

المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب

Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

Branche Electricité

Etude d'impact environnemental et social du projet solaire photovoltaïque de Tafilalt, Maroc : Site de Zagora



février 2015

OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE ET DE L'EAU POTABLE

Branche Electricité

Etude d'impact environnemental et social du projet solaire photovoltaïque de Tafilalt, Marod : Site de Zagora

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire	Décembre 2014		A.Mahmoud Y. El Kayssi F. Cuzin A. Bouziane B. Maljournal		B. MALJOURNAL		C. LEGER	
Rapport définitif yc remarques ONEE et Banque mondiale	16/01/2015		B. Maljournal A. Bouziane F. Cuzin		B. Maljournal		C. LEGER	

Numéro de rapport :	R273_a
Numéro d'affaire :	A878
N° de contrat :	C242
Mots clé du thésaurus	Etude d'impact, solaire photovoltaïque, énergies renouvelables

Auteurs de l'étude :

BURGEAP-PHENIXA :

Bertrand MALJOURNAL, Directeur de projets, Burgeap

Christine LEGER, Directrice de PHENIXA, Expert environnement

Adnane MAHMOUD, Ingénieur procédés industriels et environnement

Youssef EL KAYSSI, ingénieur hydrogéologue, Phénixa

Wafae RAHIQ, Cartographe, Phénixa

EXPERTS INDEPENDANTS :

Etude faune-flore : Fabrice CUZIN, Expert milieu naturel

Etude socio-économique : Ahmed BOUZIANE, Sociologue

MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE :

OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE ET DE L'EAU POTABLE (ONEE) – Branche électricité

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES FIGURES.....	8
ABREVIATIONS.....	9
RESUME NON TECHNIQUE.....	10
PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE POUR LE SITE DE ZAGORA.....	25
1 INTRODUCTION.....	32
1.1 CONTEXTE.....	32
1.2 ORGANISATION DU RAPPORT	34
2 DESCRIPTION DU PROJET.....	35
2.1 LA SITUATION ACTUELLE DU RESEAU A ZAGORA.....	35
2.2 PRESENTATION DU SITE DE ZAGORA.....	35
2.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	36
2.3.1 Production d'énergie.....	36
2.3.2 Evacuation d'énergie.....	37
3 LE CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE, ADMINISTRATIF ET REGLEMENTAIRE EN VIGUEUR.	38
3.1 LEGISLATION MAROCAINE APPLICABLE AU PROJET	38
3.2 PRINCIPALES CONVENTIONS INTERNATIONALES APPLICABLES AU PROJET.....	47
3.3 PRESENTATION DES PROCEDURES ENVIRONNEMENTALES DE LA BANQUE MONDIALE	51
3.3.1 Présentation des politiques opérationnelles.....	51
3.3.2 Applicabilité au projet photovoltaïque du Tafilalt.....	51
3.4 CADRE INSTITUTIONNEL DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT	52
3.4.1 Le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.....	53
3.4.2 Les Agences de Bassins Hydrauliques	53
3.4.3 Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD).....	54
3.4.4 Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime (MAPM).....	54
3.4.5 Ministère de l'Equipement et du Transport.....	55
3.4.6 Ministère de l'Intérieur.....	55
3.4.7 Ministère de la Santé.....	55
3.5 CADRE INSTITUTIONNEL MAROCAIN DE LA GESTION DE L'ENERGIE	55
3.5.1 Département de l'Energie et des Mines au sein du MEMEE	55
3.5.2 Office National de L'eau et de l'Electricité – Branche électricité.....	55
4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	57
4.1 AIRE D'ETUDE.....	57
4.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE	59
4.3 SITUATION HYDROGRAPHIQUE.....	59
4.4 OCCUPATION DES SOLS	59
4.5 MILIEU PHYSIQUE	59
4.5.1 Morphologie et topographie	59
4.5.2 Géologie.....	62
4.5.3 Néotectonique et failles actives	64
4.5.4 Pédologie du site de Zagora.....	65
4.5.5 Climatologie.....	65
4.5.6 Hydrologie	67
4.5.7 Hydrogéologie.....	68
4.5.8 Air	68
4.5.9 Les risques naturels.....	68

4.6	MILIEU BIOLOGIQUE	71
4.7	PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	75
4.8	MILIEU HUMAIN	77
4.8.1	<i>Situation géographique.....</i>	77
4.8.2	<i>Situation administrative.....</i>	77
4.8.3	<i>Situation par rapport aux documents d'urbanisme.....</i>	77
4.8.4	<i>Situation foncière.....</i>	78
4.8.5	<i>Eléments pour la délimitation de la zone du projet du point de vue milieu humain.....</i>	78
4.8.6	<i>Eléments d'évaluation de l'état initial du milieu humain.....</i>	78
4.8.7	<i>Accès et voies de communication.....</i>	78
4.8.8	<i>Bruit et vibrations.....</i>	79
5	ANALYSE DES ALTERNATIVES.....	80
5.1.1	<i>Les types de technologies solaires.....</i>	80
5.1.2	<i>Description du projet photovoltaïque.....</i>	80
6	ANALYSE ET HIERARCHISATION DES CONTRAINTES ET ENJEUX.....	91
6.1	SYNTHESE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES	91
6.1.1	<i>Milieu physique.....</i>	92
6.1.2	<i>Milieu naturel.....</i>	96
6.1.3	<i>Milieu humain.....</i>	100
6.1.4	<i>Conclusion générale sur les enjeux environnementaux et sociaux.....</i>	104
7	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROJET ET MESURES DE D'ÉVITEMENT, RÉDUCTION OU COMPENSATION ASSOCIÉES.....	105
7.1	MILIEU PHYSIQUE	105
7.1.1	<i>Géologie et sols</i>	105
7.1.2	<i>Eaux souterraines.....</i>	108
7.1.3	<i>Eaux superficielles.....</i>	108
7.1.4	<i>Air</i>	110
7.1.5	<i>Climat.....</i>	110
7.1.6	<i>Risques naturels.....</i>	111
7.2	MILIEU NATUREL	111
7.2.1	<i>Impacts.....</i>	111
7.2.2	<i>Mesures d'atténuation</i>	112
7.3	INTEGRATION PAYSAGÈRE.....	112
7.3.1	<i>Impacts.....</i>	112
7.3.2	<i>Mesures d'atténuation</i>	112
7.4	ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE.....	113
7.4.1	<i>L'emploi et l'activité économique</i>	113
7.4.2	<i>La population locale.....</i>	114
7.4.3	<i>Le foncier et l'occupation des sols.....</i>	114
7.4.4	<i>Accès et voies de communication.....</i>	115
7.4.5	<i>Bruits et vibrations.....</i>	115
7.4.6	<i>La santé humaine.....</i>	116
7.4.7	<i>Les risques technologiques.....</i>	116
7.5	DEMANTELEMENT - REMISE EN ETAT DU SITE EN FIN D'EXPLOITATION.....	116
7.5.1	<i>Mesures compensatoires pour les panneaux solaires.....</i>	117
8	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	120
8.1	RESPONSABILITES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PGES	120
8.2	ORGANISATION DE L'ONEE-BE POUR LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	121
8.3	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	121
8.3.1	<i>Responsabilités pour le suivi environnemental.....</i>	121
8.3.2	<i>Contenu du programme pendant les travaux.....</i>	122

8.3.3	<i>Suivi environnemental, phase d'exploitation</i>	125
9	CONSULTATION PUBLIQUE	131
9.1	METHODOLOGIE.....	131
9.2	LES QUESTIONS SOULEVEES	131
9.3	ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES, BIBLIOGRAPHIE	131
	ANNEXE 1 – FAUNE PROBABLE DU SITE DE ZAGORA	134
	ANNEXE 2 COMPTE-RENDU DE LA CONSULTATION PUBLIQUE A ZAGORA	138
	ANNEXE 3 : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES A INSERER DANS LES DOSSIERS D'APPEL D'OFFRE	148
	ANNEXE 4 : PROCEDURE APPLICABLE EN CAS DE DECOUVERTES ARCHEOLOGIQUES	158

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Législation marocaine concernant le projet	38
Tableau 2 : Valeurs limites d'exposition au bruit	46
Tableau 3 : Conventions internationales	47
Tableau 4 : Directives de la Banque Mondiale spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux	51
Tableau 5 : Applicabilité des politiques opérationnelles de la Banque mondiale aux différents sites du projet	52
Tableau 6 : Pluviométries moyennes mensuelles enregistrées au niveau des stations de ZAGORA-ORMVAO et ZAGORA-ABHSMO	66
Tableau 7 : Moyenne interannuelle des pluies calculées sur les périodes 1977-2009 et 1962-2009.66	
Tableau 8: Températures minimales, maximales et moyennes de la ville de Zagora	66
Tableau 9: Caractéristiques hydrogéologiques des aquifères Ternata et Fezouata	68
Tableau 10 : Coefficient d'accélération au niveau des zones sismiques du Maroc	70
Tableau 11 : Tableau comparatif des différents types de cellules photovoltaïques	83
Tableau 12 : Caractéristiques indicatives des modules photovoltaïques	85
Tableau 13 : Comparatif des technologies avec et sans trackers	86
Tableau 14 : Synthèse générale de l'état initial du milieu physique du Site de Zagora	92
Tableau 15 : Synthèse générale de l'état initial – milieu naturel- site de Zagora	96
Tableau 16 : Synthèse générale de l'état initial – environnement socio-économique- Site de Zagora	100
Tableau 17 : Synthèse des impacts liés à l'imperméabilisation du sol	106
Tableau 18 : Synthèse des impacts liés à une pollution accidentelle	107
Tableau 19 : Synthèse des impacts liés aux eaux superficielles	109
Tableau 20 : Principales mesures d'atténuation des impacts paysagers en fonction des technologies et types d'installations proposés	112
Tableau 21 : Synthèse des possibles impacts de la technologie solaire PV : Mono/poly cristalline silicium ou couche mince	118
Tableau 22 : Plan de gestion environnemental et sociale pour le site de Zagora	126
Tableau 22 : Analyse des méthodes	132

