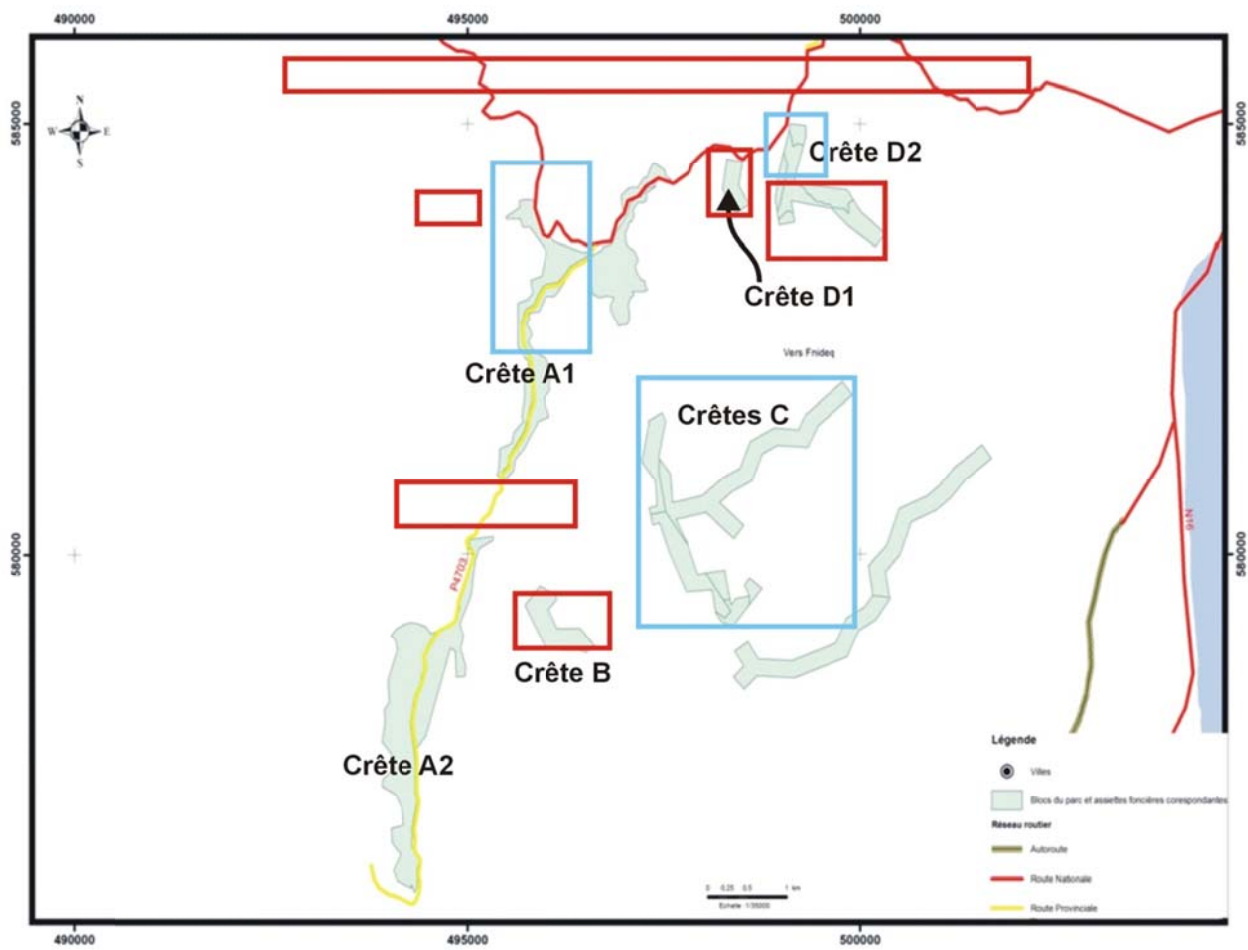
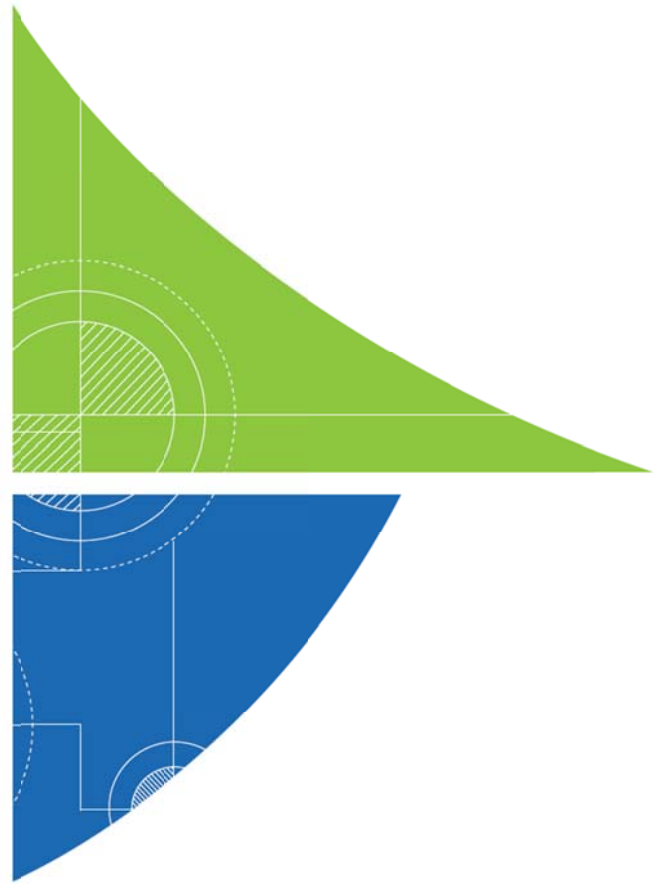


Figure 15: Cartographie des zones sensibles : Forte sensibilité en rouge et sensibilité moyenne en bleu.



# ANNEXES



## Annexe 1. PHOTOTHEQUE



**Photo 1 : Charnier pour Vautours au NNE des Crêtes de Mzala (Crêtes D1 et D2)**



**Photo 2 : Circaète Jean-Le-Blanc**



**Photo 3 : Bondrée apivore, le migrateur le plus contacté**



**Photo 4 : Milan noir, autre Grand Rapace très abondant**

## **Annexe 2. Rapport ornithologique de migration postnuptiale -2015**

## **Annexe 3. Rapport ornithologique de migration prénuptiale -2016**





**COMPAGNIE ÉOLIENNE DU  
DÉTROIT**

## **COMPAGNIE EOLIENNE DU DETROIT**

**Préfecture de M'Diq – Fnideq –**

**Province de Fahs Anjra**

### **Etude d'impact environnemental et social du projet de parc éolien de Koudia Al Baida**

### **Etude Chiroptère – mission 1 et 2**

Réf : C 336 / R378-03

FC/CL

Novembre 2018



## COMPAGNIE EOLIENNE DU DETROIT

Province de Fahs Anjra - Préfecture de M'Diq - Fnideq

Etude Chiroptère – mission 1 et 2 et 2

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	Août 2018	01	F. Cuzin		C.Léger		C.Léger	
Rapport y inclus Mission 2	Novembre 2018	02	F. Cuzin		C.Léger		C.Léger	
Rapport suite rqs EDF-EN	Novembre 2018	03	F. Cuzin		C.Léger		C.Léger	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : C 336 / R378-03
Numéro d'affaire :	A 1333
Domaine technique :	Environnement

### PHENIXA

7 rue Cadi Hammadi Senahji Pinède - Souissi RABAT – MAROC

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

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

## AUTEURS DE L'ETUDE

Fabrice Cuzin : Expert biodiversité et chiroptère

Rachid Khamlichi : assistant sur le terrain, ornithologue

## PREAMBULE

Producteur d'énergie propre et respectueuse de l'environnement, EDF- Energie Nouvelle Maroc à travers sa filiale : la Compagnie Eolienne du Détroit (CED) a confié au bureau d'études Phénixa la mise à jour de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de parc éolien de Koudia Al Baida, qu'il promeut en partenariat avec l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE). La réalisation d'une étude sur les chiroptères faire partie de l'EIES. Cette étude est réalisée en deux missions de terrain. Ce rapport correspond aux travaux réalisés lors de la première mission de terrain.

Le site du projet est situé au nord du Maroc, au niveau du domaine rifain. Il se rattache administrativement à la Région économique de Tanger - Tétouan, à la préfecture de M'Diq – Fnideq (communes de Fnideq, Belyounech et Allyène) et à la province Fahs Anjra (commune de Tlat Taghramt).

## SOMMAIRE

<b>AUTEURS DE L'ETUDE .....</b>	<b>3</b>
<b>PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>ABREVIATION .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Contexte du projet et localisation .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Méthodologie de travail .....</b>	<b>10</b>
2.1 Approche adoptée.....	10
2.2 Méthodologie générale .....	10
<b>3. Analyse des études antérieures .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Méthodologie détaillée des prospections de terrain .....</b>	<b>12</b>
4.1 Zone d'étude et période d'observation .....	12
4.2 Détection par ultra-sons .....	12
4.2.1 Détection depuis le sol .....	14
4.2.2 Détection depuis les éoliennes en place .....	15
4.2.3 Visite de grottes et cavités .....	17
<b>5. Résultats.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 Mission 1 .....</b>	<b>17</b>
5.1.1 Résultats des prospections depuis le sol .....	17
5.1.2 Résultats des détections depuis les éoliennes.....	20
5.1.3 Prospection des grottes .....	20
<b>5.2 Mission 2 .....</b>	<b>22</b>
5.2.1 Résultats des prospections depuis le sol .....	22
5.2.2 Résultats des détections depuis les éoliennes.....	25
5.2.3 Prospection des grottes .....	26
<b>5.3 Comparaison des données entre les 2 missions.....</b>	<b>26</b>
<b>6. Présentation des espèces .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 Les espèces dominantes.....</b>	<b>27</b>
6.1.1 La Pipistrelle commune, <i>Pipistrellus pipistrellus</i> .....	27
6.1.2 La Pipistrelle de Kuhl, <i>Pipistrellus kuhli</i> .....	27
6.1.3 Le Minioptère de Schreibers, <i>Miniopterus schreibersii</i> .....	28
<b>6.2 Les espèces relativement fréquentes .....</b>	<b>29</b>
6.2.1 Le Grand Rhinolophe fer à cheval, <i>Rhinolophus ferrum-equinum</i> .....	29
6.2.2 La Sérotine isabelle, <i>Eptesicus isabellinus</i> .....	30
6.2.3 Le Molosse de Cestoni, <i>Tadarida teniotis</i> .....	31
<b>7. Les habitats.....</b>	<b>32</b>
<b>8. Conclusion : intérêt et sensibilité du peuplement de Chiroptères dans la zone du projet .....</b>	<b>33</b>
<b>9. Impacts sur les Chiroptères.....</b>	<b>36</b>
9.1 Destruction et altération d'habitat.....	36
9.2 Mortalité de Chiroptères :.....	36
<b>10. Atténuation et compensation des impacts et suivi.....</b>	<b>37</b>
10.1 Suivi 37	
10.2 Atténuation et compensation.....	37

## ANNEXES

Annexe 1. Bibliographie

## Annexe 2. Types d'habitats

## TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des espèces de Chiroptères observée ou probables dans le secteur de Koudia Beida.....	11
Tableau 2: Données ultrasonores enregistrées depuis le sol et localisation durant la mission 1 .....	17
Tableau 3 : Données ultrasonores enregistrées corrigées depuis le sol durant la mission 1 .....	18
Tableau 4 : Observations dans les grottes durant la mission 1 .....	22
Tableau 5 : Données ultrasonores enregistrées depuis le sol et localisation durant la mission 2 .....	22
Tableau 6 : Données ultrasonores enregistrées corrigées depuis le sol durant la mission 2 .....	24
Tableau 7 : Observations dans les grottes durant la mission 2 .....	26
Tableau 8 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères .....	32
Tableau 9: Les espèces de Chiroptères du site .....	35

## FIGURES

Figure 1 : Localisation des crêtes du projet éolien de Koudia Al baida.....	9
Figure 2 : carte de localisation des stations d'enregistrement d'ultra-sons.....	13
Figure 3 : Carte des grottes connues dans le secteur du projet .....	21
Figure 4 : Carte des zones de sensibilité des Chiroptères dans le secteur du projet .....	34

## PHOTOS

Photo 1 : Exemple de placement du détecteur d'ultrasons Batlogger M, avec microphone en hauteur.....	15
Photo 2 : Installation du matériel d'enregistrement par le personnel de CED au sommet d'une éolienne .....	16
Photo 3 : La Pipistrelle commune, <i>Pipistrellus pipistrellus</i> .....	27
Photo 4 : Pipistrelle de Kuhl, <i>Pipistrellus khuli</i> .....	28
Photo 5 : Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i> , Kaf Leqhal : un animal isolé, vu par-dessous, est accroché par les pattes sur la paroi (photographie F. Cuzin) .....	28
Photo 6 : La Sérotine isabelle, <i>Eptesicus isabellinus</i> .....	31
Photo 7 : Le Molosse de Cestoni, <i>Tadarida teniotis</i> .....	31



## ABREVIATION

Abréviations	Signification
Alt	Altitude
C	Chasse
CED	Compagnie Eolienne du Détroit
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction,
CMS	<i>(Conservation of Migratory Species)</i> - Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
GMT	Greenwich Mean Time
GPS	Global Positioning System
LC	<i>(Least Concern)</i> non menacé
NE	<i>(Not Evaluated)</i> non évalué
NT	<i>(Near Threatened)</i> quasi-menacé
ONEE	Office Nationale de l'Electricité et de l'Eau Potable
T	Transit
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VU	Vulnérable

## 1. Contexte du projet et localisation

La nouvelle stratégie énergétique du Maroc, élaborée conformément aux Hautes Directives Royales, érige le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en priorité majeure et comme le moyen optimal permettant au Maroc de répondre aux défis de la sécurité d'approvisionnement, de préserver l'environnement et d'assurer le développement durable.

C'est dans ce contexte, la Compagnie Eolienne du Détroit développe :

- le projet du Parc éolien de Koudia Al Baida. Le projet consiste en des opérations de démantèlement des éoliennes existantes dont éoliennes du parc pilote de l'ONEE-Branche électricité
- la mise en œuvre de nouvelles éoliennes sur des crêtes voisines.

Le projet du parc éolien Koudia Al Baida sis au niveau de la province de Fahs Anjra d'une part et la préfecture de Fnideq d'autre part et s'étale sur plusieurs crêtes comme présenté au niveau de la figure ci-après.

Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental sommaire en 2012 et mise à jour en 2014 hors étude chiroptère.

Pour la reprise du projet, celui-ci s'inscrit potentiellement sur toutes les crêtes présentées dans la carte ci-dessous mis à part la petite crête située au sud-ouest. La réalisation de cette étude selon les standards des institutions financières internationales requiert la réalisation d'une étude sur les chiroptères.

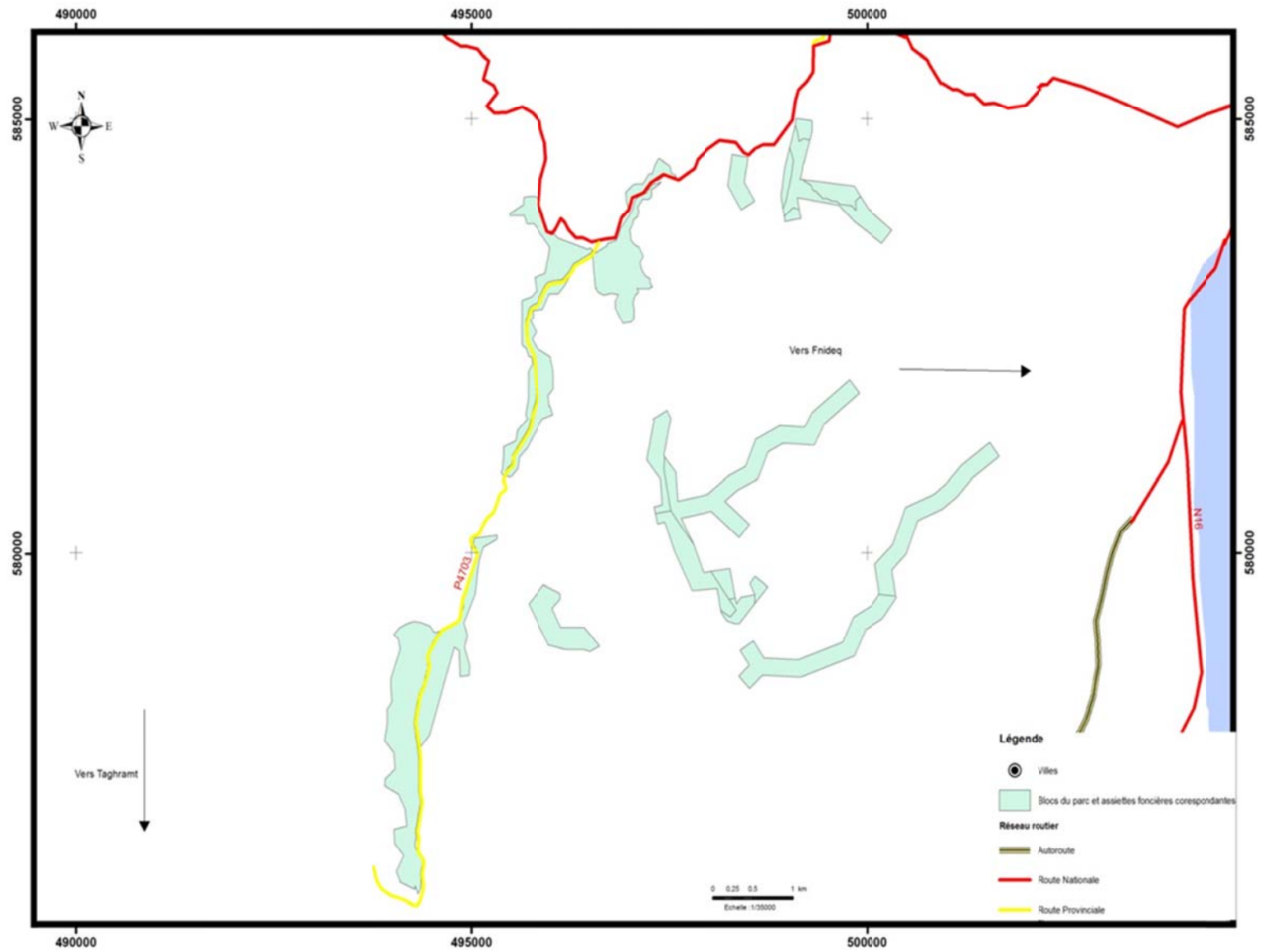


Figure 1 : Localisation des crêtes du projet éolien de Koudia Al baida

## 2. Méthodologie de travail

### 2.1 Approche adoptée

Selon les données actuelles, la Péninsule tingitane héberge 19 des 29 espèces de Chiroptères connues au Maroc, avec 16 espèces enregistrées sur les 2 cartes au 1/50.000 de Tetouan et Sebta.