Liste des Figures

Figure 1 : Potentiel solaire en Afrique et le Moyen Orient	32
Figure 2 : Situation des trois sites	33
Figure 3 : Carte de localisation du site de la centrale PV de Zagora	36
Figure 4 : Délimitation des périmètres d'étude (site de Zagora)	58
Figure 5 : Situation hydrographique du site de Zagora	60
Figure 7 : Vue panoramique, près du site du projet	62
Figure 8 : Répartition spatiale des couches géologiques sur le site de Zagora	63
Figure 9 : Schéma structural du moyen Draa au 1/500 000	64
Figure 10 : Variation spatiale des températures (période 1986 - 2000)	67
Figure 11 : Les sites inondables des bassins sud-Atlassiques	69
Figure 12 : Carte du zonage sismique au Maroc - Source : RPS 2000	70
Figure 13 : Carte des intensités sismiques maximales ressenties : 1901-2001	71
Figure 14 : Projet de zonage de la RBOSM	73
Figure 15 : Le site RAMSAR du Moyen Draa	73
Figure 17 : Eléments structurant du paysage de Zagora	76
Figure 18 : relief autour du site de Zagora	76
Figure 19 : Vues de puis le site de Zagora	77
Figure 20 : Vues de l'accès au site de Zagora	79
Figure 22 et Figure 23 : cellules monocristallines et des cellules polycristallines	81
Figure 24 et Figure 25 : Module couche mince utilisant du tellure de cadmium ; Module à couche mince CIGS	82
Figure 26 : Module utilisant des cellules amorphes	82
Figure 27 : Panneaux photovoltaïques fixes	85
Figure 28 : Tracker 1 axe (à gauche) et 2 axes (à droite)	86
Figure 29 : Exemple d'une table photovoltaïque	87
Figure 30 : Exemple de vue en coupe d'une table	87
Figure 31 : Vue d'une rangée de tables sur pieux	87
Figure 32 : Exemple de structures et d'ancrage	87
Figure 34 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque tracker un axe (source : EXOSUN)	88
Figure 35 : Exemple de tracker 2 axes	89
Figure 36 : Poste de transformation sans parement	89
Figure 37 : Poste de livraison	89

Abréviations

ABH	Agence du Bassin Hydraulique
AEP	Alimentation en Eau Potable
CdTE	Tellurure de Cadmium
CE	Conductivité Electrique
CGD	Comité de Gestion des Doléances
CIS	Cuivre – Indium – Sélénium
CIGS	Cuivre – Indium – Gallium – Sélénium
CNRST	Centre National de Recherches Scientifique et Technologique
CNEIE	Comité National des Etude d'Impact sur l'Environnement
CREIE	Comité Régional des Etude d'Impact sur l'Environnement
CRI	Centre Régional d'Investissement
DAR	Direction des Affaires Rurales
DNI	Direct Normal Irradiation
DPH	Domaine Public Hydraulique
DRH	Direction Régionale de l'Hydraulique
ECWP	Emirates Center for Wildlife Propagation
EHS	Environment, Health, Safety – Environnement, Santé, Sécurité.
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
HCEFLCD	Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
IFC	International Finance Corporation
IRE	Identification des Ressources en Eaux
MAPM	Ministère de l'Agriculture et des Pêches Maritimes
MASEN	<i>Moroccan Agency for Solar Energy</i> ou Agence Nationale pour l'Energie Solaire
MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
ONE	Office National de l'Electricité
ONEE	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable
ORMVAO	Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate
PCD	Plan Communal de Développement
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eaux
PDAR	Plan de Développement des Agglomérations Rurales
PGE	Plan de Gestion Environnementale
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PMH	Petite et Moyenne Hydraulique
PSM	Plan Solaire Méditerranéen
PV	Photovoltaïque
RBOSM	Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain
R&D	Recherche et Développement
RN	Route Nationale
RP	Route Provinciale
RPS	Règlement ParaSismique
RR	Route Régionale
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
SAU	Surface Agricole Utile
SIBE	Site d'Intérêt Biologique et Ecologique
SPAMI	Special Protected Areas of Mediterranean Importance
STEP	Station de Traitement des Eaux Polluées
UGE	Unité de Gestion de l'Environnement
UPM	Union pour la Méditerranée

Résumé non technique

La centrale de Zagora s'inscrit dans le cadre de la stratégie énergétique nationale de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE), visant la sécurisation de l'approvisionnement du pays en énergie électrique.

Cette étude concerne la 1ere phase du projet de la centrale Photovoltaïque de « Noor-Tafilalt » composé de trois centrales photovoltaïques au sol sur les sites d'Erfoud, Zagora et Missour. La puissance totale de ces centrales est de 75 MW.

Les trois sites d'Erfoud, Zagora et Missour ont été identifiés à partir des données sur le potentiel solaire, de la proximité du réseau électrique et de la disponibilité des sites (foncier et occupation des sols). Les trois sites bénéficient d'un des plus importants ensoleillements au monde et de conditions climatiques favorables à l'implantation de projets solaires.

Le poste existante source 60/22KV de Zagora a une puissance installée de 2*10MVA qui assure l'alimentation de la ville de Zagora et régions via quatre départs 22 kV: Zagora-Centre ; Zagora-Mhamid2 ; Zagora-Mhamid1 et Zagora-Ouled Slimane.

L'alimentation en haute tension du PS de Zagora est issue de la ligne 60 kV en antenne Agdez-Zagora, d'une longueur de 86 km en câble Almélec de section 181mm². Cette configuration présente des problèmes de fonctionnement dus principalement à la structure du réseau HT de la région:

- Problèmes de tension au niveau des postes 60/22kV et par conséquent augmentation des pertes du réseau
- Réduction de la fiabilité du réseau de la région

Le site du projet de la centrale PV de Zagora est situé à environ 8 km, à vol d'oiseau, au Sud de la ville de Zagora.

Description du projet

Le projet de centrale Photovoltaïque de Zagora possède les caractéristiques suivantes :

- Type des modules photovoltaïques : Silicium cristalline / couches minces (fixe ou tracker)
- Productible annuel moyen : 42,5 GWh
- Émissions CO₂ évitées : environs 26 000 T/an
- Superficie: Minimum de 100 ha (à raison de 4 ha par MW)

L'ONEE a prévu l'utilisation de cellules cristallines ou de couches minces, ainsi que des installations fixes ou systèmes de 'trackers' ou « suiveurs solaires », pour le projet solaire photovoltaïque de Tafilalt. Le choix final serait précisé par l'étude de faisabilité en cours par l'ONEE et qui déterminera la conception technique finale du projet.

La centrale aura aussi des locaux techniques de deux types :

- postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs.
- local contenant le poste de livraison et de supervision.

Il a été retenu de raccorder la centrale PV de Zagora en 60kV par une ligne de 8 km vers le JB 60 kV de Zagora.

Cadre juridique et institutionnel

LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE

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

✓ 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 Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement (dahir 1-03-59 du 19 juin 2003)

✓ 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 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement (dahir 1-03-59 du 19 juin 2003) qui fixe le cadre général de la protection de l'environnement et des grands principes (pollueur-payeur, établissement de standards de rejets, etc.).

Loi 78-00 portant Charte communale telle que modifiée et complétée en 2002 par la loi 01-03 et en 2009 par la loi 17-08 (dahir 1-08-153 du 18 février 2009)

Législation relative a l'eau

Loi 10-95 sur l'eau (dahir 1-95-154 du 16 août 1995) qui 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), avec ses décrets d'application.

Législation relative aux déchets

Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (dahir 1-06-153 du 7 décembre 2006), avec ses décrets d'application.

Législation relative aux énergies renouvelables et qualité de l'air

Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir 1-10-16 du 11 février 2010) avec son décret d'application.

Loi 13-03 sur la qualité de l'air (dahir 1-03-61 du 12 mai 2003), avec ses décrets d'application.

Urbanisme

Loi 12-90 relative à l'urbanisme (dahir 1-92-31 du 17 juin 1992), avec ses décrets d'application.