Du fait de la variété de ses habitats (forêts, matorrals et pâturages, cours d'eau et retenues de barrage) et de la productivité des milieux (liée à une pluviométrie élevée), ainsi que du milieu karstique, riche en fissures et en grottes, le site du parc éolien et ses environs constituent un milieu a priori très favorable pour ce groupe d'espèces.

Le facteur limitant principal pour l'activité des Chiroptères est la vitesse du vent relativement élevée au niveau des crêtes où seront implantées les éoliennes (on considère que les Chiroptères sont inactifs au-delà d'une vitesse du vent supérieure à 8 m/s). Secondairement, les pluies, abondantes dans la région, sont un autre facteur limitant. Enfin, par nuit calme, le brouillard qui monte depuis les plaines est un 3e facteur limitant. Tous ces facteurs limitants permettent de comprendre la relative faible abondance des Chiroptères constatée lors de l'étude effectuée à Boujmil : moins de 100 passages par nuit (alors que, dans des secteurs plus favorables, on relève fréquemment plusieurs centaines à plus d'un millier de passages par nuit).

L'application stricte des normes Eurobats ne semble donc pas nécessaire, vu la fréquentation apparemment moyenne des sites voisins, comme Boujmil.

### 2.2 Méthodologie générale

L'étude sur les chiroptères est basée sur :

- Une revue documentaire concernant les études antérieures afin d'identifier une liste préliminaire de Chiroptères sur la région
- Deux missions de terrain de 7 jours chacune (6 nuits) afin de détecter la présence de Chiroptères. La première mission s'est déroulée du 20 au 26 juin 2018. La seconde mission s'est déroulée du 18 au 24 septembre. La méthodologie détaillée des travaux de terrain est présentée dans le chapitre 4.

## 3. Analyse des études antérieures

La bibliographie disponible (cf annexe 1) a été dépouillée, et la base de données constituée pour le nouvel Atlas de distribution des Mammifères sauvages du Maroc (Aulagnier, Cuzin & Thévenot, 2017) a été exploitée.

La liste préliminaire des Chiroptères de la région a été élaborée, avec leur niveau de patrimonialité (endémisme, niveau de menace, protection légale), et figure dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Liste des espèces de Chiroptères observée ou probables dans le secteur de Koudia Beida**

Statut d'observation	Nom latin	Espèce	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	CITES Maroc App IV	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats
x	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle		NT	NT	x		x		x
x	<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle	Méditerranée occidentale	LC	LC	x		x		x
E	<i>Hipposideros tephrus</i>	Phyllorine cendrée		LC	LC	x				
E	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi		LC	LC	x		x		x
x	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers		NT	NT	x	x	x		x
x	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini		VU	VU	x		x		x
E	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreille échancrée		LC	LC	x		x		x
x	<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	Méditerranée occidentale	NE	NE	x		x		x
x	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches		LC	LC	x		x		x
x	<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	Maghreb, Malte, Corse Sardaigne	NT	NT	x	x	x		x
E	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule		NT	NT	x		x		x
x	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler		LC	LC	x		x		x
x	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC	x		x		x
x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		LC	LC	x			x	x
x	<i>Plecotus gaisleri</i>	Oreillard du Maghreb	Maghreb	LC	LC	x		x		x
x	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale		NT	VU	x		x		x
x	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x
x	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x
x	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely		VU	VU	x		x		x
x	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC	x		x		x

Légende : X espèce observée sur les cartes 1/50.000 de Tetouan ou Sebta. E espèce observée ailleurs dans la région.

UICN mondial et méditerranée : niveau de menace UICN (VU vulnérable, NT : quasi-menacé, LC non menacé, NE non évalué)

Sur les 29 espèces de Chiroptères actuellement connues au Maroc :

- 16 espèces (figurant avec un X) ont déjà été trouvées sur les cartes 1/ 50.000 de Tetouan et Sebta, et sont donc très probablement présentes sur le site prévu
- 4 espèces (figurant avec un E) ont été trouvées dans les environs (autre secteur de la Péninsule tingitane, massif du Bou Hachem, dorsale de Tetouan au Talassemrane), et leur présence sur le site est possible, mais moins probable

Parmi ces espèces probables, deux (l'oreillard du Maghreb et le Murin du Maghreb) sont endémiques du Maghreb (et des îles de l'ouest méditerranéen), et deux (la sérotine isabelle et le murin d'Escalera) de Méditerranée occidentale.

9 espèces sont menacées au niveau Méditerranéen : 3 espèces sont Vulnérables (Murin de Cappacini, Rhinolophe de Méhely, Rhinolophe euryale) et 6 espèces sont quasi-menacées (catégorie NT).

La totalité des espèces figure dans l'annexe IV de la loi 29-05, visant à la protection des espèces de flore et de faune sauvage et au contrôle de leur commerce. Cette annexe énumère l'ensemble des espèces présentes au Maroc qui sont menacées par le commerce, mais absentes des annexes de la Convention CITES internationale.

2 espèces figurent en Annexe 2 de la convention CMS, qui protège les espèces migratrices.

La quasi-totalité des espèces figure en Annexe II ou III de la Convention de Berne, protégeant les espèces de faune et leur habitat.

La quasi-totalité des espèces figure dans la convention Eurobats, qui protège les chauves-souris en Europe et dans les pays voisins ayant signé cette convention, dont le Maroc.

## 4. Méthodologie détaillée des prospections de terrain

La méthodologie s'inspire des normes Eurobats (Rodrigues, L. & al. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014), complétée par des documents plus récents disponibles sur le site Eurobats (<http://www.eurobats.org/>).

### 4.1 Zone d'étude et période d'observation

La zone d'étude est définie le long des lignes d'éoliennes existantes ou prévues.

Tous les déplacements ont été suivis par tracking au moyen d'un GPS Garmin Oregon 450. L'itinéraire a été ensuite reporté sur fond topographique au 1/25.000.

La 1<sup>ère</sup> mission s'est déroulée du 20 au 26 juin 2018 inclus. Les dates ont été calées en fonction des prévisions météorologiques, et 6 nuits de terrain étaient initialement prévues. La 2<sup>ème</sup> mission a été effectuée du 18 au 24 septembre. Les conditions météorologiques se sont notablement dégradées lors des 2 dernières nuits prévues (vent fort).

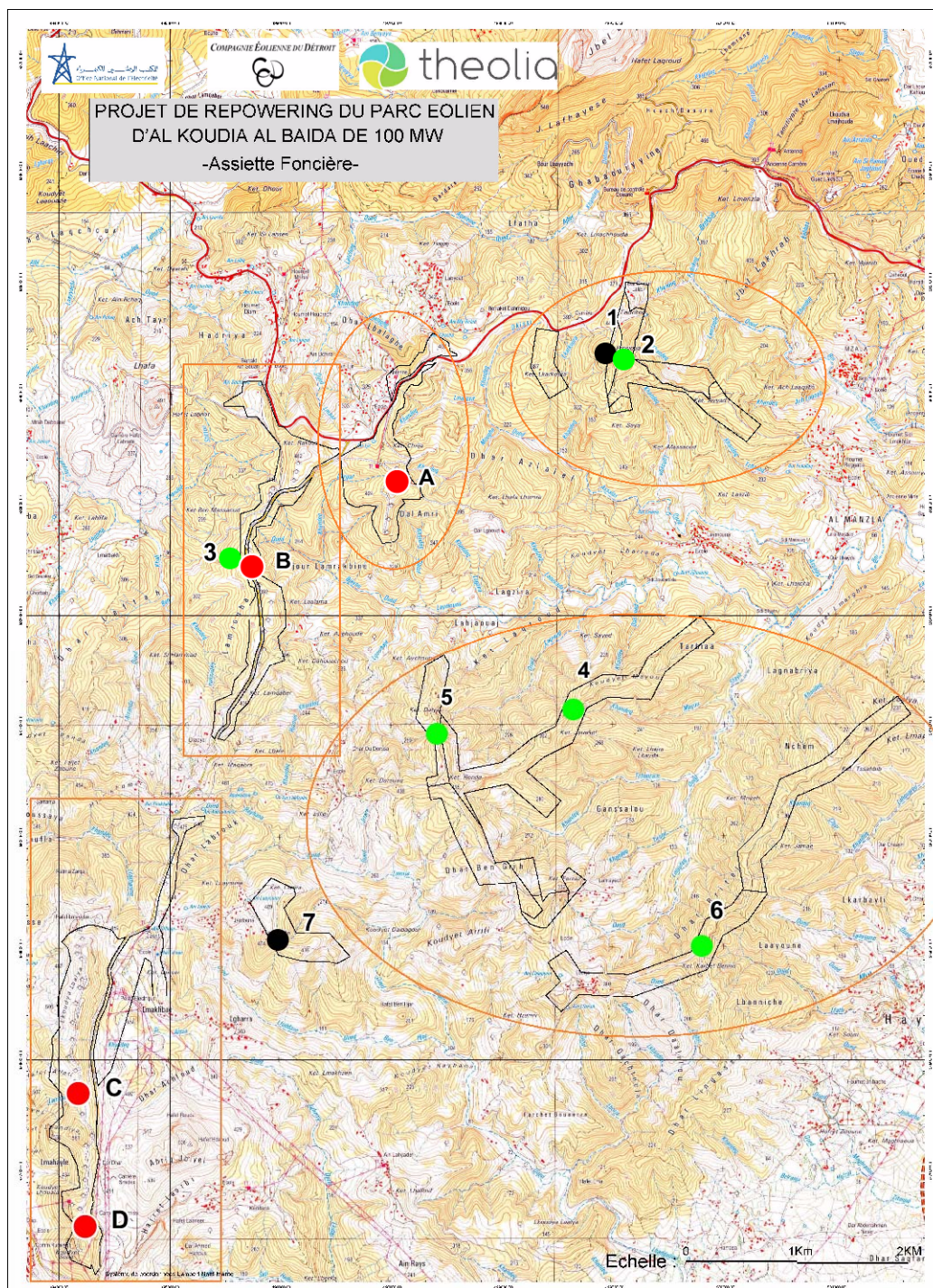
Lors de cette mission, la 1<sup>ère</sup> nuit n'a pu être effectuée, du fait de vent fort, puis de brouillard avec quelques averses éparses. Par la suite, la météorologie s'est nettement améliorée, à l'exception de la dernière nuit très ventée. Seules 4 nuits ont donc été favorables aux enregistrements.

La 2<sup>ème</sup> mission a été effectuée du

### 4.2 Détection par ultra-sons

La localisation des stations d'enregistrement par ultra son est présentée dans la figure page suivante.





**Figure 2 : carte de localisation des stations d'enregistrement d'ultra-sons**

*Tableau de légende : points verts : sites d'enregistrement au sol ; points noirs : sites d'enregistrement au sol échoués (conditions météorologiques défavorables) ; points rouges : sites d'enregistrement sur éoliennes.*

N°	Coordonnées x y	Dates enregistrement
1	X -5,412223 Y 35,863465	Nuits 21/22-06
2	X -5,41051 Y 35,86397	Nuits 22/23-06 et 18/19-09
3	X --5,448568 Y 35,846941	Nuit 23/24-09

N°	Coordonnées x y	Dates enregistrement
4	X -5,42036 Y 35,83004	Nuits 21/22 06 et 20/21-09
5	X -5,42858 Y 35,83338	Nuits 24/25-06 et 21/22-09
6	X -5,40053 Y 35,81748	Nuits 23/24-06 et 19/20-09
7	X -5,443550 Y 35,815883	Nuit 25/26-06
A	X -5,432588 Y 35,853210	Nuits 21/22, 22/23 -06 et 19/20, 20/21 et 21/22- 09
B	X -5,446565 Y35,846379	Nuits 21/22, 22/23 -06 et 19/20, 20/21 et 21/22- 09
C	X -5,462863 Y 35,803542	Nuits 23/24, 24/25, 25/26-06
D	X -5,462101 Y 35,792774	Nuits 23/24, 24/25, 25/26-06

PS : à cause de prévisions météorologiques très défavorables (vent fort), les éoliennes C et D n'ont pu être équipées d'enregistreurs pour les nuits des 26/27 et 27/28-09

#### 4.2.1 Détection depuis le sol

Au sol, la détection continue d'ultra-sons a été effectuée au moyen d'un détecteur-enregistreur Batlogger M Elekon, qui permet un enregistrement sur une nuit entière ; le matériel a été disposé sur des sites proches d'éoliennes en situation contrastées (végétation locale, couloir de déplacement probable).

Pour la 1<sup>e</sup> mission, du 20 au 26 juin inclus, 6 nuits d'enregistrement continu ont été effectuées de 19h30 à 5h (heure GMT), soit 9,5 h/nuit.

Pour la 2<sup>e</sup> mission, du 18 au 24 septembre inclus, 6 nuits d'enregistrement continu ont été effectuées de 19h15 à 5h15 (heure GMT), soit 10 h/nuit. Vu les conditions ventées sur les crêtes, une nuit a été consacrée à un enregistrement en entrée/sortie de grotte.





**Photo 1 : Exemple de placement du détecteur d'ultrasons Batlogger M, avec microphone en hauteur**

Les milieux de crête où les éoliennes sont prévues sont assez peu productifs ; les stations ont été choisies selon les critères suivants :

- Proximité (maximum 300m) d'une crête avec éoliennes en projet
- Milieu à productivité végétale et donc en Invertébrés élevée
- Espacement des points d'enregistrement le long des lignes d'éoliennes, afin d'obtenir un échantillon représentatif
- Enfin, lors des nuits à vent fort, le critère majeur a été le choix de secteurs abrités, où une activité des Chiroptères reste possible

Les fichiers \*.wav obtenus ont été analysés au moyen du logiciel Batexplorer (plus de 90% de reconnaissance spécifique), permettant un certain niveau de quantification. Les types de cris suivants ont été identifiés : cris de transit, cris de chasse, buzz de capture et cris sociaux.

La détectabilité des espèces n'est pas la même. Elle dépend de l'intensité des ultra-sons émis, et surtout de leur fréquence : une fréquence élevée est absorbée par l'atmosphère beaucoup plus rapidement qu'une fréquence basse, et les espèces émettant à haute fréquence ne seront donc détectées qu'à courte distance, contrairement aux espèces émettant à basse fréquence, détectées à longue distance. On multiplie donc le nombre de séquences par un coefficient de détectabilité (Barataud 2012, Eurobats 2016), afin d'obtenir une valeur comparable pour les diverses espèces en fonction de la détectabilité de la fréquence des ultrasons émis. Vu l'orientation systématique du microphone vers des milieux ouverts, le coefficient s'appliquant à ces milieux a été utilisé. Puis l'on divise par le nombre d'heures de la nuit, afin d'obtenir un nombre de contacts par heure. Les types de cris sont déterminés : cris de transit, émis par des animaux se déplaçant entre 2 secteurs, et cris de chasse, émis par des animaux à la recherche de nourriture, buzz de capture, émis lors de la phase finale de capture de proie, et éventuellement cris sociaux.

#### **4.2.2 Détection depuis les éoliennes en place**

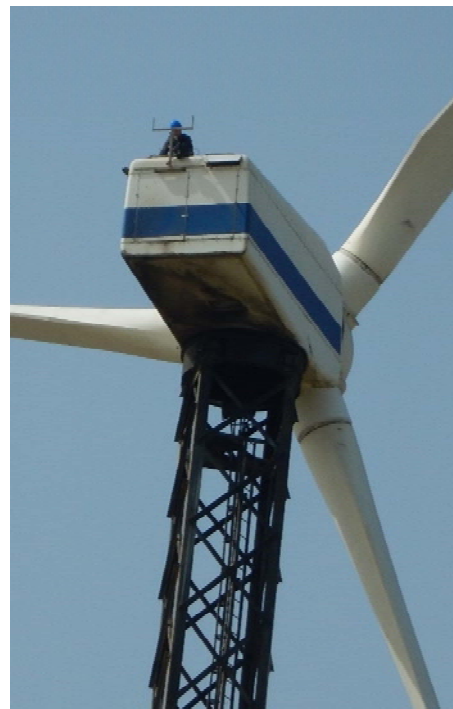
Une réunion préalable a été faite avec le personnel de la Compagnie Eolienne du détroit, afin de présenter les objectifs de l'étude, et les conditions de manipulation du matériel.