Expropriation/Acquisition des terrains

Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)

Patrimoine Culturel

Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006)

Sante et condition de travail

- ✓ Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers
- ✓ 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
- ✓ *Loi 65-99* relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003)

Autres textes

- ✓ Dahir portant loi 1-72-255 du 22 février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures, tel que modifié et complété par la loi 4-95
- ✓ Décret 2-72-513 (7 avril 1973) pris pour l'application du dahir portant loi 1-72-255
- ✓ Dahir portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux (25 août 1914)
- ✓ Circulaire du Premier Ministre (14 juin 2010) sur les carrières

L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le site de Zagora est localisé au niveau de Moyenne Draa. Les aires du site correspondent à une zone dépression, avec des altitudes fluctuant de valeurs allant de 650 m à 900 m. Leur surélévation au-dessus de la vallée d'oued Draa qui draine la zone est de l'ordre d'une vingtaine de mètres.

Aucun cours d'eau ne se trouve sur le site de Zagora. Les eaux sont drainées par quelques Chaâbas, qui ne présentent pas un enjeu de conservation important. Leur conservation dans la définition du projet permettrait néanmoins d'assurer en partie la maîtrise du ruissellement sur le site.

En cas de séisme, les risques sont essentiellement matériels pour l'exploitant des centrales. Il n'y a pas de risque pour la population extérieure, et le seul risque humain concerne le personnel sur site présent uniquement en phase travaux ou maintenance. Le risque sismique sera pris en compte selon la réglementation en vigueur.

Milieu biologique

Le site et ses environs immédiats sont biologiquement pauvres en espèces, du fait d'une longue surexploitation par l'homme, mais on y constate une régénération. La situation du projet au sein de la zone de tampon de la réserve de biosphère des oasis du Sud Marocain conforme avec les exigences de développement pour cette zone tampon (notamment la palmeraie de Zagora).

Paysage et patrimoine

Le site est éloigné des habitations, ce qui limitera très fortement les impacts et les nuisances potentielles. Il se trouve à côté d'une station d'épuration, qui ne comporte que le gardien. En phase d'exploitation le projet aura un impact paysager éventuel. Une vigilance particulière devra être apportée durant les phases de travaux en raison du trafic de camions nécessitant la traversée de villages. Les itinéraires les moins impactant seront recherchés.

Les habitations sont éloignées du site et aucun patrimoine historique ou archéologique n'est recensé aux environs du site. Néanmoins, une procédure à suivre au cas des découvertes fortuites lors des travaux est présentée dans l'annexe 4.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROJET

Milieu physique – géologie et sol

L'installation de la centrale solaire n'aura pas d'impact sur l'érosion. Des tassements sont par contre à prévoir, notamment au niveau des pistes de circulation, et des pollutions accidentelles peuvent survenir pendant les travaux. Concernant l'imperméabilisation du sol, l'impact varie grandement selon la technologie choisie, en particulier selon le type d'ancrage (massif béton ou pieux). Lors de la phase d'exploitation, l'impact d'une centrale Photovoltaïque sur le sol et le sous-sol est minime.

Les impacts potentiels sur le sol sont :

- imperméabilisation du sol,
- tassement du sol,
- érosion du sol,
- pollution chimique.

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

- pour la création des voiries internes,
- pour l'installation des locaux techniques et des bureaux,
- pour la mise en place des câbles électriques (tranchées),

L'imperméabilisation du sol

Au niveau du site, la géologie ainsi que les caractéristiques géotechniques locales semblent propices à la mise en place des structures du champ solaire.

D'autre part, les terrains au niveau du site sont plats et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin de terrassement pour la mise en place du projet.

Les ancrages des panneaux se feront à l'aide de pieux enfoncés dans le sol pour les panneaux fixes et certains modèles de trackers 1 axe et sur des plots béton pour les trackers 2 axes et certains trackers 1 axe. L'imperméabilisation sera donc beaucoup plus importante pour les panneaux sur plots bétons.

Dans le cas de plots béton, les besoins en béton pour l'ancrage des structures du champ solaire dépendent à la fois du type de sol au droit du site (par exemple, dans un environnement sableux, les besoins seront très importants pour l'ancrage des trackers), mais aussi de la contrainte mécanique liée au vent.

L'imperméabilisation des sols avec les plots béton implique des impacts indirects, liés à la production de béton : consommation de ressources naturelles épuisables (granulats), consommation d'eau, rejets atmosphériques des fours pour produire le ciment, consommation éventuelle d'adjuvants polluants, etc.

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

Des tranchées d'une profondeur de 80 cm environ seront creusées afin d'accueillir les câbles électriques. La tranchée sera rebouchée par des matériaux locaux venant du site. Le drainage naturel ne sera ainsi pas perturbé.

Le tassement du sol

La circulation des véhicules de chantier engendreront un tassement du sol. Cependant, les sols des sites sont porteurs, seule la couche superficielle des sols est par endroit meuble sur les sites.

Ainsi, les travaux liés au projet pourront entraîner des fluctuations du sol avec des tassements par endroit. Cependant, notons qu'au vu de la topographie des sites (très faibles pentes), aucun nivellement ou remblaiement d'importance ne sera nécessaire, si les ravines sont évitées pour l'occupation du projet.

L'érosion

Au vu de l'occupation actuelle du sol (sols nus caillouteux), aucun défrichement ne sera nécessaire. Seul un débroussaillage pourra s'avérer nécessaire. Le sol étant déjà à nu, le projet n'aura qu'un impact très faible sur les phénomènes d'érosion, déjà importants dans le secteur.

La pollution

Une pollution accidentelle des sols pendant les travaux peut survenir. Elle peut consister en :

- un déversement de produits dangereux stockés sur site,
- une fuite de liquide hydraulique ou d'hydrocarbure sur des engins de chantier,
- déversements causés par des accidents de circulation.

Lors de la phase d'exploitation, les sols, superficiels ou profonds, seront peu impactés par l'activité du site. En effet, aucun travail de terrassement (compactage ou apport de terre) n'aura lieu durant cette phase. Seule la circulation de véhicules des employés du site pourra impacter le site. L'impact diffère donc en fonction du nombre d'employés sur site.

De plus, comme vu précédemment, il n'y a pas de risque d'augmentation de l'érosion éolienne sur le site du projet, le sol étant déjà à nu, et à fortiori si la végétation spontanée reprend ses droits.

L'installation du projet peut permettre de favoriser l'infiltration des eaux dans le sol, en concentrant les écoulements des eaux au pied des panneaux, ce qui limitera l'érosion.

Mesures compensatoires

Phase chantier

Les études détaillées, lors de la conception technique de la centrale, permettront de prévoir la disposition et le système d'ancrage au sol, ainsi que l'emplacement des bureaux administratifs et des locaux techniques, et de s'adapter aux contraintes du site.

En début de chantier, un pré-aménagement du terrain sera réalisé afin de matérialiser les voies principales de circulation.

Par ailleurs, des précautions seront imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux :

- assurer un bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage seront interdites sur le site ;
- Les stockages de produits potentiellement polluants (carburants et huile moteur) seront limités au minimum sur le site. Les produits seront stockés dans des fûts à double enveloppe. Le cas échéant, des rétentions d'un volume suffisant seront utilisées. Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées par des filières spécialisées de traitement des déchets dangereux ;
- définir l'emprise du chantier par un bornage afin de réduire toute incidence sur son environnement ;
- les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- l'accès au chantier et au site en règle générale sera interdit au public ;
- les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ;
- le cahier des charges relatif aux normes de chantier devra être respecté.

Enfin, l'entreprise chargée des travaux mettra en place et justifiera les moyens nécessaires pour limiter les salissures de boues à l'extérieur du chantier (nettoyage éventuels des roues à l'eau avant la sortie du site).

La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation d'éléments recyclables. 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 lors des travaux, y compris les déchets d'emballage.

Phase d'exploitation

D'une manière générale, le photovoltaïque n'engendre pas d'impacts sur le sol.

Le choix des transformateurs devra se faire pour minimiser les impacts.

La bonne gestion du site limitera tous les impacts sur le sol.

Impacts sur les eaux souterraines

Quoi qu'il en soit l'option technique choisie, l'impact du projet sur les eaux souterraines est minime. Dans le site de Zagora, les besoins en eau de la centrale photovoltaïque (sanitaires le cas échéant et lavage ponctuels des panneaux) seront normalement fournis par des camions citernes (pas de captages afin de préserver la ressource). Le seul impact que pourrait avoir le parc sur les eaux souterraines concerne le risque de pollution accidentelle, traité ci-dessus pour les sols.

- Le parc solaire de Zagora aura très peu d'incidence sur le réseau hydrographique local, ni d'impact significatif sur le régime hydrique.
- Le projet sera très faiblement consommateur d'eau durant sa phase de chantier (arrosage éventuel des pistes). Les consommations seront également très faibles durant la phase d'exploitation dans le cas du choix du photovoltaïque.

Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires prévues pour la protection des sols permettront également d'éviter une pollution accidentelle des eaux souterraines.

Impacts sur les eaux superficielles

Le projet aura un impact faible sur le réseau hydrographique. Les écoulements pourront, malgré les modifications du terrain, continuer à se faire de manière naturelle sur le site, selon la topographie.

Impacts sur le régime hydrique

- Le rejet d'eaux pluviales sur le sol

Quelle que soit la technologie retenue, les espacements entre les modules permettent en grande partie l'écoulement des eaux de pluies. Cela pourrait modifier le taux d'écoulement des eaux à une très petite échelle, mais en fait, une fois sur le sol, l'eau s'écoulera exactement dans la même direction que dans les conditions préexistantes.

L'impact sera différent selon le type de panneaux :

- Les panneaux fixes engendrent des écoulements au même endroit (pied des panneaux de manière générale),
- Les trackers, de par leur mouvement de rotation ont tendance à mieux répartir les écoulements au cours de la journée (surtout pour les trackers 2 axes).

Les surfaces imperméabilisées auront par contre une influence sur les écoulements pluviaux.

Cependant, la surface imperméabilisée restera faible au regard de la surface totale du site (surface plus importante dans le cas d'ancrages avec plots béton). De plus, ces surfaces ne sont pas d'un seul tenant, ce qui permettra l'infiltration des eaux sur l'ensemble du site.

La consommation, les rejets

En phase chantier, les trois projets consommeront une quantité d'eau faible, pour la maîtrise des émissions de poussières (arrosages) et les installations sanitaires.

Sous réserve de l'acceptation par les administrations, le site pourra être alimenté en eau potable depuis les prises d'eau les plus proches des trois sites.

Lors de l'exploitation des sites, la consommation d'eau est nulle. Elle ne concernera éventuellement que le site du gardiennage.

Le nettoyage des panneaux

Les panneaux photovoltaïques requièrent un nettoyage tous les 15 jours environ dans un milieu du type du secteur de Zagora. Ce nettoyage pourra se faire à sec. Si de l'eau est nécessaire, elle pourra être amenée par citernes. La consommation en eau pour une centrale de 25 MWc ne devra pas dépasser 131 Tonnes/mois pour la maintenance de la centrale et de la consommation du personnel à raison de 20 personnes/25 MWc (soi 0,8/MWc).

Les installations sanitaires

De plus, de l'eau potable sera consommée lors de l'exploitation des sites par les employés, à raison d'environ 50l par jour et par personne. Le nombre de personnes sur chacune des centrales permettra d'identifier les volumes consommés.

Les eaux vannes seront traitées au moyen d'une fosse septique.

Mesures compensatoires

Phase chantier

Aucune substance dangereuse ne sera utilisée lors du chantier, seule la circulation des camions pourra être à l'origine de production de poussières susceptibles de contaminer les eaux pluviales. Tous les véhicules circulant ou stationnant sur les sites seront conformes aux normes en vigueur et correctement entretenus (à l'extérieur des sites).

Phase d'exploitation

Un système de traitement des eaux usées sanitaires adaptées, pour une équipe de 20 personnes au minimum, aux conditions du site devra être mis en place.

Impacts sur l'air ambiant

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase chantier seront dus aux émissions de gaz d'échappement et aux poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur site pour l'implantation de la centrale photovoltaïque. Celles-ci seront similaires à tout chantier de travaux.

La réglementation en vigueur en matière de lutte contre la pollution atmosphérique et les normes de rejet des gaz d'échappement des engins de l'exploitation seront respectées.

En phase d'exploitation, la centrale Photovoltaïque de par son fonctionnement n'est à l'origine d'aucune émission de poussières, gazeuse ou de dégagement d'odeur, hormis les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules pour la maintenance (fréquence faible).

Mesures compensatoires

Phase chantier

Les véhicules utilisés pour le chantier, légers et poids lourds, seront conformes aux normes en vigueur. Un arrosage léger des pistes d'accès est prévu pour limiter les soulèvements de poussières, le cas échéant.

Phase d'exploitation

Etant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation du parc solaire dans ce domaine, aucune mesure de maîtrise des impacts n'est prévue.

Impacts sur le Climat

L'exploitation de la centrale PV aura un impact positif sur la qualité de l'air en général, car il s'agit d'un système de production d'énergie propre. Le projet « Noor-Tafilalt » permettra l'économie de plus de 78,000 tonnes de CO₂ par an.

Mesures compensatoires

L'impact du projet sur le climat étant positif, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

Risques naturels

Le projet de centrale PV de Zagora n'est pas susceptible d'augmenter la survenue de catastrophes naturelles (dont l'invasion de criquets) ni d'aggraver leurs conséquences, hormis pour le risque incendie.

En effet, les installations solaires étant des équipements électriques, le risque incendie existe (court-circuit par exemple).

Mesures compensatoires

Phase chantier

Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, véhicules aux normes en vigueur, mise en place d'extincteurs, etc.).

Phase d'exploitation

Le risque incendie sera maîtrisé par un entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance des sites. Il sera aussi limité par la réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires.

Une fois en fonctionnement, le projet fera l'objet d'une convention à long terme de surveillance et de maintenance. Les projets seront régulièrement surveillés pour s'assurer de leurs propres sorties d'énergie. Des inspections et maintenances régulières sur site seront également effectuées et assureront une gestion appropriée de la végétation. Le site sera clôturé afin que le public n'ait pas accès aux installations.

Une zone tampon de 10 m de large au minimum entourera tout le parc photovoltaïque. Elle protégera l'environnement extérieur au site contre les risques de propagation d'incendie et inversement. Elle permettra également la circulation des engins de secours sur le pourtour du site.

Impacts sur le Milieu naturel

En phase travaux

Sur le site de Zagora, il y a un faible risque d'impact des travaux sur les mouvements des espèces de faune qui se trouve dans les aires protégées du secteur

Impacts en phase exploitation

Impacts positifs La construction de la centrale entraînera de fait une mise en défens des espaces interstitiels non artificialisés dans l'enceinte des centrales, d'où une régénération de la flore et de la faune de ces espaces.

Impacts négatifs

- Par leur aspect, les capteurs peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement pour certaines espèces. L'effet d'effarouchement dépend de la hauteur des installations (plus importante pour les trackers), du relief, et de la présence de structures verticales avoisinantes,
- En cas d'installation des clôtures, celle-ci empêchera l'accès au site à la faune, ce qui risque de créer des ruptures dans les continuités biologiques,
- En cas de présence d'un gardiennage sur le site, l'effet d'effarouchement pourra être renforcé.

Mesures d'atténuation

Phase conception

Le site de Zagora est situé dans la zone tampon de la réserve de biosphère des oasis du sud marocain (RBOSM). Le projet étant compatible avec la conservation. La conception de la plante devrait prendre en considération les lignes directrices énoncées dans le cadre de gestion de la RBOSM élaborée en 2008.

Phase travaux

- On pourra également renforcer l'impact positif de la mise en défens des espaces interstitiels en contrôlant strictement le déplacement des engins lors des travaux, au moyen d'un plan de circulation, de manière à perturber le moins possible ces espèces, dont la régénération est lente.

Phase exploitation

- Au cas où une implantation de locaux pour le personnel est sur le site ou ses marges, les installations doivent être non polluantes ;
- L'exploitation d'une centrale photovoltaïque peut permettre le maintien d'une activité pastorale au sein des zones libres situées entre les capteurs, la végétation pouvant se redévelopper au sein de ces espaces ;
- En cas d'installation d'une clôture, la base de celle-ci devra posséder des petites ouvertures, permettant l'accès au site à la petite faune.

Impacts sur l'intégration paysagère

L'impact du point de vue paysager du projet est très dépendant du choix du type d'installation (Cf. tableau ci-après), du relief et des obstacles visuels (présence de falaises, site localisé sur un plateau).

Bien que le site soit plat et sans obstacles, donc ouverts aux vues lointaines, les impacts paysagers seront forts malgré qu'il est éloigné des habitations et des voies de circulation. L'installation des panneaux solaires sera visible depuis la haut de la ville, bien que masqué en partie par la STEP.

Les risques de visibilité du projet seront différents selon le type de panneaux, car la hauteur varie :

- Panneaux fixes : hauteur de 2 à 3 m
- Trackers : hauteur allant jusqu'à 6 m

Mesures d'atténuation

Technologie	Type d'installation	Mesures d'atténuation
Solaire photovoltaïque (PV)	Photovoltaïque sans trackers Hauteur = 2 à 3 m	Mettre en place une clôture à la fois protectrice et intégrée La plantation de la zone tampon n'est pas indispensable, mais peut être réalisée sur une faible largeur.
	Photovoltaïque avec trackers Hauteur = 4 à 6m	Mettre en place une clôture à la fois protectrice et intégrée, à renforcer par une bande plantée assez large

Quelles que soit les mesures d'intégration mises en œuvre (plantations ou non), l'impact principal du projet sera la création d'un nouveau paysage, au sein d'une vaste unité paysagère désertique. Toute plantation d'un écran vert impliquerait donc :

- Des travaux d'excavation importants afin de pouvoir amener en quantité un sol favorable ;
- Vu l'évapotranspiration dans ces milieux, une irrigation très importante, mais en tenant compte du risque de salinisation du milieu lié à l'évapotranspiration ;
- Une sélection d'espèces les mieux adaptées à ce contexte particulièrement difficile.