2 boîtiers d'enregistrement automatiques d'ultrasons (modèle SM2 Bat+, Wildlife Acoustics) ont été installés par le personnel de la société au sommet d'éoliennes existantes, seule possibilité d'installation en hauteur disponible sur le terrain. Ces boîtiers robustes et étanches permettent, moyennant un réglage approprié, un enregistrement automatique des ultrasons chaque nuit, sur une période réglée pour 9,5h par nuit (1e mission) et 10 h par nuit (2e mission). Les boîtiers ont été installés sur des éoliennes à l'arrêt, l'anémomètre proche étant démonté, ce qui permet de minimiser les parasites enregistrés. La hauteur d'installation est d'environ 40 m, ce qui est moindre que la hauteur des mâts des nouvelles éoliennes devant être installées, mais:

- les microphones omnidirectionnels (mais cependant plus performants dans leur axe) ont été orientés à 45° vers le haut ce qui permet de bien couvrir le passage éventuel d'animaux au-dessus,
- les espèces les plus sensibles (genres *Tadarida* et *Nyctalus*) émettent à basse fréquence, et donc ont des distances de détection de l'ordre de 70 à 150m, alors que les espèces moyennement sensibles (genres *Pipistrellus*, *Hypsugo* et *Eptesicus*) émettent à moyenne fréquence, et ont des distances de détection de l'ordre de 30 à 40m : toutes les espèces potentiellement sensibles volant à hauteur des éoliennes de grande taille projetées sont donc détectables par ce dispositif, les espèces non détectables étant celles qui émettent à haute fréquence, et peu à non sensibles à la mortalité par éoliennes du fait de leur vol bas.

Initialement, 2 boîtiers devaient être installés sur 2 éoliennes pendant une période de 3 nuits, avec déplacement des boîtiers après 3 nuits de fonctionnement vers d'autres éoliennes, de manière à couvrir en tout 4 éoliennes. Cependant, pour des raisons de sécurité, les conditions météorologiques ont été jugées comme défavorables à leur installation dès le 1e jour de mission (vent trop fort). Seules 2 nuits d'enregistrement ont donc été effectuées pour les deux premières éoliennes équipées, et 3 nuits pour les deux éoliennes suivantes. Lors de la 2e mission, seules 2 éoliennes ont été équipées pendant 3 nuits, les 2 autres n'ayant pu être équipées du fait de prévisions météorologiques défavorables (et confirmées par la suite).

Un test du matériel a été effectué avant et après l'installation du matériel sur les éoliennes.



**Photo 2 : Installation du matériel d'enregistrement par le personnel de CED au sommet d'une éolienne**

Les fichiers \*.wac obtenus sont transformés en fichiers \*.wav de 5 s de durée au moyen du logiciel wac2wav (Wildlife Acoustics), et analysés au moyen du logiciel Batsound 4Pro (Pettersson Electronics).

### 4.2.3 Visite de grottes et cavités

Une seule grotte hébergeant une population importante de Chiroptères est connue dans la région : il s'agit de la grotte de Kef Leqhal (Liéron et al. 2008). Les autres cavités connues sont soit désertées par les Chauves-souris, soit hébergent un nombre d'individus très restreint.

Les grottes se trouvent très majoritairement en substrat calcaire ou dolomitique, et ceux-ci se rencontrent dans deux secteurs dans la région :

- La dorsale calcaire, que suit en gros la route de Tleta Tarrhamt
- La partie nord (Jbel Moussa, ainsi que, au sud, le chaînon parallèle du Jbel Fahies et les Jbel Tarsif et Chendir)

Ce sont donc ces secteurs qui ont été l'objet de prospections plus intensives.

## 5. Résultats

### 5.1 Mission 1

#### 5.1.1 Résultats des prospections depuis le sol

Le tableau 2 présente les données enregistrées. Les localisations figurent sur la figure 2.

**Tableau 2: Données ultrasonores enregistrées depuis le sol et localisation durant la mission 1**

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Total séquences nuit
2018-21 au 22 juin	Station 4 Col entre Koudiet Ronda et Kt Jouahel Clairière dans matorral à chêne vert dense (3m de hauteur) Alt 332m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	61	T,C 2 buzz	153
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	53	T,C	
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	35	1 buzz	
		Murin du Maghreb <i>Myotis punicus</i>	2	T	
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2		
2018-22 au 23 juin	Station 2 Sommet de Koudiet Errsioua Matorral bas à <i>Lavandula stoechas</i> , avec boisement de Pin maritime bas en bordure Alt 448m	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	81	T,C	116
		Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	13	T,C	
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	12	T,C	
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	3	T	
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	3	T	
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3		
		Oreillard de Gaisler	1	T	

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Total séquences nuit
		<i>Plecotus gaisleri</i>			
2018-23 au 24 juin	Station 6 Arête au Nord de Koudiet Karbet Bennis Clairière de charbonniers, dans matorral à chêne verts dense (4m de hauteur) Alt 321m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	51	T,C 7 buzz	128
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	41	T,C, 7 buzz 1 cri social	
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	33	T,C 1 buzz	
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1		
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	1	T	
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1	T	
2018-24 au 25 juin	Station 5 Col entre Koudiet Dalya et Koudiet Ronda Mosaïque de pelouse avec matorral proche à <i>Pteridium aquilinum</i> et Lentisque, cultures annuelles Alt 371m	Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	7	T,C	17
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	T,C	
		Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	3	T,C	
		Oreillard de Gaisler <i>Plecotus gaisleri</i>	1	T	

Légende : type : indique les types de cris enregistrés T transit, C chasse, nombre de cris de capture (buzz)

Hormis la première nuit et la dernière nuit (stations 1 et 7), non favorables à l'activité des Chiroptères (vent, brouillard), les 4 nuits ont été calmes, avec peu de vent et pas de pluie, et l'activité des chauves-souris a été conséquente, mais encore réduite : au cours d'une « bonne » nuit d'enregistrements, on peut recueillir plus de 500 enregistrements. Selon notre expérience personnelle, il faut souligner la variabilité du nombre de passages et de la composition en espèces d'une nuit à l'autre, les conditions météorologiques étant apparemment identiques. Par ailleurs, vu la mobilité de ces espèces, qui transhument fréquemment de manière quotidienne, il est tout-à-fait possible que l'essentiel des Chiroptères du secteur chasse à des altitudes plus basses (versants, fonds de vallées), fréquentant les secteurs de crête prospectés de manière plus accessoire.

Selon la méthodologie, une correction avec des coefficients correctifs permet d'obtenir des valeurs plus comparables pour l'ensemble des espèces. Les données corrigées figurent dans le tableau 3.

**Tableau 3 : Données ultrasonores enregistrées corrigées depuis le sol durant la mission 1**

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	types	Coefficient correction (Eurobats 2016)	Contacts corrigés /heure
2018-21 au 22 juin	Col entre Koudiet Ronda et Kt Jouahel	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	61	2 buzz	0,83	5,33
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	53		0,83	4,63



Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	types	Coefficient correction (Eurobats 2016)	Contacts corrigés /heure
		Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	35	1 buzz	0,83	3,06
		Murin du Maghreb <i>Myotis punicus</i>	2		1,25	0,26
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2		2,5	0,53
2018-22 au 23 juin	Sommet de Koudiet Errsioua	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	81		0,83	7,08
		Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	13		0,83	1,14
		Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	12		0,83	1,05
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	3		0,63	0,20
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	3		0,63	0,20
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3		2,5	0,79
		Oreillard de Gaisler <i>Plecotus gaisleri</i>	1		1,25	0,13
2018-23 au 24 juin	Arête au N de Koudiet Karbet Bennis	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	51	7 buzz	0,83	4,46
		Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	41	7 buzz 1 cri social	0,83	3,58
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	33	1 buzz	0,83	2,88
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1		2,5	0,26
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	1		0,63	0,07
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1		0,63	0,07
2018-24 au 25 juin	Col entre Koudiet Dalya et Koudiet Ronda	Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	7		0,83	0,61
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6		0,83	0,52
		Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	3		0,83	0,26
		Oreillard de Gaisler <i>Plecotus gaisleri</i>	1		0,63	0,07

Huit espèces de Chiroptères ont été détectées en cours de mission 1:

- Les 3 espèces dominantes en termes de fréquentation sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kühl, avec généralement plus de 2 contacts/heure, et, dans une moindre mesure, le Minioptère de Schreibers ; ces 3 espèces sont présentes dans toutes les stations.
- Le Murin du Maghreb, la Sérotine isabelle, le Vespère de Savi, le Grand Rhinolophe et l'Oreillard de Gaisler sont également présents, bien que beaucoup plus rares (moins de 1 contact/h), et irrégulièrement présents selon les stations.

Les densités de Chiroptères semblent plus élevées dans les milieux forestiers, ou très proches de forêts (cad correspondant aux stations 4 et 6).

### 5.1.2 Résultats des détections depuis les éoliennes

Les données recueillies sont extrêmement réduites : 3 séquences de 5 secondes attribuées à la Pipistrelle de Kuhl (relevant très probablement du passage d'un seul individu) ont été enregistrées le 22 juin, de 0h15mn20s à 0h15mn35s au niveau de l'éolienne située au nord en bordure de la route menant à Tleta Tarrhamt.

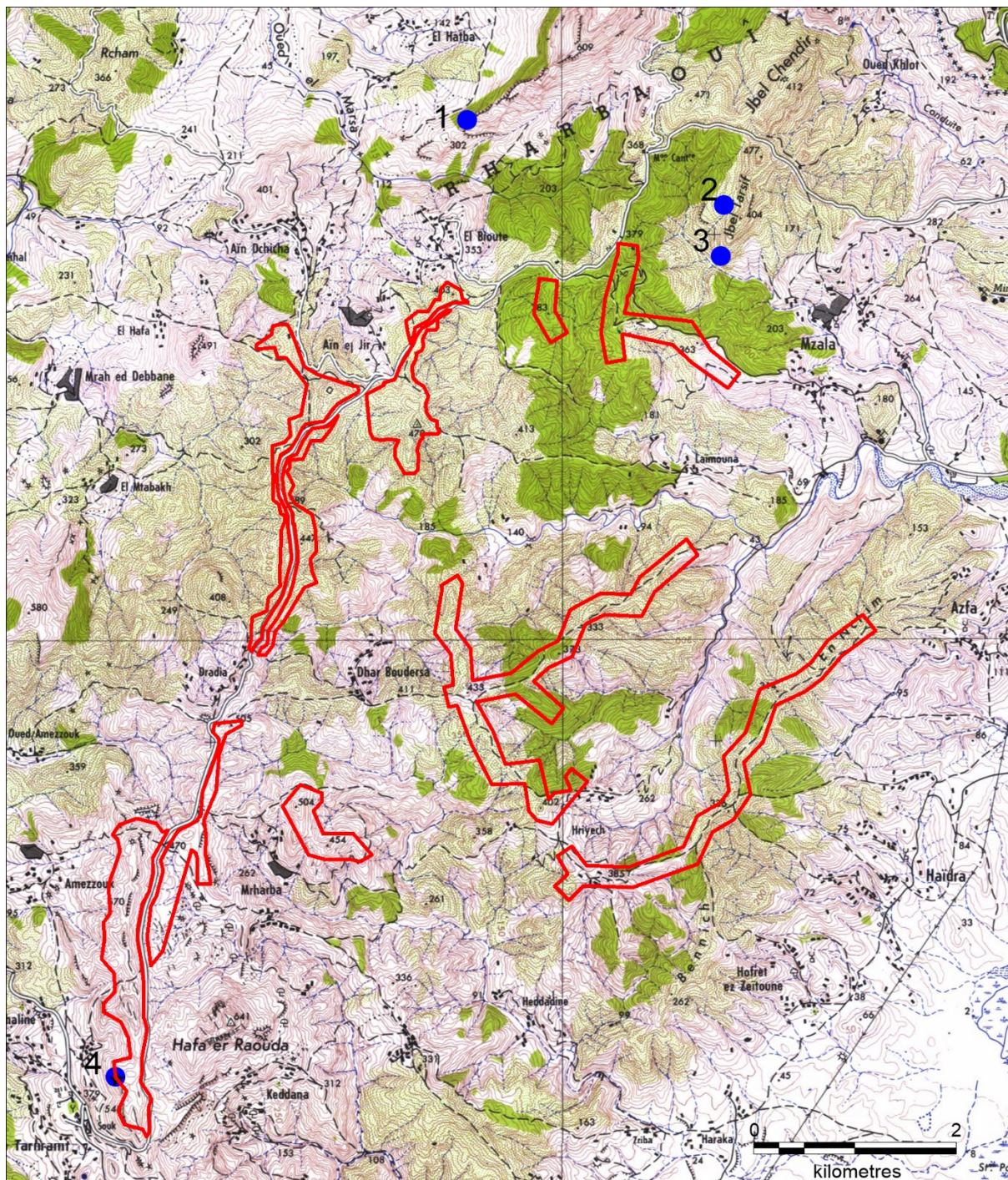
Le très faible nombre de données ne peut être dû à un problème de fonctionnement des boitiers, car :

- Au lever de jour, des chants d'oiseaux ont été enregistrés à chaque fin de nuit
- Des tests effectués la nuit avant et la nuit après le séjour sur éoliennes, avec le même réglage, ont montré un fonctionnement normal des appareils, avec plusieurs centaines de séquences de Chiroptères enregistrées chaque nuit

### 5.1.3 Prospection des grottes

La figure 3 présente les grottes connues et celles qui ont été visitées.





**Figure 3 : Carte des grottes connues dans le secteur du projet**

*Légende : en rouge, limites du projet ; points bleus, grottes connues*

Les résultats des prospections figurent dans le tableau 4 ci-après.



**Tableau 4 : Observations dans les grottes durant la mission 1**

N°	Grotte	Description	Observations
1	Kef Leqhal	Visite peu difficile, salle avec Chiroptères à 300m de l'entrée	Grosse colonie de reproduction de <i>Miniopterus schreibersii</i> , femelles avec jeunes de l'année ; au moins 1000 animaux ; quelques <i>Myotis punicus</i> . Colonie de 800 animaux avec reproduction en 2008 (Liéron et al. 2008)
2	Versant Ouest du Jbel Tarsif, en forêt dense	Visite complexe et difficile, nombreux blocs effondrés, labyrinthe de galeries	Quelques <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> et un <i>R. hipposideros</i> volant dans la salle d'entrée à mi-journée (identification au détecteur)
3	Versant Sud du Jbel Tarsif	Visite facile, grotte de 200m de profondeur	Aucun animal ni guano
4	Nord de Tleta Tarrhamt	Non visitée	5 <i>Myotis punicus</i> en 2008 (Liéron et al. 2008)

Deux grottes semblent présenter un fort intérêt :

- Kef Leqhal, avec sa forte colonie de reproduction (nursérie) de Minioptère de Schreibers, d'au moins 1000 animaux
- La grotte en versant ouest du Jbel Tarsif, avec présence de Grand et de Petit Rhinolophes; vu la difficulté de visite, seul un enregistrement d'ultrasons en sortie, à la tombée de la nuit, permettrait d'avoir une idée des effectifs et des espèces séjournant dans cette grotte prometteuse

4 espèces (Minioptère de Schreibers, Murin du Maghreb, Grand et Petit Rhinolophe) ont donc été trouvées dans les grottes. En extérieur, le Petit Rhinolophe n'a pas été détecté par ultrasons : cette espèce émet à très haute fréquence (environ 110 à 115 kHz), et ses ultrasons ne sont détectés que si un animal passe très près du détecteur ; par ailleurs, c'est une espèce plutôt forestière au Maroc.

## 5.2 Mission 2

### 5.2.1 Résultats des prospections depuis le sol

Le tableau 5 présente les données enregistrées. Les localisations figurent sur la figure 2.

**Tableau 5 : Données ultrasonores enregistrées depuis le sol et localisation durant la mission 2**

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Total séquences nuit
2018-18 au 19 septembre	Station 2 Sommet de Koudiet Errsioua Matorral bas à <i>Lavandula stoechas</i> , avec boisement de Pin maritime bas en bordure Alt 448m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	936	T,C	1081
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	73	T,C	
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	10	T,C	
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	2	T	
		Sérotine isabelle	36	T,C	

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Total séquences nuit
		<i>Eptesicus isabellinus</i>			
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	4		
		Petit rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus hipposideros</i>	9	T	
		<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	17	T,C	
2018-19 au 20 septembre	Station 4 Col entre Koudiet Ronda et Kt Jouahel Clairière dans matorral à chêne vert dense (3m de hauteur) Alt 332m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	10	T,C	56
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	,C	
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	35	T,C 1 buzz	
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2		
		Petit rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus hipposideros</i>	1		
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1	T	
		<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	3	T,C	
2018-20 au 21 septembre	Station 6 Arête au Nord de Koudiet Karbet Bennis Clairière de charbonniers, dans matorral à chêne vert dense (4m de hauteur) Alt 321m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	41	T,C	99
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	47	T,C , 7 buzz 1 cri social	
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5	T,,C	
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1		
		<i>Myotis emarginatus</i> Murin à oreille échançrée	1	T	
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1	T	
		<i>Nyctalus lasiopterus</i> Grande noctule	3	T	
2018-21 au 22 septembre	Station 5 Col entre Koudiet Dalya et Koudiet Ronda Mosaïque de pelouse avec matorral proche à <i>Pteridium aquilinum</i> et Lentisque, cultures annuelles Alt 371m	Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	1	C	12
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	T,C	
		Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	6	T,C	

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Total séquences nuit
		Oreillard de Gaisler <i>Plecotus gaisleri</i>	1	T	
2018-23 au 24 septembre	Station 3 Versant au-dessus de Koudiat Ben Messaoud Reboisement de Pin maritime (10m), avec maquis dense à <i>Erica</i> Alt 350m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	160	T,C	168
		<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	8	C	

Légende : type : indique les types de cris enregistrés T transit, C chasse, nombre de cris de capture (buzz)

Seule la nuit passée dans la station 5 a été très peu favorable, du fait d'une brume apparue tôt dans la soirée. Les nuits passées dans les stations 4 et 6 ont été moyennement favorables, toujours du fait de brouillard apparaissant vers le milieu de la nuit.