Au vu de ces considérations, il paraît donc difficile de conseiller la création d'un écran vert. Cette création demanderait un investissement de travail important pour des résultats aléatoires. Par ailleurs, la ressource en eau est limitée dans la région, et cette ressource serait très certainement plus utile dans d'autres contextes.

D'autres mesures d'intégration paysagères pourront aussi être proposées en fonction du type de projet retenu. Ces mesures pourront concerner les pistes d'accès (qui devront restées empierrées au maximum, afin de s'intégrer au mieux au paysage local et pour faciliter l'infiltration des eaux dans le sol), les locaux techniques, les citernes d'eau, les aires de parking, etc.

Environnement socio-économique

Impacts sur l'emploi et l'activité économique

En phase chantier, le projet va créer de nouvelles opportunités génératrices de revenu à deux niveaux : la création de postes de travail (directs et indirects) pendant la réalisation des travaux.

Ces emplois indirects sont notamment liés à l'augmentation de l'activité des entreprises locales existantes pour la fourniture de matériaux et d'équipements nécessaires à l'activité, ainsi que pour l'entretien quotidien des travailleurs, et à la création sur place d'une entreprise pour l'assemblage du champ solaire.

Le recrutement de la main d'œuvre se fera essentiellement au niveau local et des infrastructures seront développées dans la région de chaque centrale pour assurer le logement et la restauration des travailleurs, pendant les travaux.

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

En phase d'exploitation, le nombre d'emplois sera relativement faible. L'estimation du nombre d'emplois créés devra être identifiée dans les études de faisabilité afin de compléter cette partie d'évaluation des impacts. Un mécanisme pour favoriser l'embauche locale pourra être mis en place dans la mesure où les profils requis correspondent aux demandeurs d'emploi dans la zone. Une centrale PV sur le site pourrait embaucher moins de 50 employés à plein temps.

Les employés permanents seront logés et auront un impact socio-économique positif sur la région. Pendant cette période, les petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industriel, etc.

Le recrutement de la main d'œuvre peu qualifiée se fera essentiellement au niveau local, et des infrastructures seront développées pour assurer le logement et la restauration des travailleurs, pendant les travaux. Des petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industrielle, etc. Ce qui permettra de développer les activités industrielles dans cette région. De plus, on observera de nouvelles opportunités de réduire le chômage du fait d'une plus grande disponibilité d'énergie (création de PME).

Le renforcement de la capacité énergétique apportera des garanties nouvelles et un encouragement aux investisseurs, qui n'hésiteront plus à délocaliser dans les zones périphériques riches en main d'œuvre sous valorisée.

Il permettra dans une certaine mesure de réduire l'isolement de diverses régions et des populations rurales en renforçant la sécurité à travers l'amélioration de l'éclairage public.

Compte tenu du fait que les femmes participent à tous les types d'activités économiques et sociales, la création de postes de travail nouveaux profitera également à la population féminine. La sécurisation de l'approvisionnement en énergie permettra aux femmes de développer de nouvelles activités lucratives.

Les retombées socio-économiques induites par la réalisation de ce projet concernent enfin la formation et le transfert de technologie dans le domaine de l'énergie solaire, indispensable au vu des objectifs ambitieux que s'est fixé le Maroc dans le domaine des énergies solaires.

Mesures d'atténuation

Les impacts du projet sur l'emploi et les activités économiques étant positifs, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

Impacts sur la population locale

Une évaluation plus précise des populations impactées par les travaux notamment le long des pistes d'accès devra être réalisée par des experts, lors de la conception de la centrale. Les mesures d'atténuation devront également être identifiées notamment pour s'assurer de la bonne gestion environnementale en phase de construction.

Phase chantier

Pendant la construction, une augmentation du trafic routier est à envisager pour livrer le matériel technique et les engins de chantier. Pendant quelques mois de construction intensive, le trafic augmentera également en raison du déplacement des véhicules des équipes techniques nécessaires pour la construction du site.

Ce trafic peut engendrer une gêne temporaire en raison du bruit et des émissions de poussières liées aux déplacements.

Cependant, la densité de population au niveau de la zone d'étude étant faible et aucune habitation n'étant présente au niveau de la zone d'implantation du projet, les nuisances seront limitées.

Phase exploitation

La gêne principale durant la phase d'exploitation est liée aux déplacements du personnel, au bruit des installations et à l'impact visuel du site. Les nuisances seront cependant limitées car le trafic très faible.

Mesures d'atténuation

Les mesures classiques de réduction des impacts de la phase chantier seront mises en place.

Les impacts sur la population locale étant faibles et limités dans le temps pour la plupart, aucune mesure spécifique n'est nécessaire. Des mesures plus concrètes pourront être proposées en fonction du projet retenu.

Des efforts d'intégration paysagère seront réalisés afin de limiter les impacts visuels.

Impacts sur le foncier et l'occupation des sols

La procédure de l'acquisition du terrain est en cours. Le projet ne nécessite aucune destruction d'habitat, déplacement de population ou d'activités économiques. Seules les pistes d'accès seront probablement modifiées par le projet. Le site n'a à l'heure actuelle qu'une vocation pastorale et un faible intérêt touristique. Le changement d'usage des sols aura donc un impact faible.

Mesures d'atténuation

Afin de compenser la perte d'usage des sols, un appui au développement local, dont les modalités sont à définir, sera mis en place.

Impacts sur l'accès et voies de communication

Un accès au site depuis la voirie principale existe. Cependant, la piste devrait être élargie, et améliorée par endroit afin de supporter la circulation des camions. Cela nécessitera des terrassements, mais qui n'engendreront pas de création de surfaces imperméabilisées. L'impact pour les riverains sera présent durant la phase de travaux avec le passage de camions sur les routes principales et des traversées de zones habitées.

Mesures d'atténuation

Une réflexion sera menée pour choisir des itinéraires de circulation durant la phase de travaux les moins impactant possibles pour la population locale.

Impacts de bruits et vibrations

En phase de chantier, les nuisances sonores pourront provenir du trafic généré par l'approvisionnement des matériaux pour la construction de la centrale photovoltaïque et du bruit engendré par la mise en place des équipements. La construction de la centrale impliquera un trafic important de camions, qui dépendra de la technologie employée.

La fréquence du trafic sera variable selon les phases du chantier et selon la technologie choisie.

La construction du projet impliquera l'utilisation temporaire d'équipements de construction durant la préparation du site, les activités de terrassement, la construction des bâtiments d'activités, l'assemblage des modules du champ solaire et la mise en place des structures, avec d'éventuelles fondations selon la technologie retenue.

Pour le photovoltaïque, la première source de bruit durant la construction sera l'enfoncement de pieux de support de fondations. Au cours des tests d'enfoncement des pieux sur un site de construction d'un parc photovoltaïque, un jour de grand vent, les lectures de mesures de bruit furent approximativement de 55 décibels (dB) à une distance d'environ 200 mètres.

Le site et son voisinage subiraient ponctuellement des nuisances sonores et vibratoires, faute de passage d'avions de l'aéroport de Zagora.

Durant la phase d'exploitation, les seules sources sonores proviendront des groupes onduleurs/transformateurs et des quelques allers-retours ponctuels nécessaires pour la maintenance et le personnel permanent.

Le bruit engendré par les trackers en mouvement est faible (moteur très peu bruyant et vitesse de rotation très faible).

Si les locaux techniques comprenant les onduleurs/transformateurs sont placés de manière appropriée au centre de chaque bloc photovoltaïque, les nuisances sonores au niveau des limites de propriété du site seront négligeables.

De plus, ils ne fonctionneront que durant les heures de la journée lorsque le projet est en production d'électricité.

Au vu de la distance des premières habitations au site, l'impact sonore et vibratoire du site sera négligeable pour les riverains.

Le personnel nécessaire étant peu important pour l'exploitation du site, la source sonore liée au trafic engendrera un impact modéré pour les riverains.

Mesures d'atténuation

Phase chantier

Les équipements utilisés lors des travaux seront conformes à la réglementation en vigueur et correctement entretenus.

Le nombre de véhicules lourds et légers sera limité au strict minimum, et leur vitesse de circulation sera limitée.

Une information de la population locale sera organisée préalablement aux travaux.

Phase d'exploitation

Etant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation de la centrale dans ce domaine, aucune mesure de maîtrise des impacts n'est prévue.

Impacts sur la santé humaine

Le projet devrait pouvoir indirectement permettre un meilleur accès aux habitants des milieux ruraux à l'électricité. Ceci permettra de substituer pour l'éclairage l'utilisation du pétrole lampant au profit de lampes électriques, ce qui devrait entraîner une diminution des maladies visuelles et respiratoires du à l'utilisation de pétrole comme source d'éclairage.

L'exploitation d'un parc photovoltaïque n'émet aucune émission atmosphérique particulière, hormis les poussières et gaz d'échappements des quelques véhicules nécessaires à la maintenance.

Mesures d'atténuation

Il n'est pas prévu de mesures d'atténuation spécifiques.

Impacts des risques technologiques

Pour le photovoltaïque, les installations solaires étant des équipements électriques, le risque incendie existe (court-circuit par exemple).

Le projet étant avant tout construit au moyen de verre, béton et acier, les matériaux ne sont dans l'ensemble pas inflammables.

Mesures compensatoires

Des mesures spécifiques devront être mises en place selon la technologie employée et les risques associés.

Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place.

Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues.

Ces mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux.

Par ailleurs, les risques de vandalisme seront limités par la présence d'une clôture entourant le site. Un système de vidéosurveillance peut-être envisagé.

Démantèlement - remise en état du site en fin d'exploitation

Une fois l'investissement amorti, la poursuite de l'activité est envisageable, et le démantèlement n'est pas nécessaire, pour autant que le cadre légal le permette, et que les conditions soient toujours réunies pour permettre l'exploitation de centrale photovoltaïque.

Ceci est en particulier vrai pour les parcs photovoltaïques, car leurs coûts de maintenance et de maintien en opération sont très faibles.

Si le démantèlement devait avoir lieu, le coût du démantèlement pourrait être en partie couvert par la vente des matériaux recyclables.

L'enlèvement des champs solaires et de la clôture permettront un retour immédiat du sol dans les conditions initiales avant la construction de la centrale.

Les pistes seront laissées intactes.

En cas de démantèlement des filières de gestion des déchets adéquats devront être identifiées et mises en place.

Plan de gestion environnementale et sociale

Le Plan de gestion environnemental et sociale présente les grandes lignes des mesures d'atténuation et de compensation à mettre en place pour le projet. Le cout estimatif de la mise en œuvre du PGES pour le site de Zagora, hors les couts intégrés au projet, est Cent milles Dirhams (**100 000 Dh**)

Programme de surveillance et de suivi

Il s'agit de la surveillance environnementale du chantier et notamment sur les aspects liés aux sols et au milieu naturel ainsi que le suivi environnemental en phase d'exploitation lie aux aspects liés au milieu naturel.

L'ONEE-BE est responsable pour la validation des documents d'études d'exécution présentées par les entrepreneurs contenant les mesures d'atténuation que les entreprises doivent intégrer. L'ONEE doit aussi mandater un responsable de la surveillance environnementale qui sera présent sur le chantier sur une base régulière, avant le début des travaux. Aviser les ministères ou organismes responsables du déroulement des travaux et des changements importants dans le calendrier de réalisation. Les ministères ou organismes responsables pourront en tout temps venir constater la mise en application des mesures d'atténuation prévues.

- Accorder une grande importance à ses relations avec les populations concernées par la réalisation du projet, tout au long des travaux, par l'entremise de son site Internet, et de communications avec les autorités locales et régionales.

Le **responsable chantier** doit s'assurer que les engins de chantier ne restent pas dans les aires de travail au-delà des horaires de travail. À la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules doivent regagner l'enceinte prévue à cet effet.

Le **responsable de la surveillance environnementale** doit :

- Présenter aux entrepreneurs, sous-traitants et/ou fournisseurs, à leur arrivée sur le chantier, les exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale afin de les sensibiliser.
- Mettre à l'ordre du jour un point « Environnement » pour faire le suivi des éléments à corriger et/ou à apporter une attention particulière lors des réunions de chantier,
- Relever les dérogations, à proposer des correctifs et orienter la prise de décision sur le chantier relativement aux questions d'environnement. Le processus de notification en cas de non- respect des mesures environnementales sera présenté lors de la première réunion de chantier, ainsi que les différents documents de surveillance environnementale qui devront être produits avant le début des travaux et tout au long du déroulement de ces derniers.
- Produire des rapports mensuels de surveillance environnementale et un rapport final à la fin des travaux.
- Approuver la sélection du lieu d'entreposage de matières dangereuses et des déchets solides. Ce lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage et de tout autre élément sensible tel qu'indiqué par le représentant.

L'entrepreneur doit :

- limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion ;
- transporter les déblais excédentaires dans un site approuvé par le représentant désigné de l'ONEE et les autorités locales compétentes ;
- niveler les aires d'excavation et d'entreposage des déblais en respectant la topographie du milieu environnant, après les travaux ;
- rétablir le drainage et de stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés ;
- arrêter les travaux et informer sans délai le représentant désigné de ONEE-BE, au cas de la découverte d'un vestige archéologique lors de travaux d'excavation ou de construction. Il doit éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du vestige découvert.
- décapier toute aire ayant servi à l'entreposage de matériaux, de déchets ou de matières dangereuses. Les sols doivent être placés dans des contenants et éliminés dans un site autorisé.
- installer une clôture pour empêcher que des animaux entrent en contact avec ces produits, si des matériaux ou des équipements sont laissés sur place après les heures de travail,
- respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation d'étangs.
- tenir compte de la nature du terrain et du milieu environnant dans le choix de ses engins de chantier afin d'éviter de créer des décrochements de sols. Si, pour des raisons techniques, l'entrepreneur ne peut respecter cette directive, il doit soumettre des mesures de remise en état spécifiques au représentant désigné d'ONEE-BE.
- maintenir ses équipements en parfait état de fonctionnement. Tous les jours, il est tenu de vérifier la présence de fuite de contaminants, qu'il doit réparer immédiatement, le cas

échéant. De plus, les niveaux de bruit émis par les principaux équipements et engins de chantier seront vérifiés régulièrement.

- S'assurer que les équipements et les engins qu'il utilise sur le chantier sont en bon état de fonctionnement et qu'ils n'émettent pas des niveaux de bruit excessifs.
- Assurer que toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvidage, doit être effectuée à plus de 60 m de tout fossé ou oued.
- Effectuer tous les travaux de maintenance et de ravitaillement en carburant de ses engins sur un site où les contaminants sera confinés en cas de déversement, tout en ayant sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants.
- munir chaque engin de chantier d'une quantité suffisante d'absorbants afin d'intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants ;
- laver, dans une aire déterminé par le représentant désigné d'ONEE-BE, les bétonnières et les équipements servant au transport et à la pose du béton devront être lavés. À la fin des travaux, l'entrepreneur doit enlever les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs. Il doit remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine.
- Toujours maintenir le bon état des voies de circulation qu'il utilise. Il doit obtenir l'autorisation du représentant désigné d'ONEE-BE avant d'utiliser tout chemin, sentier ou chemin de contournement non indiqué au contrat.
- doit arrêter toute circulation lourde, par exemple, sur des milieux sensibles à l'érosion, en particulier lors d'une pluie abondante ou sur des milieux de faible capacité portante, a la demande du représentant désigné d'ONEE-BE.
- Assurer des mesures pour limiter le risque d'incendie (interdiction de fumer, habilitations électriques, véhicules aux normes en vigueur, mise en place d'extincteurs, etc). Mettre en place des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie.
- Prendre et veiller à l'application de mesures de sécurité pour le personnel de chantier : au respect des mesures d'hygiène et de sécurité des installations de chantiers ; • sensibilisation du personnel de chantier sur les IST/VIH/SIDA ; prévoir de l'eau potable pour le personnel de chantier

Un projet des clauses environnementales et sociales à insérer dans les dossiers d'appel d'offre est présenté dans l'Annexe 4.

Carrières et sablières

L'entrepreneur doit :

- Exploiter les carrières et sablières existantes ou prévues au contrat pour lesquelles il aura obtenu les autorisations requises et réduire le nombre de sites d'exploitation en choisissant des carrières ou sablières pouvant fournir le plus fort volume de matériaux ;
- Indiquer clairement, avant le début des travaux, les limites de l'aire d'exploitation sur le terrain à l'aide de piquets ou de rubans.
- réduire l'érosion due au ruissellement et éviter que les sédiments n'atteignent une ravine ou un oued, pendant l'exploitation
- garder sur le pourtour une bande de terrain suffisamment large pour y accumuler la terre organique décapée qui servira à recouvrir la surface exploitée de la carrière ou de la sablière lors de la remise en état des lieux.
- récupérer tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément.

Au début des travaux, l'entrepreneur doit présenter un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants. L'entrepreneur devra placer son plan d'urgence dans un endroit à la vue de tous les employés. Ce plan doit couvrir les aspects suivants :

- Liste des éléments sensibles dans l'environnement immédiat du site des travaux;
- Liste des situations potentiellement dangereuses;
- Mesures préventives afférentes;

- Suivi et mesures correctives;
- Interventions à réaliser en cas de déversement
- Liste et coordonnées des intervenants à contacter en cas d'urgence. A cette fin, l'entrepreneur doit avoir en sa possession au moins une trousse d'urgence, contenant des équipements adaptés aux particularités du lieu de travail, en cas de déversement accidentel de contaminants.

L'entrepreneur doit aviser immédiatement le représentant désigné d'ONEE-BE de tout déversement de contaminants dans l'environnement, quelle que soit la quantité déversée. En cas d'un déversement accidentel de contaminants, l'entrepreneur doit procéder immédiatement, à ses frais

- Contrôler la fuite et vérifier l'étendue du déversement ;
- Appliquer sa structure d'alerte ;
- Confiner et récupérer le contaminant ;
- Excaver et remplacer le sol contaminé, s'il y a lieu;
- Gérer les résidus contaminés en fonction du niveau de contamination observé;
- Rédiger un rapport de déversement.