A l'opposé, la nuit passée dans la station 2 a été exceptionnellement favorable : pas de vent ni de brouillard (conditions que nous estimons comme très rare dans la région), et 1081 séquences relevant de 8 espèces ont été enregistrées, ce qui est le record absolu de fréquentation par les Chiroptères enregistré dans la région !

Selon la méthodologie, une correction avec des coefficients correctifs permet d'obtenir des valeurs plus comparables pour l'ensemble des espèces. Les données corrigées figurent dans le tableau 6.

**Tableau 6 : Données ultrasonores enregistrées corrigées depuis le sol durant la mission 2**

Date	Localisation et milieu	Espèce	Nombre de séquences	Types	Coefficient correction (Eurobats 2016)	Contacts corrigés /heure
2018-18 au 19 septembre	Station 2 Sommet de Koudiet Errsioua Matorral bas à <i>Lavandula stoechas</i> , avec boisement de Pin maritime bas en bordure Alt 448m	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	936	T,C	0,83	77,69
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	73	T,C	0,83	6,06
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	10	T,C	0,83	0,83
		Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	2	T	0,63	0,13
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	36	T,C	0,63	2,27
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	4		2,5	1,00
		Petit rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus hipposideros</i>	9	T	5	4,50
		<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	17	T,C	0,17	0,29
2018-19 au 20 septembre	Station 4 Col entre Koudiet Ronda et Kt Jouahel Clairière dans matorral à chêne vert dense (3m de hauteur)	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	10	T,C	0,83	0,83
		Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	,C	0,83	0,33
		Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	35	T,C 1 buzz	0,83	2,91
		Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2		2,5	0,50



	Alt 332m	Petit rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus hipposideros</i>	1		5	0,50
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1	T	0,63	0,06
		<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	3	T,C	0,17	0,05
2018-20 au 21 septembre	Station 6	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	41	T,C	0,83	3,40
	Arête au Nord de Koudiet Karbet Bennis	Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	47	T,C ,	0,83	3,90
	Clairière de charbonniers, dans matorral à chêne verts dense (4m de hauteur)	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5	T,,C	0,83	0,42
	Alt 321m	Grand rhinolophe fer-à-cheval <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1		2,5	0,25
		<i>Myotis emarginatus</i> Murin à oreille échancrée	1	T	2,5	0,25
		Sérotine isabelle <i>Eptesicus isabellinus</i>	1	T	0,63	0,06
		<i>Nyctalus lasiopterus</i> Grande noctule	3	T	0,17	0,05
2018-21 au 22 septembre	Station 5	Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	1	C	0,83	0,08
	Col entre Koudiet Dalya et Koudiet Ronda	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	T,C	0,83	0,33
	Mosaïque de pelouse avec matorral proche à <i>Pteridium</i> <i>aquilinum</i> et <i>Lentisque</i> , cultures annuelles	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	6	T,C	0,83	0,50
	Alt 371m	Oreillard de Gaisler <i>Plecotus gaisleri</i>	1	T	0,63	0,06
2018-23 au 24 septembre	Station 3	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	160	T,C	0,83	13,28
	Versant au-dessus de Koudiat Ben Messaoud	<i>Tadarida teniotis</i> Molosse de Cestoni	8	C	0,17	0,14
	Reboisement de Pin maritime (10m), avec maquis dense à <i>Erica</i> . Alt 350m					

Onze espèces de Chiroptères ont été détectées en cours de mission 2:

- Les 3 espèces dominantes en termes de fréquentation sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, avec souvent plus de 1 contact/heure, et, dans une moindre mesure, le Minioptère de Schreibers ; ces 3 espèces sont présentes quasiment dans toutes les stations.
- La Sérotine isabelle, le Molosse de Cestoni, le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe sont assez régulièrement présents, avec des fréquences réduites
- Le Vespère de Savi, l'Oreillard de Gaisler, le Murin à Oreille échancrée et la Grande Noctule ont été détectés, mais sont rarissimes

Les densités de Chiroptères semblent plus élevées dans les milieux forestiers, ou proches de forêts (cad correspondant aux 1 et 3<sup>e</sup> nuits).

### 5.2.2 Résultats des détections depuis les éoliennes

Aucune séquence de Chiroptère n'a été enregistrée lors des 3 nuits.

L'absence de données ne peut être dû à un problème de fonctionnement des boîtiers, car :

- Au lever de jour, des chants d'oiseaux ont été enregistrés à chaque fin de nuit
- Des tests effectués la nuit avant et la nuit après le séjour sur éoliennes, avec le même réglage, ont montré un fonctionnement normal des appareils, avec plusieurs centaines de séquences de Chiroptères enregistrées chaque nuit

### 5.2.3 Prospection des grottes

La figure 3 (cf 5.1.3) présente les grottes connues et celles qui ont été visitées.

Les résultats des prospections de la mission 2 figurent dans le tableau 7 ci-après.

**Tableau 7 : Observations dans les grottes durant la mission 2**

N°	Grotte	Description	Observations
1	Kef Leqhal	Visite peu difficile, salle avec Chiroptères à 300m de l'entrée	Grosse colonie de <i>Miniopterus schreibersii</i> dispersée dans la grande salle, femelles avec jeunes de l'année ; au moins 1000 animaux ; quelques <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> et <i>R. euryale</i> enregistrés
2	Versant Ouest du Jbel Tarsif, en forêt dense	Visite complexe et difficile, nombreux blocs effondrés, labyrinthe de galeries	Nuit entière passée à l'entrée, avec enregistrements d'ultrasons en continu. Nombre de séquences par espèce <i>Miniopterus schreibersii</i> 1189, <i>Rhinolophus hipposideros</i> 26, <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> 18, <i>Rhinolophus euryale</i> 3 ; mi-nuit (animaux ne séjournant sans doute pas dans la grotte) : 11 <i>Pipistrellus kuhlii</i> , 2 <i>Eptesicus isabelinus</i> , 2 <i>Plecotus gaisleri</i> , 1 <i>Myotis punicus</i> , 1 <i>Nyctalus lasiopterus</i>
4	Nord de Tleta Tarrhamt	3 grottes artificielles linéaires, de 100m	Aucun Chiroptère observé ; guano rare

L'intérêt majeur de Kef Lqhal et de la grotte du versant ouest du Jbel Tarsif est confirmé :

- La grotte de Kef Lqhal héberge une nurserie d'un millier de Minioptères, et quelques Rhinolophes au moins, appartenant à 2 espèces.
- La Grotte du Jbel Tarsif héberge quelques centaines de Minioptères, et 3 espèces de Rhinolophes.

Le Rhinolophe euryale, non détecté loin des grottes, a pu être identifié par ultrasons au niveau des 2 grottes.

### 5.3 Comparaison des données entre les 2 missions

- A l'exception de la nuit exceptionnelle du 18 septembre, le nombre de séquences enregistrées est comparable entre juin et septembre.
- En tout, 13 espèces ont été détectées. 8 espèces ont été détectées en juin, et 11 en septembre. Parmi ces espèces supplémentaires, le Molosse de Cestoni apparaît avec une certaine régularité : cette espèce est bien connue plus au sud pour effecteur des déplacements d'une région à l'autre (obs. pers. T. Dieuleveut com. pers.).
- Au cours de la mission 2, les jeunes volaient et chassaient, ce qui induit normalement une augmentation de la population de Chiroptères. Cependant, hormis pour la nuit exceptionnelle en station 2, les densités d'espèces sont restées comparables : les jeunes semblent donc

généralement éviter les crêtes, milieu peut-être trop délicat à fréquenter pour des animaux peu expérimentés.

- Pour les 2 périodes de prospection, les enregistrements au niveau des éoliennes existantes ont été quasiment nuls.

## 6. Présentation des espèces

Seules les espèces les plus fréquentes sont présentées.

### 6.1 Les espèces dominantes

#### 6.1.1 La Pipistrelle commune, *Pipistrellus pipistrellus*

Cette espèce non menacée et à vaste distribution est largement répandue dans l'ensemble des massifs montagneux et des zones de colline du Maroc, jusqu'à très haute altitude.

En vol direct de transit, cette espèce se déplace à une hauteur de 10 à 50m au-dessus du sol. Lors de la chasse, cette espèce effectue des vols sinueux le long des arbres et autres obstacles, capturant surtout des diptères, ainsi que d'autres insectes volant.



Photo 3 : La Pipistrelle commune, *Pipistrellus pipistrellus*

#### 6.1.2 La Pipistrelle de Kuhl, *Pipistrellus kuhli*

C'est sans doute l'espèce la plus fréquente au Maroc, jusqu'en région saharienne. Elle se rencontre aussi bien en milieu sauvage qu'en secteur très modifié par l'homme (cultures, agglomérations), jusque vers 2500 m d'altitude. Elle n'est pas menacée.



**Photo 4 : Pipistrelle de Kuhl, *Pipistrellus khuli***

Cette espèce a un comportement de chasse très variable : grâce à un vol très manœuvrable, elle capture dès la tombée de la nuit de petits insectes volant, à une hauteur de 2 à 10m, mais peut aussi poursuivre des essaims jusqu'à plus de 100m de hauteur.

### **6.1.3 Le Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersii***

L'espèce est présente dans tout le nord du Maroc, et est globalement quasi-menacée (NT) ; c'est un chasseur de lisière et de forêt, au vol très manœuvrable, chassant à faible hauteur. L'espèce est connue pour ses nurseries comportant jusqu'à des milliers d'animaux, et pour ses déplacements atteignant plusieurs dizaines de km pour aller se nourrir.



**Photo 5 : Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*, Kaf Leqhal : un animal isolé, vu par-dessous, est accroché par les pattes sur la paroi (photographie F. Cuzin)**



Photo 8 : Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersii*

## 6.2 Les espèces relativement fréquentes

### 6.2.1 Le Grand Rhinolophe fer à cheval, *Rhinolophus ferrum-equinum*

Cette espèce, à large répartition, et quasi-menacée dans le Bassin méditerranéen, présente une assez vaste répartition au Maroc non saharien, mais semble généralement peu abondante ; elle vole à faible hauteur, jusqu'à 4 à 6 m du sol, effectuant des vols de transit entre divers territoires de chasse.





Photo 9 : Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum*

### 6.2.2 La Sérotine isabelle, *Eptesicus isabellinus*

Cette espèce non menacée, endémique du Bassin Méditerranéen occidental (Maghreb et sud de la Péninsule ibérique), présente une large distribution au Maroc, depuis le nord du pays aux confins sahariens, jusqu'à des altitudes d'environ 2500m. Il n'y a pas de donnée sur sa hauteur de vol, mais des animaux volant à la tombée de la nuit évoluaient à plus de 25 m de hauteur (observations personnelles); par ailleurs, *Eptesicus serotinus*, espèce très proche, évolue fréquemment à 25-50m du sol, en particulier en vol de transit. Les proies, mal connues, semblent varier, et comportent de nombreuses espèces d'insectes volant, souvent près des arbres et des rochers. L'activité est concentrée dès la tombée de la nuit ainsi qu'en fin de nuit.





Photo 6 : La Sérotine isabelle, *Eptesicus isabellinus*

### 6.2.3 Le Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis*

Contrairement à la majorité des espèces marocaines, sa queue est libre. Cette espèce est largement répandue dans tous les milieux rocheux du Maroc non saharien, jusqu'aux très hautes altitudes. Elle gîte dans les fissures de rochers, et parfois dans les constructions humaines. Elle n'est pas menacée. Elle vole à des hauteurs élevées, jusqu'à plusieurs centaines de mètres. C'est une espèce qui peut aller chasser jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres du gîte, et, au Maroc, des déplacements saisonniers ont été observés.



Photo 7 : Le Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis*

## 7. Les habitats

Les habitats figurent dans le tableau 8 et sont illustrés en annexe 2.

**Tableau 8 : Habitats de la zone d'étude et Chiroptères**

Type	Localisation	Productivité végétation/insectes	Terrain de chasse pour Chiroptères	Gîtes de Chiroptères
Pelouses écorchées	Crêtes et de hauts versant	Moyenne, et réduite dans le temps	Chasse : temporaire et peu abondante	
Pelouses denses	Dépressions en milieu karstique	Forte jusqu'en début d'été	Important	
Matorral	Versants	Moyenne (matorral bas) à élevée (matorral haut)	Intérêt réduit (matorral bas) à élevé (matorral haut). Espèces patrimoniales suspectées	
Milieux rupestres	Un peu partout, plus fréquents vers crêtes	Faible et temporaire	Passage et chasse irrégulière	Gîte préférentiel pour la majorité des espèces (cavernicoles)
Forêt dense	Local : au nord de la zone d'étude	Forte	Potentiellement important	Gîte pour espèces patrimoniales potentielles
Milieu aérien haut	Partout	Variable selon courants aériens et saison	Pour espèces spécialisées à vol haut	

3 types de gîtes sont présents dans le secteur étudié :

- Gîtes dans les grottes et autres cavités rocheuses : les grottes sont nombreuses, et surtout les secteurs de lapiaz présentent d'innombrables accès vers un réseau karstique que l'on devine comme étant très développé, et généralement peu visitable. Remarquons que les tirs de mine effectués dans les carrières proches (extrême sud de la zone du projet, vers Tleta Tarrhamt surtout) ont très probablement un effet négatif sur le maintien des gîtes dans le réseau karstique, par les dérangements répétés.
- Gîtes dans les arbres : le seul secteur potentiel se trouve au nord de la zone du projet (versant ouest du Jbel Tarsif, et partie sud du SIBE du Jbel Moussa), dans des forêts de chêne encore bien conservée (futaie avec des arbres dépassant 10 m de haut); partout ailleurs, la forêt est dégradée, avec une activité de charbonnage encore importante, et ne présente pas de gîte forestier potentiel.
- Gîtes dans les constructions humaines

## 8. Conclusion : intérêt et sensibilité du peuplement de Chiroptères dans la zone du projet

Sur les 19 espèces observées ou probables dans la région, 12 ont été trouvées dans la zone d'étude ; une autre, le Rhinolophe euryale, a été observée seulement dans des grottes.

Selon les données collectées, le peuplement des Chiroptères du secteur présente un intérêt moyen, à la fois en nombre d'espèces (3 espèces dominantes, 4 espèces régulières plus rares, et 5 espèces rares à très rares), qu'en termes de fréquentation (moins de 150 séquences enregistrées par nuit). Les vents souvent forts dans le secteur, la pluviométrie élevée et les brumes par temps calme limitent probablement la fréquentation des Chiroptères au niveau des crêtes, et l'activité doit être plus importante dans les fonds de vallée, plus calmes.

Les espèces trouvées sur le site sont présentées dans le tableau 9 suivant, avec leur niveau patrimonial, leur abondance, et le risque de mortalité.

La Grande noctule, espèce Vulnérable, semblant très rare dans la zone d'étude, est fortement menacée du fait de sa hauteur de vol élevée.

Les 4 autres espèces menacées (catégories UICN NT), du fait de leurs habitudes de vol, encourrent peu de risque de mortalité. Une seule d'entre-elles, le Minioptère de Schreibers, est assez abondante sur le site.

Parmi les espèces endémiques, une seule espèce, la Sérotine isabelle, non menacée, encoure un risque sérieux de mortalité.

Du fait de différences dans les vitesses du vent, et, dans une moindre mesure de différences dans les densités de Chiroptères, 2 zones de sensibilité différente sont donc identifiées :

- Une zone peu sensible, correspondant à la dorsale (correspondant en gros à l'implantation des anciennes éoliennes), très fortement ventée, que ce soit par vent d'ouest ou d'est, avec des densités de Chiroptères faibles
- Une zone moyennement sensible, à l'est de la précédente, d'altitude plus réduite, davantage boisée, avec des vitesses de vent plus réduites, et en particulier protégée des vents d'ouest, avec des densités de Chiroptères en général plus élevées

La carte de ces zones est présentée en figure 4.