L'entrepreneur doit :

- débarrasser le chantier des équipements, matériaux, installations provisoires et éliminer les déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet et retirer les ouvrages d'art temporaires.
- niveler le terrain de façon à lui redonner sa forme d'origine ou une forme s'harmonisant avec le milieu environnant. À cet effet, il pourra être nécessaire de restaurer le drainage naturel et creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du terrain.
- Faire connaître les résultats du suivi aux directions concernées d'ONEE-BE, des ministères impliqués dans la gestion et la protection de l'environnement, des bailleurs de fonds internationaux, et à la population locale.

Un rapport semestriel de suivi environnemental sera préparé. Toutefois, advenant un incident ou une activité susceptible d'entraîner des impacts significatifs sur le milieu lors de l'exploitation, un rapport immédiat sera produit de façon à mettre en place, et ce, le plus rapidement possible, les mesures correctrices appropriées.

Le rapport semestriel en phase exploitation pourra contenir les éléments suivants :

- état de la production électrique
- état de la consommation en eau
- état de la consommation en fluide
- incidents éventuels observés
- éléments de synthèse des doléances éventuelles.

Plan de gestion environnementale et sociale pour le site de Zagora

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
En phase de conception/travaux						
Tassement et imperméabilisation du sol	Etude géotechnique détaillée de la zone d'implantation	La disposition, le type, la section et la longueur des ancrages au sol, ainsi que l'emplacement des bureaux administratifs et des locaux techniques, seront choisis en fonction des résultats de l'étude géotechnique afin d'être adaptés aux contraintes du site	Entreprise	Bureau d'études techniques ONEE Electricité	Intégré au projet	Rapport de l'étude
Tassement, risques d'éboulement, pollution des sols et des eaux, air, milieux naturels	Limitation des emprises, des risques de pollutions accidentelles et des rejets atmosphériques	<p>Les précautions suivantes seront imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assurer un bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage seront limitées sur le site à des zones aménagées et imperméabilisées permettant de récupérer les effluents liquides ; - 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 suffisant seront utilisées. Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées par des filières spécialisées de traitement des déchets dangereux ; - définir l'emprise du chantier par un bornage afin de réduire toute incidence sur son environnement ; - les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ; - l'accès au chantier et au site en règle générale sera interdit au public ; - les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ; - le cahier des charges relatif aux normes de chantier devra être respecté. Enfin, l'entreprise mettra en place et justifiera les moyens nécessaires pour limiter les salissures de boues à l'extérieur du chantier (nettoyage 	Entreprise	ONEE	Sans coût additionnel	Rapport mensuel de suivi de chantier

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
		éventuels des roues à l'eau avant la sortie du site).				
Pollution des sols, des eaux et des milieux naturels	limiter les risques de pollution des sols et des eaux	De préférence, des transformateurs secs seront utilisés. Si cela n'est pas possible, les transformateurs à huile seront disposés sur des rétentions.	- Entreprise	ONEE	Integre au projet	Descriptif du projet
		Du matériel absorbant devra être mis à disposition à intervalles à proximité des transformateurs et des stockages éventuels d'huile ou autres produits dangereux. En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées dans les déchets dangereux.	- Entreprise	ONEE	Coût unitaire d'un kit absorbant : 1 Kdhs	Contrôle visuel, rapport mensuel de suivi de chantier
		L'utilisation de substances dangereuses sera limitée au maximum lors du chantier. Elle concernera l'entretien des véhicules et engins de chantier et les produits nécessaires aux travaux : aucun stockage important ne sera réalisé. Tout stockage de produits polluants se fera sur rétention et sur zone imperméabilisée.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel, rapport mensuel de suivi de chantier
Pollution des eaux	Limiter les risques de pollution des eaux	Une fosse septique sera mise en place afin de traiter les eaux vannes pendant la réalisation du chantier.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Document d'installation de chantier
Gestion des eaux	Limiter les consommations en eau	étudier la possibilité de mettre en place des toilettes sèches dans les locaux.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel
	Gérer les eaux pluviales, limiter l'érosion des sols	<ul style="list-style-type: none"> - Etude hydrologique à mener sur chaque tranche de projet par le développeur pour la gestion des eaux pluviales tenant compte des contraintes in site et hors site définies par ONEE - Limiter la concentration du ruissellement - Organiser l'écoulement des eaux - Mettre en place les équipements de gestion des eaux 	Entreprise	ONEE		Plan de masse Examen du projet du développement
Déchets	Limiter le volume	La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
	de déchets et assurer leur gestion	d'éléments recyclables. 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.				de suivi de chantier
Air	limiter les émissions de poussière	Un arrosage léger des pistes d'accès est prévu pour limiter les soulèvements de poussières, le cas échéant.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel – suivi de chantier
		L'utilisation de camions bâchés sera privilégiée.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel – suivi de chantier
Milieux naturels	Protection des oueds secs	Aucun herbicide ne sera utilisé pour le défrichage (qui sera réalisé manuellement ou mécaniquement).	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier
		Interdiction stricte des dépôts de déblais dans les milieux de pente ; les déblais devront être soit recyclés sur site, soit accumulés sur site, en milieu de reg de plateau ou déposés dans un site extérieur sous réserve de validation par l'ONEE. Etablissement d'un plan de mouvement de terres par le développeur au moment du démarrage du chantier. Conserver les espèces en place	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier, plan de gestion des déblais
	Protection des espaces	Un contrôle strict du déplacement des engins lors des travaux sera mis en place, au moyen d'un plan de circulation (de manière à perturber le moins possible ces espaces, dont la régénération est lente).	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Plan de circulation
Incendie	limiter le risque incendie	Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, véhicules aux normes en vigueur, mise en place d'extincteurs, etc.).	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Procédure de prévention du risque incendie
		Le site sera clôturé afin que le public n'ait pas accès aux installations.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel
		Le risque incendie sera maîtrisé par un entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance du site, et la réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires.	Entreprise	ONEE Protection civile	Intégré au projet	Procédure de prévention du risque incendie, rapport mensuel de suivi de chantier
		Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté,	Entreprise	ONEE (DAO) et protection civile	Intégré au projet	Procédure de prévention du risque incendie, plan de formation

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
		sera installé.				
	Créer et aménager des pistes	Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues. Ces mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux.	Entreprise	ONEE (DAO)	Intégré au projet	Plan de circulation,
Bruit	Limiter la gêne des riverains	Une information de la population locale sera organisée préalablement aux travaux.	Entreprise/ ONEE	ONEE	Intégré au projet	Affichage, articles dans la presse
Découvertes archéologiques	Déclaration	L'entreprise qui découvre des vestiges archéologiques en phase de travaux est dans l'obligation d'aviser immédiatement l'autorité communale compétente. Suite à cet avis, le Ministère de la culture intervient par l'entremise de ses représentants afin de réaliser une expertise et de déterminer les conditions définitives auxquelles seront soumis les travaux, allant jusqu'à la possibilité de décider de l'arrêt provisoire de ces derniers.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier
Socio-économie	Utiliser les ressources locales	Employer de préférence les ressources locales pour la construction du complexe dans la mesure où cette population offre les compétences exigées.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Bilan ressources humaines
	Limiter la gêne des riverains	Mettre en place un mécanisme de doléances des populations locales dès le début des travaux. Les modalités pratiques de ce mécanisme seront développées de manière concertée avec les parties prenantes (ONEE, Développeurs, autorités locales, ...)	Entreprise	ONEE (suivi du chantier)	Intégré au projet	Cahier de doléances, rapport mensuel de suivi de chantier

Cible(s)	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Coût de la mesure	Indicateur de suivi
Phase exploitation						
Erosion des sols	Végétalisation	Afin de limiter les effets de l'érosion sur le site, le projet prévoira de laisser la végétation reprendre ses droits.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Contrôle visuel
Pollution des sols	Prévention des pollutions	La fosse septique qui sera mise en place pour le traitement des eaux vannes sera conforme aux normes en vigueur et aux directives de la Banque mondiale	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Rapport annuel HSE
Milieux naturels	Protection des espaces mis en défens	Les engins et véhicules devront se déplacer uniquement sur les voiries internes du projet, sauf cas exceptionnel.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Plan de circulation
	Limiter la perturbation de la faune	La base de la clôture qui sera mise en place autour du site devra posséder des petites ouvertures, permettant l'accès au site à la petite faune.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Contrôle visuel
Bruit	Limiter les émissions sonores	Le projet devra être conçu de façon à ce que le niveau d'émission sonore des installations soit inférieur aux minima requis. Afin de limiter les émissions de bruit, des équipements spécifiques en fonction des sources devront être intégrés dans le projet détaillé (capots anti-bruit, isolation phonique des bâtiments, choix des équipements).	Entreprise	ONEE	100 000 dh	Rapport de l'étude acoustique
Incendie	Prévenir le risque incendie	Le projet fera l'objet d'une convention à long terme de surveillance et de maintenance. Le projet sera régulièrement surveillé pour s'assurer de sa propre sortie d'énergie. Des inspections et maintenances régulières sur site seront également effectuées et assureront une gestion appropriée de la végétation	Entreprise	ONEE (Protection civile)	Intégré au budget de fonctionnement	Rapport mensuel HSE
		Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du	Entreprise	ONEE (Protection civile)	Intégré au budget de fonctionnement	Procédure de prévention du risque incendie, plan de formation

		personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installé. Des exercices évacuation seront réalisés, en partenariat avec les pompiers de la protection civile.				
Cout estimatif du PGES pendant la phase d'exploitation (hors les couts intègres au fonctionnement)					100 000 Dh	

0.6 Consultations

Les consultations ont eu lieu avec des institutions nationales et régionales ainsi qu'avec les populations locales. Une consultation publique s'est tenue le 16 décembre 2014, à Zagora. Le compte rendu de cette réunion est présenté dans l'annexe 2.