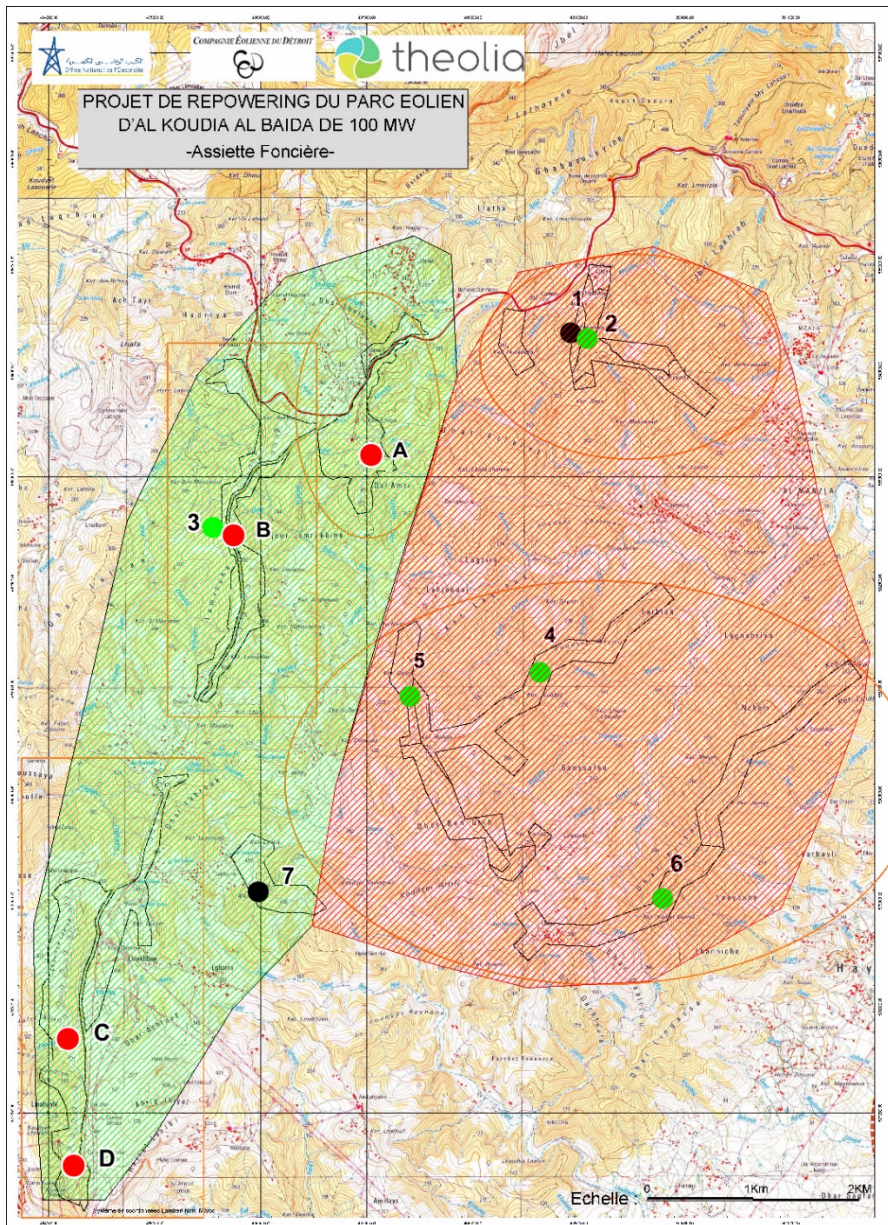


Figure 4 : Carte des zones de sensibilité des Chiroptères dans le secteur du projet  
(en vert : zone peu sensible, en rouge : zone moyennement sensible)



Tableau 9: Les espèces de Chiroptères du site

Nom latin	Espèce	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	CITES Maroc App IV	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats	Abondance sur site	Risque de mortalité
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle	Méditerranée occidentale	LC	LC	x		x		x	++	++
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers		NT	NT	x	x	x		x	+++	+
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	Maghreb, Corse Sardaigne, Malte	NT	NT	x	x	x		x	+	+
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreille échanquée		LC	LC	x		x		x	(+)	+
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC	x		x		x	+++	++
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		LC	LC	x			x	x	+++	++
<i>Plecotus gaisleri</i>	Oreillard du Maghreb	Maghreb	LC	LC	x		x		x	+	+
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi		LC	LC	x		x		x	+	++
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule		VU	NT	x		x		x	(+)	+++
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC	x		x		x	++	+++
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x	++	+
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe fer à cheval		LC	NT	x		x		x	++	+

Légende : Abondance sur le site : +++ espèce abondante ; ++ espèce peu abondante ; + espèce rare ; (+) espèce très rare  
 Risque de mortalité (estimée en fonction des hauteurs de vol) : +++ risque élevé, ++ risque moyen, + risque faible

## 9. Impacts sur les Chiroptères

Les impacts prévisibles présentés sur les Chiroptères sont des impacts liés à la destruction d'habitats et à la mortalité par collision avec les éoliennes.

### 9.1 Destruction et altération d'habitat

La destruction d'habitat est liée à la pose des éoliennes et surtout à la construction des pistes d'accès, qui vont à terme concerner des superficies assez importantes : cette destruction concerne surtout les milieux où les espèces chassent, qui sont essentiellement des milieux de crête, très ventés et à faible productivité, et donc peu fréquentés près du sol. L'effet sera permanent au niveau des habitats.

Potentiellement, quelques gîtes souterrains pourront subir un impact :

- L'accès pourrait être fermé par les travaux, avec effet permanent.
- Dérangement dû aux travaux, avec impact temporaire

Aucun impact n'est prévisible sur la forêt dense au nord de la zone du projet.

### 9.2 Mortalité de Chiroptères :

Les Chiroptères sont des espèces à longévité importante (10 à 15 ans) et se reproduisant lentement (1 jeune par an) : toute mortalité additionnelle est donc critique pour la survie des espèces.

Au niveau des parcs éoliens, la mortalité se fait par percussion ou par barotraumatisme, et concerne surtout les espèces volant en hauteur.

Afin de pouvoir prévoir dans la mesure du possible les risques, nous n'avons considéré ici que les études effectuées dans des pays à climat similaire, en Europe méditerranéenne, qui présentent des espèces de Chiroptères proches de celles du Maroc (Espagne, Portugal, Italie et Grèce), afin de déterminer les espèces susceptibles d'être affectées par une mortalité notable, qui se caractérise par une hauteur de vol qui les expose à un risque ; la référence la plus complète étant EUROBATS (2016):

- 4 espèces relativement communes résidant dans le secteur de Koudia El Beida (*Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhli*, *Eptesicus isabellinus*, *Hypsugo savii*, *Tadarida teniotis*) sont les plus concernées, du fait de leur mortalité avérée et régulière dans les parcs éoliens d'Europe méditerranéenne ; aucune de ces espèces n'est menacée au Maroc, ni globalement
- Parmi les espèces les plus sensibles à une mortalité dues aux parcs éoliens, du fait de leur hauteur de vol, mentionnons *Tadarida teniotis*, espèce détectée seulement en septembre; la présence de *Nyctalus lasiopterus* est avérée également en septembre, mais cette espèce semble rare dans la zone d'étude.

Par ailleurs, l'emplacement des éoliennes, sur ces crêtes au-dessus de versants rocheux abrupts, qui favorisent le vol des insectes en période chaude et attirent donc les chauves-souris, est un facteur aggravant le risque.

En Europe méditerranéenne, la période de mortalité maximale est variable selon les sites : fin d'été à début d'automne, ou bien de mai à octobre, sans concentration particulière.

Les mortalités sont maximales pour des vents modérés, de l'ordre de 3 à 6 m/s. Rappelons que les Chiroptères sont considérés comme quasiment inactifs quand la vitesse du vent dépasse 8m/s. Par ailleurs, les Chiroptères sont inactifs en période de pluie ou de brouillard.



## 10. Atténuation et compensation des impacts et suivi

### 10.1 Suivi

Le placement d'au moins 4 enregistreurs sur des éoliennes de zone moyennement sensible pendant une période d'un an permettrait de s'assurer de la présence ou de l'absence de Chiroptères en hauteur.

Idéalement, un suivi de mortalité devrait être effectué. Cependant, les contraintes sont nombreuses :

- Les cadavres de Chiroptères sont de petite taille, difficiles à détecter (surtout s'ils tombent hors zone décapée, dans le matorral dense), et disparaissent rapidement du fait des prédateurs (renards, chiens...)
- Les méthodologies de détection de cadavres sont encore largement discutées, et les méthodologies les plus performantes reposent sur l'emploi de chiens dressés à cet effet, non disponibles au Maroc

### 10.2 Atténuation et compensation

Dans le secteur identifié comme moyennement sensible (qui n'a pu être l'objet d'un suivi en hauteur, du fait de l'absence de structure haute), nous proposons d'abord un suivi, puis, en fonction des résultats, un arrêt du fonctionnement des éoliennes (bridage). A priori les périodes d'arrêt de fonctionnement répondent aux normes suivantes :

- Au cours de la période d'activité intense des Chiroptères, cad d'avril à octobre
- Au cours des 4 premières heures de la nuit, période d'activité maximale des Chiroptères
- Au cours des nuits non pluvieuses
- Si la vitesse du vent est de moins de 8 m/s

Les 2 premiers critères (période d'activité importante, saisonnière et début de nuit), correspondent à 9,1% de la durée totale annuelle. Ne disposant pas de mesures dans la zone moyennement sensible, il est encore impossible d'estimer la perte de productivité liée à un bridage lors de vents réduits (cad moins de 8m/s) et de nuits non pluvieuses. Une estimation pourrait être effectuée à partir des mesures disponibles dans le parc existant, qui est probablement plus exposé au vent que la zone moyennement sensible.

Cette réduction d'activité n'entraîne qu'une perte minimale de productivité, et atténue fortement la mortalité des Chiroptères.

En matière de compensation, la société CED pourrait s'impliquer dans la conservation des gîtes majeurs connus (Kef Lqhal et grotte du Jbel Tarsif).

# ANNEXES



## **Annexe 1. Bibliographie**

- Ahmim, M., & A. Moali. 2011. The diet of the Maghrebian mouse-eared bat *Myotis punicus* (Mammalia, Chiroptera) in Kabylia, Northern Algeria. Régime alimentaire du Murin du Maghreb *Myotis punicus* (Mammalia, Chiroptera) en Kabylie, nord de l'Algérie. *Ecol. Medit.* 37: 44-51.
- Amorim, F., H. Rebelo, & L. Rodrigues. 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica* 14: 439-457.
- Arnett, E. B. & al. 2016. Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective. In: C. Voigt and T. Kingston (eds.) *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World.* p 295-323. Springer Open.
- Arnett, E. B., M. M. Huso, J. P. Hayes, & M. R. Schirmacher. 2010. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative, Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Arnett, E. B., M. M. Huso, M. R. Schirmacher, & J. P. Hayes. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities *Front. Ecol. Environm.* 9: 209-214.
- Atienza, J. C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls, & J. Dominguez. 2014. Guidelines for assessing the impacts of Windfarms on Birds and Bats (versión 4.0), SEO/BirdLife, Madrid. 118p.
- Aulagnier, S., F. Cuzin, and M. Thévenot, editeurs. 2017. *Mammifères sauvages du Maroc. Peuplement, Répartition, Ecologie.* Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. 339 p.
- Baerwald, E. F., G. H. D'Amours, B. J. Klug, & R. M. R. Barclay. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695-696.
- Barataud, M. 2012. *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leur habitat et comportements de chasse.* Biotope Editions. Publications Scientifiques du Museum, Mèze, Paris (France).
- Benda, P. & al. 2010. Some new records of bats from Morocco (Chiroptera). *Lynx* 41: 151-166.
- Benda, P., M. Ruedi, & S. Aulagnier. 2004. New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. *Vespertilio* 8: 13-44.
- Biotope, & Nordex. 2010. *Chirotech, l'alternative crédible conciliant préservation des chauves-souris et développement de l'énergie éolienne.*
- Camina, Á. 2012. Bat fatalities at wind farms in northern Spain - lessons to be learned. *Acta Chiropterologica* 14: 205-212.
- Cryan, P. M., & R. M. R. Barclay. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *J. Mammalogy* 90: 1330-1340.
- Cuzin F., 2016. *Etude d'impact du Parc éolien de Boujmil : Chiroptères.* Taqqa, Abies. 23 p.
- Dietz, C., & A. Kiefer. 2015. *Chauves-souris d'Europe: connaître, identifier, protéger.* Delachaux & Niestlé, Paris.
- Dietz, C., O. von Helversen, & D. Nill. 2009. *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa.* A&C Black Publishers Ltd, London.
- Disca, T., B. Allegrini, & V. Prié. 2014. Caractéristiques acoustiques des cris d'écholocation de 16 espèces de chiroptères (Mammalia, Chiroptera) du Maroc. *Le Vespère* 3: 209-229.
- Dos Santos, H. S. V. 2011. *Using species distribution modelling to predict bat fatality risk at windfarm,* Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- EUROBATS, & UNEP. 2012. 17th Meeting of the Advisory Committee. Dublin, Ireland, 15 – 17 May 2012. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats. 33p.
- EUROBATS, & UNEP. 2016. 21st Meeting of the Advisory Committee. Zandvoort, Netherlands, 18 – 20 April 2016. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats. 32p.
- EUROBATS, & UNEP. 2018. 23rd Meeting of the Advisory Committee. Tallinn, Estonia, 14 – 17 May 2018. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations, Eurobats. 61p.

- González, F., J. T. Alcalde, & C. Ibañez. 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. *Barbastella* 6 (núm. especial): 1-31.
- Grepom, 2011. Etude d'impact environnemental du site Eolis Nord (Al Koudia Al Baida-2). Rapport final.
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. - Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres. Actualisation 2016 des recommandations. SFEPM, Version 2 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 p + annexes.
- Horn, J. W., E. B. Arnett, & T. H. Kunz. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J. Wildl. Manage.* 72.
- Ibañez, C. 1988. Notes on the bats from Morocco. *Mammalia* 52: 278-281.
- ICNB. 2010. Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (análise dos dados disponíveis em Outubro de 2009). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- IUCN. 2018. IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 1 August 2018.
- Liéron, V., E. Poulouin, M. Amezian, A. Qninba, & M. Thévenot. 2008. Inventaire des Chiroptères de l'arrière-pays du port Tanger-Méditerranée (Nord-Ouest du Maroc) *Bull. Inst. Scient. Rabat* 30: 53-54.
- López-Baucells, A., C. Flaquer, X. Puig-Monserrat, L. Freixas, & M. Lotfi. 2012. Actualización del inventario de quirópteros y refugios en Ceuta: primera cita de *Pipistrellus pygmaeus* en el norte de África. *Barbastella* 5: 43-50.
- Millon, L., J.-F. Julien, R. Julliard, & C. Kerbiriou. 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. *Ecological Engineering* 75 (2015) 250–257 75: 250-257.
- Panouse, J.-B. 1951. Les chauves-souris du Maroc, Rabat.
- Peste, F. & al. 2015. How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context. *Environmental Impact Assessment Review* 51: 10-22.
- Rico, P., & H. Lagrange. 2016. Etude de l'activité et de la mortalité des chiroptères sur plusieurs parcs éoliens par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol. Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement 16èmes Rencontres nationales Chauves-souris de la S.F.E.P.M., 32pp, Bourges (France).
- Rodrigues, L. & al. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP, Eurobats, 133 pp., Bonn (Germany).
- Roemer, C., T. Disca, A. Coulon, & Y. Bas. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* 215:116-122.
- Temple, H. J., & A. Cuttelod (Editors). 2009. The Status and Distribution of Mediterranean Mammals. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, vii+32pp pp.
- Wellig, S. D., S. Nusslé, D. Miltner, O. Kohle, O. Glaizot, and e. al. 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PLoS ONE* 13:e0192493.

## **Annexe 2. Types d'habitats**





Sommet de Koudiet Errsioua. Matorral bas à *Lavandula stoechas*, avec boisement de Pin maritime bas en bordure



Eoliennes existantes : matorral dense à *Erica*, défriché sur la crête



Matorral dense à chêne



Entrée de grotte, versant sud du Jbel Tarsif



Crête avec pelouse écorchée et matorral bas



Eoliennes existantes : pelouse écorchée en terrain rocheux

To Masen

From SGRE ON SE&A TE SIT

**Ref.** SG-F18.17-IN-00502

Date 08.10.2020

Confidentiality **3/ Customer Information**

### **Informative Note: Noise Emission Study of Koudia Al Baida Repowering W.F. (Morocco)**

The scope of this Informative Note is to show the calculation of the noise emission study of the wind turbines of Koudia Al Baida Repowering Wind Farm (Morocco).

This analysis is complementary to the technical report "GD432251 R1\_SA\_MASEN\_MOROCCO\_KOUDIA\_AL\_BAIDA\_REPOWERING.pdf" (Appl./Ref. Doc. 2), in which 20 SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84 m hub height are analysed.

The calculation has been carried out with WindPRO 3.3 software, based on the ISO 9613-2 General regulation (Appl./Ref. Doc. 1), for a wind speeds range from 3 m/s to 12 m/s, using the sound power curve for SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII (Appl./Ref. Doc. 3), and considering an increase of 2.0 dB(A) to obtain Lwd values.

The noise emission study has been calculated using the following data:

- Wind turbine positions of Koudia Al Baida Repowering Wind Farm: 20 SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84 m hub height (Appl./Ref. Doc. 2).
- Noise level of SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII (Appl./Ref. Doc. 3).
- Digital map of the site (Appl./Ref. Doc. 6).
- Coordinate System: UTM WGS84 (time zone 30) format.
- Measured background noise levels for wind speed range from 3m/s to 12m/s, provided by the customer (Appl./Ref. Doc. 4):
- Noise sensitive points (Appl./Ref. Doc. 5).
- Immission height= 1.5m.

Following table shows the noise levels permitted on each noise sensitive point:

NSP ID	Background noise monitoring location	Coordinates		Maximum allowed noise level during day-time (dB)	Maximum allowed noise level during night-time (dB)
		X (m)	Y (m)		
<b>N1-N15</b>	<b>PF1</b>	280825	3967498	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N16-N61</b>	<b>PF2</b>	282129	3965430	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N62-N81</b>	<b>PF3</b>	282267	3966303	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)



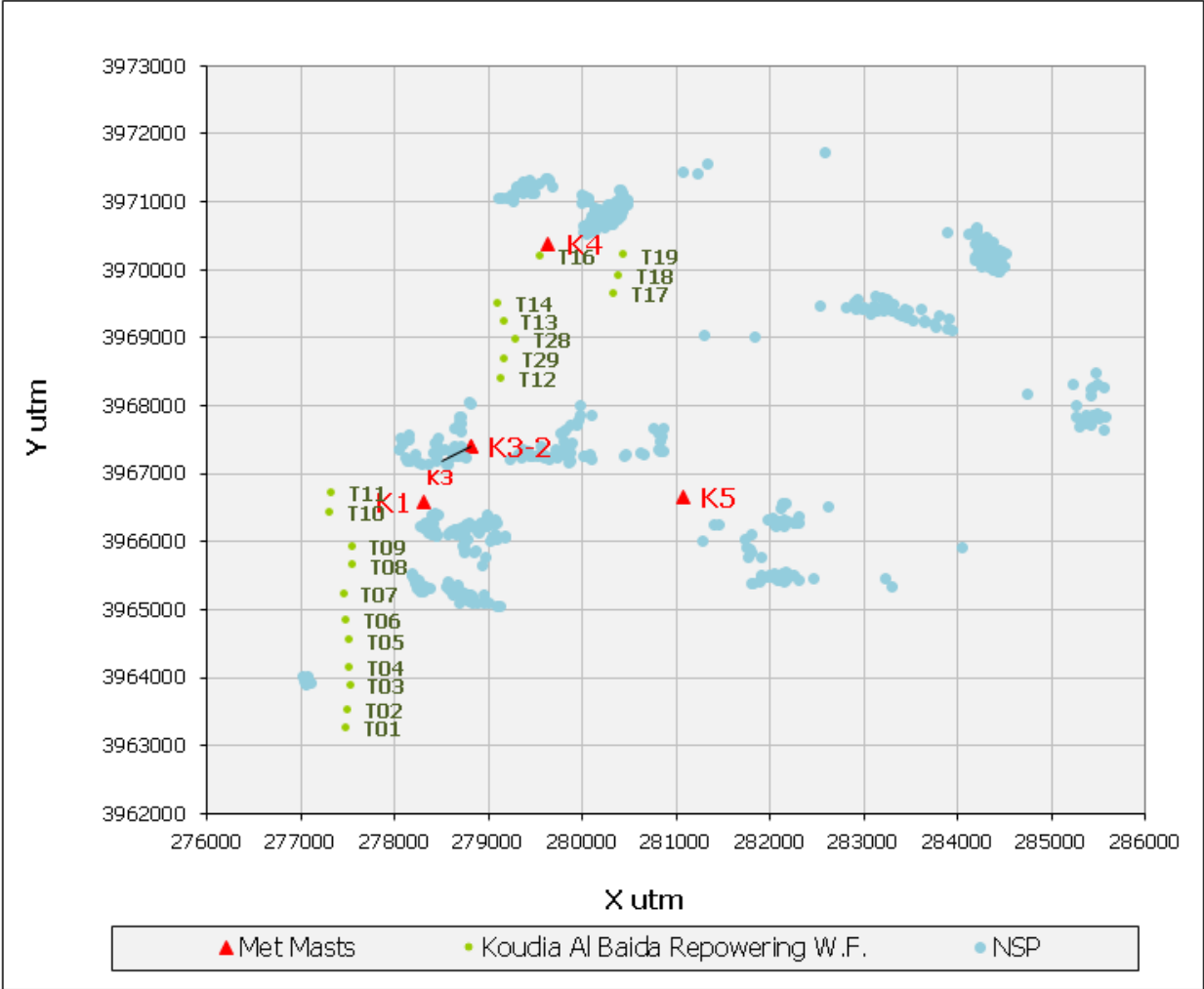
NSP ID	Background noise monitoring location	Coordinates		Maximum allowed noise level during day-time (dB)	Maximum allowed noise level during night-time (dB)
		X (m)	Y (m)		
<b>N82</b>	<b>PF4</b>	282617	3966551	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N83-N168</b>	<b>PF5</b>	284253	3970288	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N169</b>	<b>PF6</b>	282631	3971690	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N170-N172</b>	<b>PF7</b>	280918	3971963	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N173-N278</b>	<b>PF8</b>	279997	3971009	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N279-N317</b>	<b>PF10</b>	278803	3968050	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N318-N360</b>	<b>PF11</b>	279504	3967271	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N361-N365</b>	<b>PF13</b>	276540	3963808	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N366-N430</b>	<b>PF14</b>	278943	3966344	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N431-N466</b>	<b>PF15</b>	278954	3965224	Background + 3dB(A) or 55dB(A)	Background + 3dB(A) or 45dB(A)
<b>N467-N497</b>				55 dB(A)	45 dB(A)

**Table 1:** Maximum admissible noise levels and coordinates for each Noise Sensitive Point at Koudia Al Baida repowering W.F.

This analysis has been carried out taking into account only the wind turbines positions of Koudia Al Baida Repowering Wind Farm.

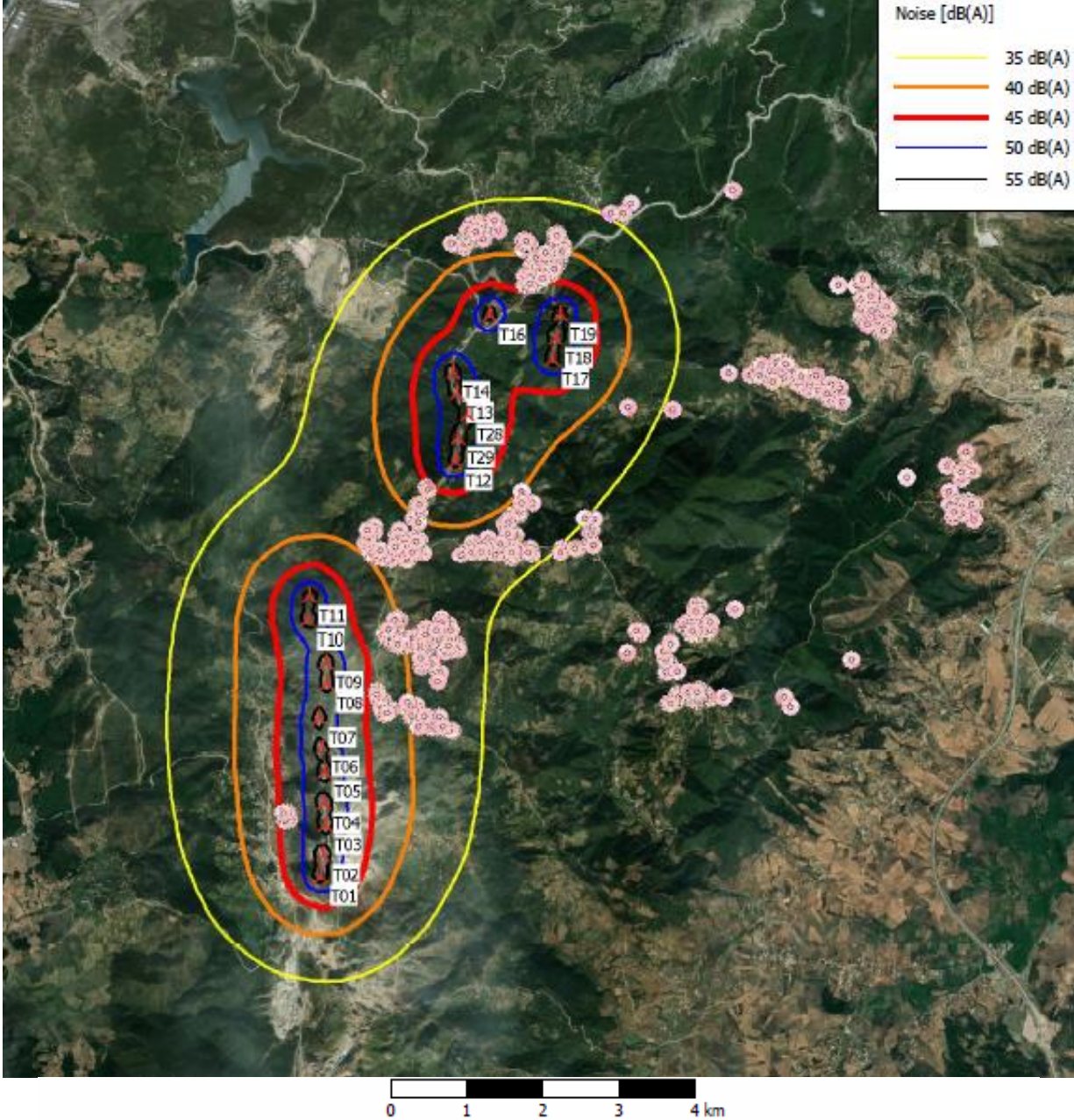
The noise levels shown in this document are for average expected values (Lwd). To obtain the Lw value, as defined in IEC-61400-14 standard, a decrease of 2dB should be considered.

The wind farm layout with the positions of met mast, WTG positions and noise sensitive points are shown in the following graphic:



**Graphic 1:** Wind Turbine positions and the noise sensitive points.

The results of the wind noise study for wind speed 9 m/s is shown in the following graphic. The next graphic contains the ISO 35, 40, 45, 50 and 55dB(A) noise curves for the installation of the wind turbine SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height with the noise emission study and the noise sensitive points:



**Graphic 2:** Noise curves at Koudia Al Baida Repowering W.F with 20 SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height with 108.2 dB(A) for 9m/s, noise emission level.



All the noise sensitive points fulfil the noise limits for day-time. The wind turbine reaches the maximum sound level at 9m/s with 108.2dB(A), for the wind speeds below this value all the noise sensitive points fulfil the noise limits. The following table shows noise sensitive points that do not fulfil the noise limits for night-time for 9m/s wind speed:

<b>Koudia Al Baida Repowering W.F. – Result at Noise sensitive points</b>						
<b>NSP</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>Zone</b>	<b>Sound level from WTGs [dB(A)]</b>	<b>Sound level Ambien + WTG [dB(A)]</b>	<b>Noise limits fulfilled?</b>
N244	280324	3970686	PF8	43.6	45.2	No
N245	280297	3970686	PF8	43.5	45.1	No
N247	280238	3970671	PF8	43.5	45.1	No
N254	280226	3970640	PF8	43.9	45.4	No
N259	280135	3970581	PF8	44.4	45.7	No
N261	280121	3970628	PF8	43.7	45.2	No
N262	280132	3970649	PF8	43.5	45.1	No
N264	280102	3970646	PF8	43.5	45.1	No
N265	280078	3970572	PF8	44.3	45.7	No
N267	280072	3970556	PF8	44.5	45.8	No
N268	280054	3970556	PF8	44.4	45.7	No
N269	280037	3970539	PF8	44.6	45.9	No
N270	280006	3970549	PF8	44.4	45.7	No
N271	280016	3970565	PF8	44.3	45.7	No

**Table 1:** Results of the noise calculation for Koudia Al Baida Repowering W.F.

In order to fulfill the noise requirements, SGRE has proposed the following noise strategy considering the following noise reduction modes: 108.2 dB(A) (Full power), 105.4 dB(A) (N1), 103.4 dB(A) (N3) for SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height.

<b>Koudia Al Baida Repowering W.F. – Noise strategy 20 for SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height</b>						
<b>WTG</b>	<b>Day-time All wind speed range</b>	<b>Night-time Below 8m/s</b>	<b>Night-time 9 m/s</b>	<b>Night-time 10 m/s</b>	<b>Night-time 11 m/s</b>	<b>Night-time Above 12 m/s</b>
T01	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T02	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T03	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T04	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T05	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T06	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T07	full power	full power	full power	full power	full power	full power

<b>Koudia Al Baida Repowering W.F. – Noise strategy 20 for SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height</b>						
<b>WTG</b>	<b>Day-time All wind speed range</b>	<b>Night-time Below 8m/s</b>	<b>Night-time 9 m/s</b>	<b>Night-time 10 m/s</b>	<b>Night-time 11 m/s</b>	<b>Night-time Above 12 m/s</b>
T08	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T09	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T10	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T11	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T12	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T13	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T14	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T16	full power	full power	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N4</b>	<b>N2</b>
T17	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T18	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T19	full power	full power	<b>N1</b>	<b>N3</b>	<b>N5</b>	<b>N3</b>
T28	full power	full power	full power	full power	full power	full power
T29	full power	full power	full power	full power	full power	full power

**Table 2: NOISE STRATEGY:** Noise data, dB (A), for each wind turbine position at Koudia Al Baida Repowering W.F.

With the proposed noise strategy all the noise sensitive points fulfil the noise limits for day-time and night-time.

Energy losses associated to the application of the noise strategy on the positions at Koudia Al Baida W.F is estimated to account 0.7% of the total production of Koudia Al Baida W.F. considering 20 SG 5.0-132 (AM0, 5.0MW) MKII at 84m hub height.

The noise emission study has been calculated independently of the validation results for the provided configurations in Koudia Al Baida Repowering W.F.

Changes in the configuration of the wind farm (wind turbine model, hub height...) could lead to different results in the noise emission study.

**Applicable/Referred documents**

1. Regulation: ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors-Part 2: General method of calculation".
2. Verification study: GD432251 R1\_SA\_MASEN\_MOROCCO\_KOUDIA\_AL\_BAIDA\_REPOWERING
3. Noise level:
  - a. GD417866R0-SG 5.0-132 POWER CURVE AND NOISE.pdf.
  - b. GD417867R0-SG 5.0-132 LOW NOISE MODES.pdf
4. RAPPORT ACOUSTIQUE D'ÉTAT INITIAL: R180821-WT-v3.pdf
5. Noise sensitive points: "Koudia\_ESMP\_22092020 (1).pdf", "5. Koudia Al Baida-Request for Clarification-QA-Batch01 (002) 07092020.pdf"
6. Digital site map: "MAPFILES\_Al Koudia al Beida 2019\_0.map", "KoudiaDem-2m.rar".

# Maroc – Shadow Flicker Assessment

Document	Technical Note		
Client	Ginger Maroc		
Contact person	Christine Léger		
Client's adress	7 rue Kadi Hammadi, Senhaji, Pinede Souissi, 10180 Rabat		
Project reference	1131-W-TN		
Version date	28/052021		
Classification	<i>Confidential</i>		
Prepared by	Ronan Pastol	Date	28/05/2021
Verified by	Anne Couetil	Date	31/05/2021
Approved by	Régis Decoret	Date	31/05/2021

## Disclaimer

*This document has been prepared for the Project(s), Purpose(s) and Client(s) named in the document. It shall not be relied upon or used for any other project(s), purpose(s) and client(s) without prior approval of SYNERIA SAS. SYNERIA SAS accepts no responsibility or liability for the consequence of this document being used for other project(s), purpose(s) or client(s). The Client agrees to not communicate or copy, part of or the entire document to third parties without the prior written consent of SYNERIA SAS. SYNERIA SAS will not be liable to any third parties for the consequences of the use of this document. This document is confidential and contains proprietary intellectual property of SYNERIA SAS.*

*For the avoidance of doubt this document does not include any legal, insurance or financial advice or opinion.*

*Syneria accepts no responsibility for any error or omission in the report which is due to an error or omission in data, information or statements supplied to SYNERIA SAS by other parties including the Client ('Data'). Syneria has not independently verified such Data and has assumed it to be accurate, complete, reliable and current as of the date of communication of such information.*

*The conclusions presented in this document were prepared in good faith using the Data and best industry practice at the time it was prepared. Unavoidably, some of the assumptions used to develop the conclusions may not materialise, and unforeseen events and circumstances may occur. Therefore, SYNERIA SAS does not guarantee or warrant the conclusions contained in the document if such assumptions are proven inaccurate in the future. While we consider that the information and opinions given in this report are sound, all parties must rely on their own skill and judgement when making use of it.*

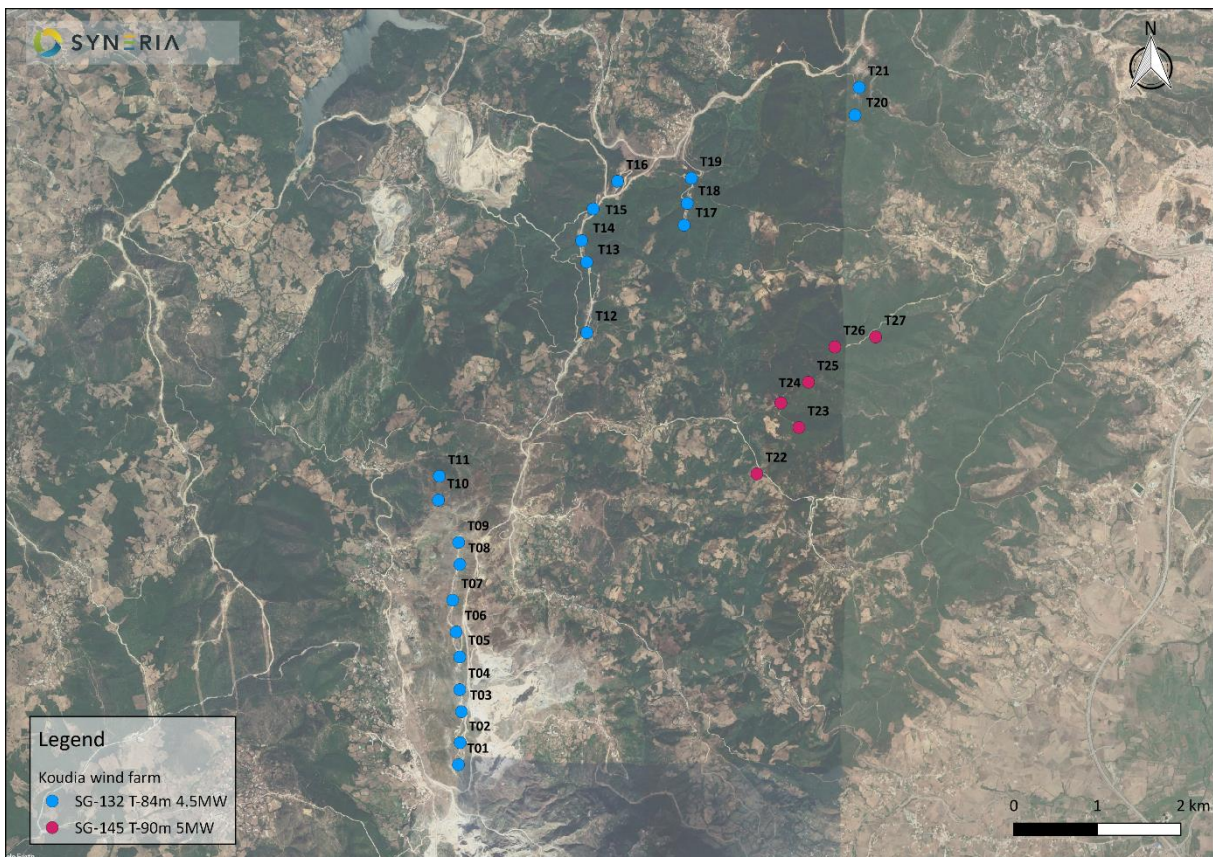
## Contents

1. Introduction	3
2. Shadow Flicker Assessment	4
2.1. Methodology	4
2.2. Shadow flicker assessment	4
3. Results and discussion	10
References	11
Appendix A: Comparison between elevation models	12
Appendix B: WTGs characteristics	13
Appendix C: Comparison between Syneria and Siemens Gamesa	14

# 1. Introduction

Ginger Maroc (the « Client ») has required a shadow flicker assessment study from Syneria, for the Koudia Al Baida wind farm (the “Project”). The Project is located 25km North from Tetouan (Morocco) and consists of 21 Siemens-Gamesa SG-132 T 84m 4.5MW WTGs (Wind Turbine Generators) and 6 Siemens-Gamesa SG-145 T 90m 5MW WTGs (Wind Turbine Generators). The following map presents the Project:

Figure 1 : Presentation of Koudia wind farm (Google Earth)





## 2. Shadow Flicker Assessment

---

Syneria understands that no country-specific regulation applies for shadow flickering in Morocco, therefore the Client provided the guidelines issued by the World Bank Group [1], which have been used by Syneria as a basis for Koudia wind farm instead. They recommend that the predicted duration of shadow flicker at neighboring receptor points, does not exceed 30 hours per year and 30 minutes per day as a worst-case scenario.

The Client also provided the DTM (Digital Terrain Model) of Morocco. However, Syneria noticed some inconsistencies in the elevation contour lines. In addition, its resolution is around 100m x 100m, which is too coarse for the complex terrain around the Project (see Appendix A). Syneria chose to work with NASADEM, a DSM (Digital Surface Model) issued by NASA, which takes into account orography and obstacles above ground such as forests, with a resolution of 25m x 31m meters.

The Client finally provided the list of dwellings and WTGs to take into account. These lists are presented in Appendix B and C. Syneria cannot be held responsible for any missing dwelling for the Project.

### 2.1. Methodology

The purpose of shadow flicker assessment consists in estimating the cumulated number of hours of shadow flickering generated by the WTGs, at specific locations (the “receptors”, dwellings), as follows:

- WTG and receptor modelling according to information provided by the Client [2]. The receptors were modelled as windows with a 1m x 1m size and located 1m50 above ground on the vertical wall of each dwelling/receptor;
- Terrain modelling (orography and obstacles) according to NASADEM DSM model. The DSM was checked by Syneria by cross checking information between several sources. It was found satisfactory;
- Modelling of WTGs visibility and sun’s path by using WindPRO 3.4 software and its SHADOW module. Only the worst-case has been studied. This means that Syneria modelled continual sunshine and no clouds, and that WTGs are assumed to be rotating continuously.

Thereafter, the results are provided to assess the following World Bank criteria [1]:

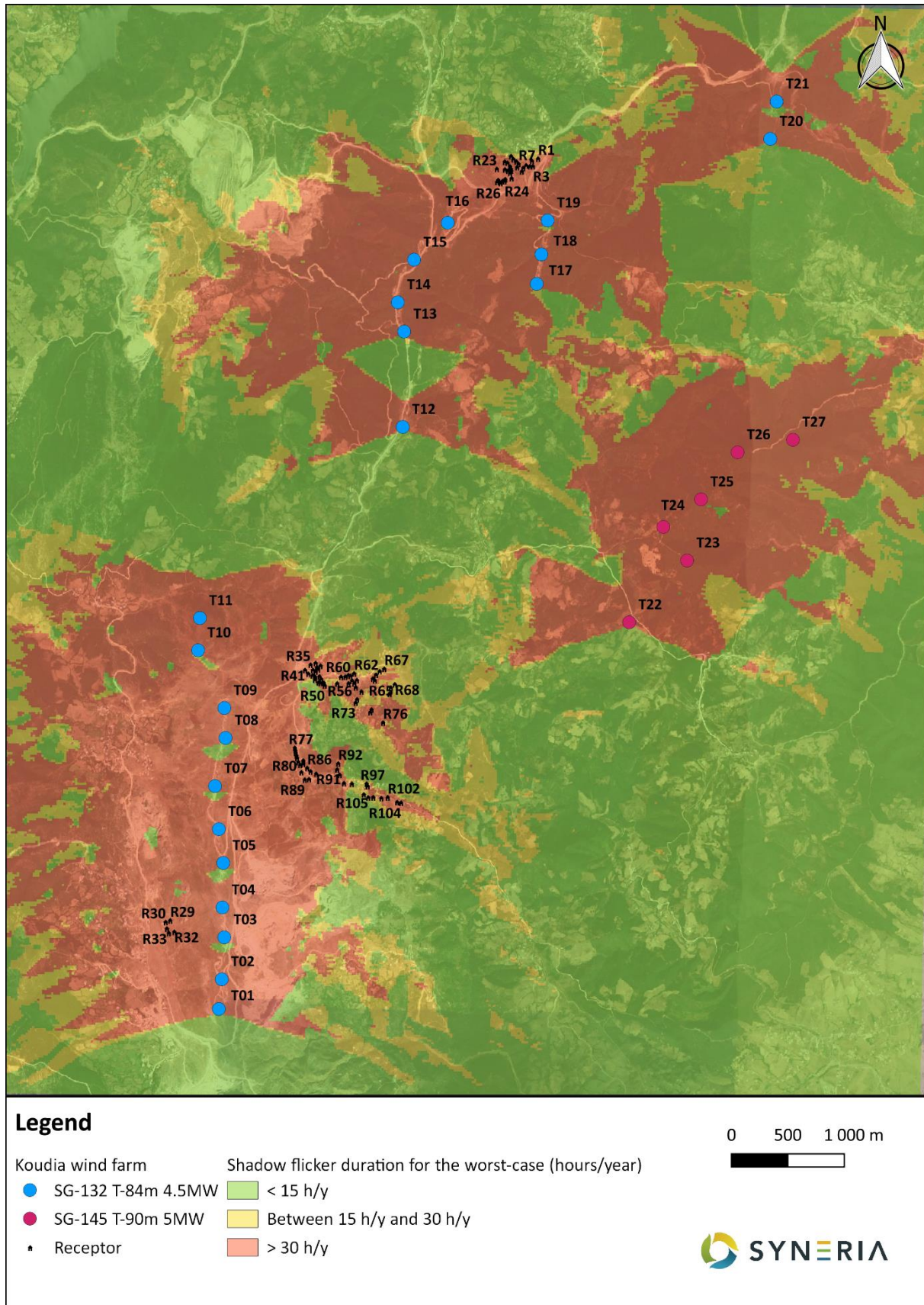
- **Criterion 1:** Shadow flicker duration in hours per year for each reception point: less than 30h/y;
- **Criterion 2:** Shadow flicker maximum duration in minutes per day for each reception point: less than 30 min/day.

In France, by experience, the effects of shadow flicker are not noticeable beyond a 1000m cap around all WTGs [3]. As [1] did not specify any perimeter, Syneria chose to perform calculations over 20km x 20km area.

### 2.2. Shadow flicker assessment

The following map presents the results for criterion 1 (duration in hours per year):

Figure 2 : Duration of shadow flicker effect (maximum hours per year)

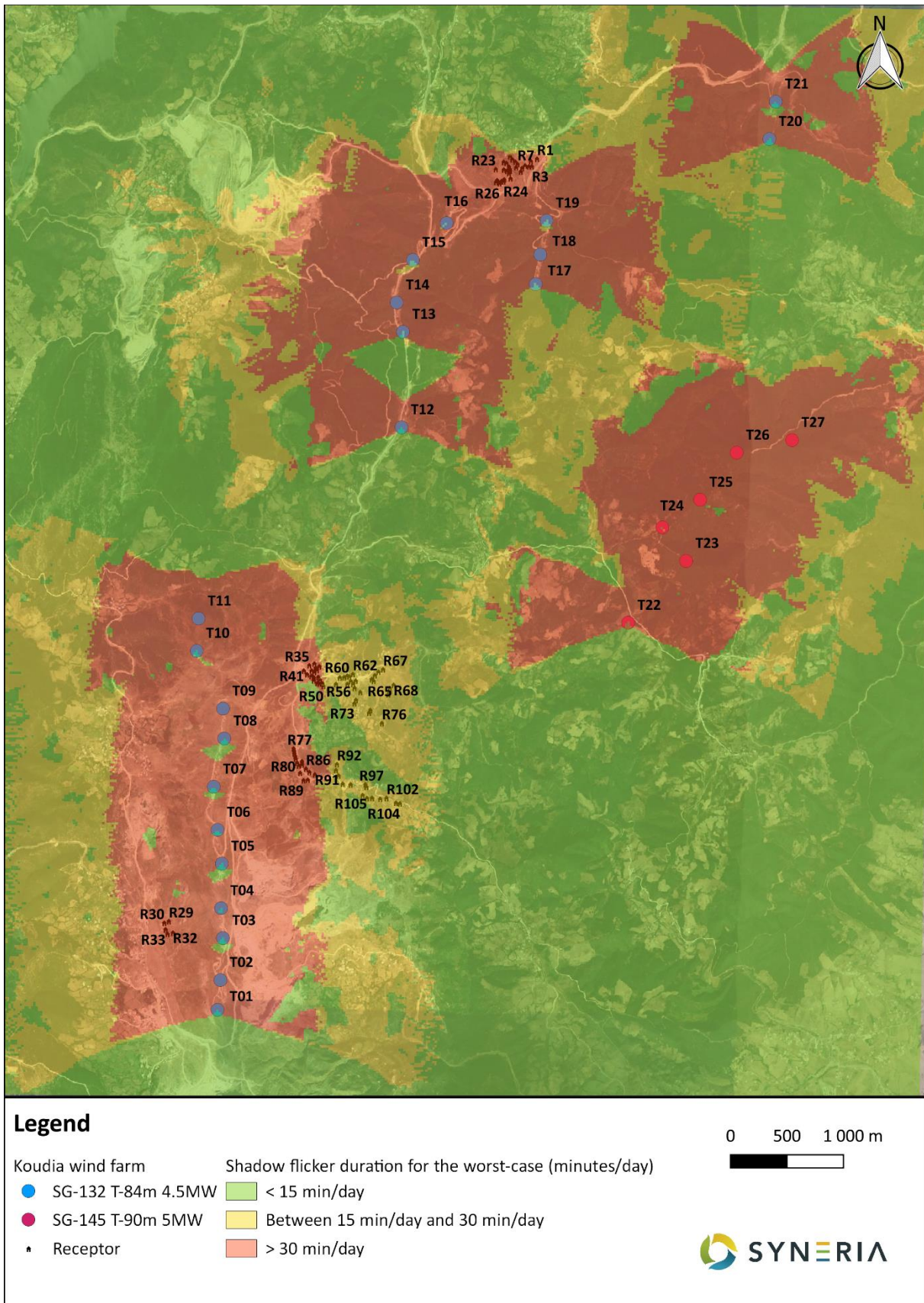


If a reception point is in red color pixel, the wind farm does not fulfill the recommendations of [1].



The following map presents the results for criterion 2 (max duration in minutes per day):

Figure 3 : Maximum duration of shadow flicker effect (minutes per day)



If a receptor point is in red color pixel, the wind farm does not fulfill the recommendations of [1]. The results are described in the following table:

Table 1: Results by reception point

Reception point	Criterion 1 duration [hours/year]	Criterion 2 duration [min/day]
R1	37:20	34
R2	37:14	35
R3	43:08	36
R4	44:22	37
R5	44:44	38
R6	58:06	59
R7	53:45	66
R8	45:41	63
R9	39:34	62
R10	24:25	47
R11	90:04	77
R12	80:45	84
R13	62:33	83
R14	68:49	86
R15	89:29	93
R16	150:37	104
R17	113:22	99
R18	127:26	100
R19	112:17	97
R20	102:55	96
R21	118:42	100
R22	164:08	107
R23	109:15	94
R24	167:51	107
R25	166:45	107
R26	156:51	107
R27	149:13	103
R28	156:48	103
R29	152:12	59
R30	153:28	55
R31	129:31	56
R32	142:26	60
R33	115:40	53
R34	54:07	34
R35	67:26	36
R36	50:27	32
R37	64:52	34
R38	89:14	36
R39	90:11	35
R40	67:49	33
R41	85:03	38
R42	62:35	37
R43	62:00	36
R44	57:37	35

R45	47:07	34
R46	49:17	35
R47	42:03	33
R48	42:32	34
R49	40:07	33
R50	36:13	32
R51	37:41	33
R52	38:35	28
R53	32:33	29
R54	35:46	27
R55	44:31	26
R56	38:55	26
R57	53:08	26
R58	49:18	25
R59	39:02	25
R60	32:45	26
R61	33:52	27
R62	30:51	26
R63	36:05	22
R64	37:59	23
R65	38:51	22
R66	31:07	22
R67	29:32	21
R68	29:01	20
R69	27:41	21
R70	33:14	21
R71	33:39	24
R72	32:26	25
R73	32:29	25
R74	38:04	22
R75	40:39	23
R76	32:17	21
R77	79:45	47
R78	83:33	48
R79	96:31	48
R80	104:14	47
R81	109:01	47
R82	109:48	46
R83	113:09	43
R84	112:08	43
R85	107:49	45
R86	105:12	41
R87	80:05	38
R88	87:18	39
R89	49:28	37
R90	44:52	35
R91	76:22	37
R92	48:05	30
R93	61:25	31

<b>R94</b>	78:22	30
<b>R95</b>	74:57	29
<b>R96</b>	35:16	25
<b>R97</b>	26:52	22
<b>R98</b>	30:55	23
<b>R99</b>	29:52	22
<b>R100</b>	32:33	21
<b>R101</b>	32:25	20
<b>R102</b>	49:15	21
<b>R103</b>	50:39	20
<b>R104</b>	51:29	20
<b>R105</b>	34:06	22

When the duration is in red color, the wind farm does not comply with recommendations of [1].

For most of reception points, the criteria 1 and 2 are not fulfilled.



### 3. Results and discussion

---

Syneria considered the worst scenario and did not take into account a 1000m-cap to assess the impact of shadow flicker on neighbouring dwellings. Considering this conservative method, the Koudia wind farm project is mainly not compliant with the relevant guidelines. Syneria' results are generally consistent with Siemens Gamesa results. The major gaps between the two studies may be explained by a different elevation model. All results are compared in Appendix C.

Syneria recommends the Client to visit the site and measure tree heights and locations in order to refine the results. Moreover, some missing dwellings (for example at the West of T01 to T11) shall be taken into account to be exhaustive.

Due to exceedance in duration of shadow flicker effect for most of receptors, Syneria recommends to apply a curtailment plan on Koudia wind farm.

## References

---

- [1] World Bank Group, “Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy,” 2015.
- [2] Siemens-Gamesa, “SG-KOU-AEG-01-R02,” 2019.
- [3] Ministère de la Transition Écologique, “Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres,” 2020.

## Appendix A: Comparison between elevation models

Figure 4 : MNT provided by the Client (it fits poorly with Google Earth orography model)

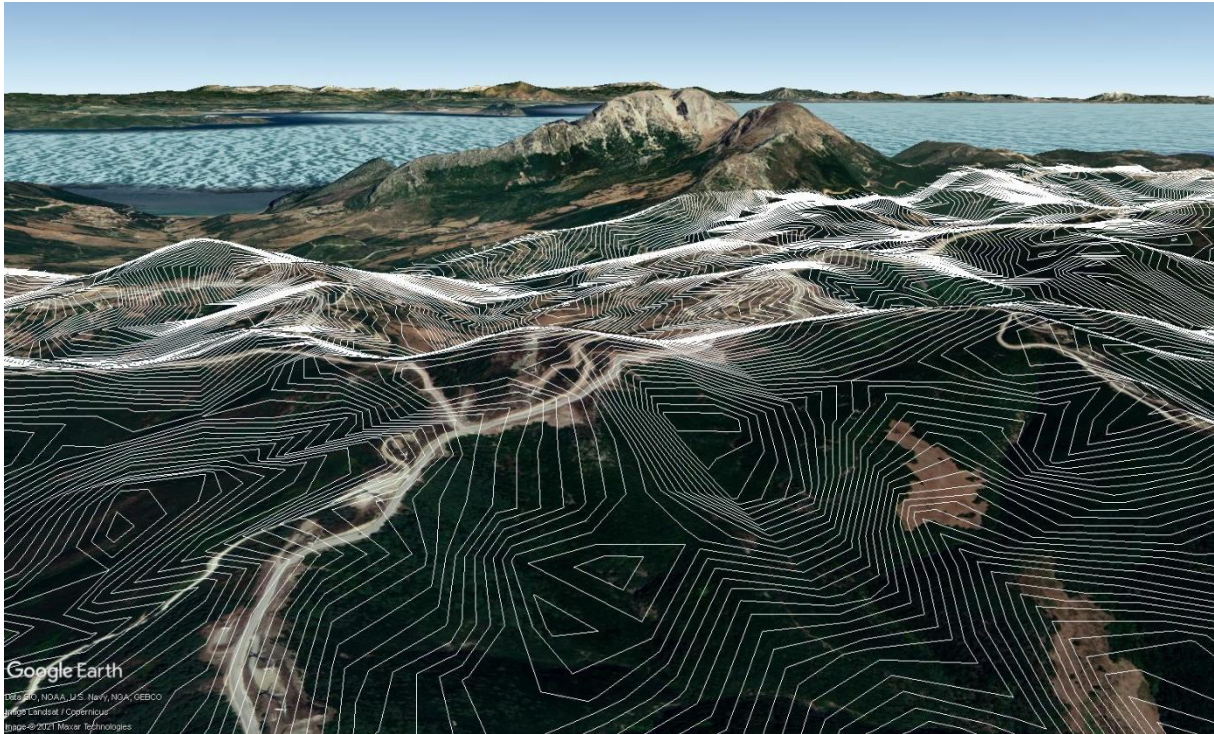
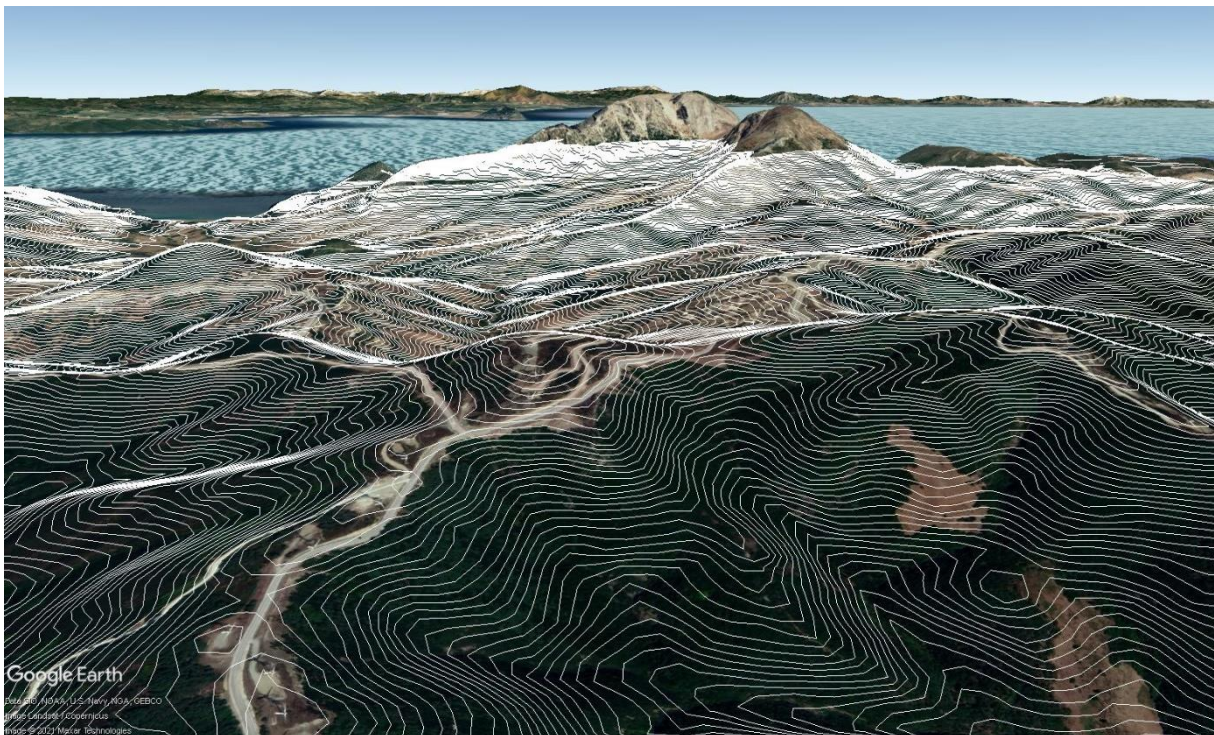


Figure 5 : NASADEM MNS provided by NASA institute ( it fits strongly with Google Earth orography model)





## Appendix B: WTGs characteristics

Table 2 : Koudia WTGs coordinates (Lambert Merchich Morocco North – EPSG : 26191)

WTG	X [m]	Y [m]	WTG technology
T01	494239	576288	SG-132 T-84m 4.5MW
T02	494260	576552	SG-132 T-84m 4.5MW
T03	494276	576924	SG-132 T-84m 4.5MW
T04	494255	577188	SG-132 T-84m 4.5MW
T05	494255	577582	SG-132 T-84m 4.5MW
T06	494211	577881	SG-132 T-84m 4.5MW
T07	494170	578262	SG-132 T-84m 4.5MW
T08	494256	578690	SG-132 T-84m 4.5MW
T09	494241	578955	SG-132 T-84m 4.5MW
T10	493999	579462	SG-132 T-84m 4.5MW
T11	494010	579748	SG-132 T-84m 4.5MW
T12	495779	581472	SG-132 T-84m 4.5MW
T13	495777	582317	SG-132 T-84m 4.5MW
T14	495716	582575	SG-132 T-84m 4.5MW
T15	495854	582955	SG-132 T-84m 4.5MW
T16	496147	583287	SG-132 T-84m 4.5MW
T17	496945	582760	SG-132 T-84m 4.5MW
T18	496982	583022	SG-132 T-84m 4.5MW
T19	497032	583323	SG-132 T-84m 4.5MW
T20	498993	584080	SG-132 T-84m 4.5MW
T21	499044	584412	SG-132 T-84m 4.5MW
T22	497817	579777	SG-145 T-90m 5MW
T23	498321	580333	SG-145 T-90m 5MW
T24	498105	580627	SG-145 T-90m 5MW
T25	498435	580877	SG-145 T-90m 5MW
T26	498752	581299	SG-145 T-90m 5MW
T27	499241	581419	SG-145 T-90m 5MW

## Appendix C: Comparison between Syneria and Siemens Gamesa

Table 3 : Results comparison between Syneria and Siemens-Gamesa (Lambert Merchich Morocco North – EPSG : 26191)

Syneria reception point label	Siemens Gamesa reception point label	X [m]	Y [m]	Syneria Criterion 1 duration [hours/year]	Siemens-Gamesa Criterion 1 duration [hours/year]	Difference between Syneria and Siemens-Gamesa [%]
R1	N229	496938	583870	37:20	33:39	11%
R2	N230	496884	583849	37:14	36:33	2%
R3	N244	496893	583802	43:08	43:13	0%
R4	N245	496866	583801	44:22	44:26	0%
R5	N246	496833	583808	44:44	45:21	-1%
R6	N247	496807	583785	58:06	66:13	-12%
R7	N248	496766	583820	53:45	60:18	-11%
R8	N249	496746	583841	45:41	52:40	-13%
R9	N250	496719	583862	39:34	46:12	-14%
R10	N251	496698	583887	24:25	31:41	-23%
R11	N254	496796	583754	90:04	95:49	-6%
R12	N255	496754	583791	80:45	85:55	-6%
R13	N256	496643	583837	62:33	70:12	-11%
R14	N257	496667	583828	68:49	75:40	-9%
R15	N258	496691	583795	89:29	96:34	-7%
R16	N259	496706	583692	150:37	150:11	0%
R17	N260	496646	583769	113:22	117:48	-4%
R18	N261	496691	583739	127:26	129:55	-2%
R19	N262	496702	583760	112:17	116:22	-4%
R20	N263	496699	583774	102:55	107:50	-5%
R21	N264	496672	583757	118:42	122:25	-3%
R22	N265	496650	583682	164:08	161:11	2%
R23	N266	496574	583772	109:15	113:03	-3%
R24	N267	496644	583666	167:51	164:51	2%
R25	N268	496626	583665	166:45	164:43	1%
R26	N269	496609	583648	156:51	156:30	0%
R27	N270	496578	583657	149:13	147:31	1%
R28	N271	496588	583674	156:48	156:10	0%
R29	N361	493794	577065	152:12	150:45	1%
R30	N362	493754	577050	153:28	151:11	2%
R31	N363	493784	576953	129:31	127:09	2%
R32	N364	493832	576965	142:26	142:45	0%
R33	N365	493766	576992	115:40	115:24	0%
R34	N369	495043	579367	54:07	55:53	-3%
R35	N370	494999	579352	67:26	73:11	-8%
R36	N371	495088	579344	50:27	51:10	-1%
R37	N372	495055	579330	64:52	67:25	-4%

R38	N373	495020	579306	89:14	93:46	-5%
R39	N374	495044	579291	90:11	72:50	24%
R40	N375	495067	579311	67:49	55:18	23%
R41	N376	494951	579304	85:03	34:31	146%
R42	N377	494980	579272	62:35	38:52	61%
R43	N378	495018	579258	62:00	61:19	1%
R44	N379	495040	579246	57:37	53:19	8%
R45	N380	495079	579249	47:07	63:43	-26%
R46	N381	495040	579219	49:17	48:11	2%
R47	N382	495095	579226	42:03	41:45	1%
R48	N383	495073	579196	42:32	41:52	2%
R49	N384	495091	579191	40:07	39:57	0%
R50	N385	495127	579171	36:13	35:29	2%
R51	N386	495119	579193	37:41	37:14	1%
R52	N388	495271	579249	38:35	38:26	0%
R53	N389	495238	579190	32:33	33:37	-3%
R54	N390	495309	579252	35:46	35:50	0%
R55	N391	495339	579192	44:31	45:20	-2%
R56	N392	495369	579217	38:55	50:16	-23%
R57	N393	495390	579193	53:08	56:03	-5%
R58	N394	495403	579159	49:18	40:09	23%
R59	N395	495412	579222	39:02	48:10	-19%
R60	N398	495354	579260	32:45	32:57	-1%
R61	N399	495336	579265	33:52	34:09	-1%
R62	N402	495386	579281	30:51	31:01	-1%
R63	N404	495581	579273	36:05	37:44	-4%
R64	N405	495554	579239	37:59	43:13	-12%
R65	N406	495571	579223	38:51	44:35	-13%
R66	N407	495613	579305	31:07	32:32	-4%
R67	N408	495653	579327	29:32	31:00	-5%
R68	N418	495749	579191	29:01	30:01	-3%
R69	N419	495714	579161	27:41	32:44	-15%
R70	N420	495703	579107	33:14	33:57	-2%
R71	N422	495454	579122	33:39	32:58	2%
R72	N423	495417	579052	32:26	32:08	1%
R73	N424	495405	579023	32:29	31:56	2%
R74	N426	495546	578964	38:04	38:49	-2%
R75	N428	495535	578940	40:39	40:55	-1%
R76	N429	495651	578851	32:17	32:10	0%
R77	N431	494872	578613	79:45	79:54	0%
R78	N432	494878	578590	83:33	83:58	0%
R79	N433	494880	578569	96:31	97:10	-1%
R80	N434	494889	578545	104:14	104:46	-1%
R81	N435	494894	578523	109:01	109:33	0%
R82	N436	494905	578487	109:48	109:52	0%
R83	N437	494949	578501	113:09	113:11	0%
R84	N438	494949	578472	112:08	112:10	0%
R85	N439	494922	578462	107:49	107:17	0%
R86	N440	494985	578436	105:12	103:41	1%



R87	N441	494934	578398	80:05	76:04	5%
R88	N442	495016	578407	87:18	85:42	2%
R89	N443	494965	578333	49:28	48:43	2%
R90	N444	495003	578338	44:52	44:36	1%
R91	N445	495065	578387	76:22	76:12	0%
R92	N446	495259	578481	48:05	49:20	-3%
R93	N447	495251	578427	61:25	65:24	-6%
R94	N448	495274	578380	78:22	80:35	-3%
R95	N449	495313	578308	74:57	71:00	6%
R96	N451	495384	578303	35:16	34:21	3%
R97	N454	495514	578307	26:52	51:10	-47%
R98	N455	495491	578211	30:55	31:31	-2%
R99	N456	495524	578285	29:52	55:42	-46%
R100	N457	495575	578187	32:33	32:02	2%
R101	N458	495647	578181	32:25	46:50	-31%
R102	N461	495703	578189	49:15	47:41	3%
R103	N462	495788	578148	50:39	51:03	-1%
R104	N463	495823	578143	51:29	51:53	-1%
R105	N466	495530	578185	34:06	34:00	0%
<b>Sum</b>				<b>7253:33</b>	<b>7341:56</b>	<b>-1%</b>

ROYAUME DU MAROC  
MINISTERE DE L'INTERIEUR  
PROVINCE FAHS - ANJRA  
SERVICE DE TRANSMISSION

S. TRANSMISSION  
DEPART  
09/06/2021 N° 1931

# MESSAGE

09 JUIN 2021 A 16 H 57

N° 1931 / TRANS

URGENT

ORIGINE : GOUVERNEUR FAHS - ANJRA

**DESTINATAIRE A M :** - LE PRESIDENT DIRECTEUR GENERAL AGENCE « MAZEN » .

FAX N° 05 37 57 14 74

**TEXTE / D.A.R**

**URGENT**

DANS CADRE RENOUVELEMENT ET EXTENSION PROJET PARC EOLIEN ABDELKHALEK TORRES « KOUZIA EL BAIDA » STOP ET SUITE REUNION COMMISSION ADMINISTRATIVE D'EXPERTISE TENUE AU SIEGE CETTE PROVINCE LE 17/07/2020 AU SUJET EVALUATION DROITS DE SURFACE ET MENAGE 07 AYANTS DROITS CONCERNES PAR LE PROJET STOP ET SUITE DOLEANCES EXPRIMES PAR LES HABITANTS DOUAR DHAR CONCERNANT INDEMNISATIONS ALLOUES PAR VOS SERVICES AUX INTERESSES STOP HONNEUR VOUS DEMANDER BIEN VOULOIR VOUS FAIRE REPRESENTER A REUNION QUI AURA LIEU AU SIEGE CAIDAT TAGHRAMT LE VENDREDI 11 JUIN 2021 A 12 H STOP...ET ... FIN

**AMPLIATION A. MM**

- CHEF CABINET  
« POUR INFORMATION »
- CHEF D.A.I/S.G  
« POUR INFORMATION »
- CHEF CERCLE ANJRA  
« POUR INVITER AUTORITE LOCALE TAGHRAMT ET NAIB COLLECTIVITE ETHNIQUE « DHAR » A PRENDRE PART AUX TRAVAUX DITE REUNION »
- CHEF S.L.M.G/SG/P.F.A  
« POUR ASSURER MOYEN TRANSPORT »



Le Gouverneur

Abdelkhalq MERZOUKI

Rabat, le 03 Juillet 2020

**Monsieur Le Gouverneur de  
la province de Fahs- Anjra**

**Objet** : Projet de Repowering du parc éolien Koudia Al Baida - Réunion de présentation des contraintes foncières liées au Projet

Monsieur le Gouverneur,

Dans le cadre du Repowering du parc éolien Koudia Al Baida, et pour assurer son développement dans des conditions optimales, tout en respectant les contraintes environnementales et sociales, certaines actions s'avèrent nécessaires à entreprendre pour la mobilisation du foncier et le dégagement d'emprises pour s'affranchir des nuisances sonores qui pourraient toucher quelques habitations avoisinantes.

A ce titre, nous vous saurions gré de bien vouloir organiser une réunion à la province de Fahs-Anjra au cours de la semaine du 06 juillet, de préférence en début de semaine et selon vos disponibilités. L'objectif de cette réunion sera de présenter les résultats des enquêtes menées sur place par un Ingénieur Géomètre Topographe mandaté par Masen et de discuter et d'arrêter les modalités de mobilisation et d'indemnisation des habitants concernés dans un cadre à l'amiable. A ce propos, vous voudriez bien trouver, en attachement à la présente, un plan de situation et un état parcellaire des habitations concernées.

Dans l'attente de votre confirmation, je vous prie d'agréer, Monsieur le Gouverneur, l'expression de ma plus haute considération.



**Tarik Hamane**  
Directeur Pôle Développement

*PJ : Plan de situation et état parcellaire des habitations objet de déplacement.*