La réunion a permis d'informer les participants des enjeux environnementaux et sociaux majeurs relevés d'une manière générique au niveau de l'étude d'impact environnemental et social cadre du projet solaire de Zagora. Ce projet mobilisera un investissement d'un montant de 150 millions de Dollars et pour une capacité de production de 175 MW. Les variantes technologiques utilisées (type et panneaux et supports envisagés, ...) seront décidées sur la base de l'étude technique qui est en cours de réalisation.

Même si le nombre des participants n'était pas très élevé leurs interventions étaient pertinentes et la discussion riche démontrant un intérêt pour le projet et une forte volonté de la population et des parties prenantes à participer à sa réussite.

On notera ici que :

- Au niveau de la représentativité : la majorité des participants représente la population locale :
 - 15% sont des représentants de la population et de la collectivité ethnique ;
 - 35% sont des représentants de l'administration locale ;
 - 35% forment les autres intervenants locaux (bureaux d'études et sociétés privées locales).
 - 15% sont des associations des jeunes et des femmes.
- Au niveau des interventions : 70% sont des questions directes et 30% sont des propositions ou observations.
- On remarque aussi que la majorité des interventions concernent la population sont :
 - La consommation en eau durant la phase d'exploitation du projet,
 - Les risques d'ensablement et la nécessité de lutter contre ce phénomène,
 - Les risques de pollution de l'environnement notamment la terre et l'eau,
 - Des inquiétudes sur le rôle du projet dans le développement de la population locale.

1 Introduction

1.1 Contexte

Le programme solaire de l'ONEE s'inscrit dans le cadre de la stratégie énergétique nationale visant la sécurisation de l'approvisionnement du pays en énergie électrique et la promotion des énergies renouvelables.

Les objectifs fixés par l'ONEE-BE en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la production nationale est d'atteindre 42% en capacité installée à l'horizon 2020 réparti à raison de 14% chacun entre l'éolien, le solaire et l'hydraulique.

Le programme solaire de l'ONEE consiste à construire un parc photovoltaïque d'une puissance globale avoisinant 400 MWc d'ici 2017, réparti en 3 phases :

- 1^{ère} phase : Projet NOOR Tafilalt constitué de 3 centrales solaires photovoltaïque d'une puissance unitaire de 10 à 30 MWc et d'une puissance globale de 75 à 100 MWc.
- 2^{ème} phase : Projet NOOR Atlas constitué de 8 centrales solaires photovoltaïques d'une puissance unitaire de 10 à 30 MWc et d'une puissance globale de 200 MWc.
- 3^{ème} phase : constitué de 2 centrales solaires photovoltaïques d'une puissance globale de 100 à 125 MWc.

Le projet solaire de NOOR Tafilalt, d'une puissance totale d'environ 75MW, sera constitué de 3 centrales solaires photovoltaïques. Les sites devant abriter les 3 centrales, localisés dans les régions d'Erfoud, Zagora et Missouri, ont été choisis, sur la base des critères suivants :

- Fort potentiel d'ensoleillement
- Situation en bout de ligne : alimentation en antenne avec des distances importantes par rapport aux postes sources 225/60kV et aux moyens de production.

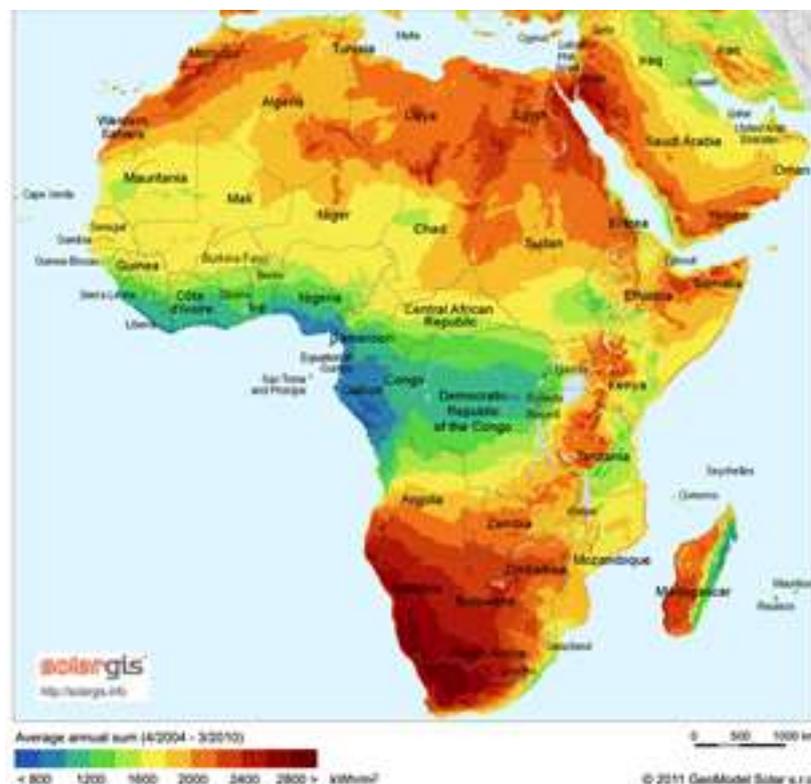


Figure 1 : Potentiel solaire en Afrique et le Moyen Orient



Figure 2 : Situation des trois sites

La réalisation de ces centrales diminuera, d'une manière significative, les chutes de tension et les risques de pertes de lignes.

Cette étude environnementale et sociale du projet solaire photovoltaïque du projet du site de Zagora a pour objectif :

- Identifier les grands enjeux environnementaux sur le site de Zagora
- Présenter les alternatives de technologie avec les variantes actuellement disponibles sur le marché
- Identifier et évaluer les impacts et les mesures d'atténuation, notamment ceux à prendre en compte dans la conception et la mise en œuvre du projet de Zagora.
- Identifier un plan de gestion environnemental du projet

1.2 Organisation du rapport

Le document est organisé de la manière suivante :

- Un résumé non technique du document
- Le chapitre 1 présente les objectifs du rapport
- Le chapitre 2 fait une description générale du projet.
- Le chapitre 3 présente le cadre réglementaire et institutionnel marocain applicable au projet. Il identifie et analyse également la mise en œuvre des politiques de sauvegarde de la Banque mondiale applicables au projet.
- Le chapitre 4 réalise un état initial de l'environnement pour le site de Zagora
- Le chapitre 5 présente les alternatives technologies de panneaux solaires
- Le chapitre 6 fait l'analyse et la hiérarchisation des contraintes du site.
- Le chapitre 7 présente les impacts et mesures pour le site.
- Le chapitre 8 présente le plan de gestion environnemental à appliquer au projet dans l'état actuel de définition des sites et des technologies disponibles.
- Le chapitre 9 présente un résumé des consultations qui ont eu lieu.

2 Description du projet

2.1 La situation actuelle du réseau à Zagora

Le poste existante source 60/22KV de Zagora a une puissance installée de 2*10MVA qui assure l'alimentation de la ville de Zagora et régions via quatre départs 22 kV: Zagora-Centre ; Zagora-Mhamid2 ; Zagora-Mhamid1 et Zagora-Ouled Slimane.

L'alimentation en haute tension de Zagora est issue de la ligne 60 kV en antenne Agdez-Zagora, d'une longueur de 86 km en câble Almélec de section 181mm². Cette configuration présente des problèmes de fonctionnement dus principalement à la structure du réseau HT de la région:

- Problèmes de tension au niveau des postes 60/22kV et par conséquent augmentation des pertes du réseau
- Réduction de la fiabilité du réseau de la région

Le site du projet de la centrale PV de Zagora est situé à environ 8 km, à vol d'oiseau, au Sud de la ville de Zagora

2.2 Présentation du site de Zagora

Le site du projet de la centrale PV de Zagora est situé à environ 8 km, à vol d'oiseau, au Sud de la ville de Zagora.

Les coordonnées de la délimitation du site sont les suivantes :

- A : 30,2657° N ; 5,8143° O
- B : 30,2657° N ; 5,8289° O
- C : 30,2497° N ; 5,8289° O
- D : 30,2497° N ; 5,8143° O



Figure 3 Carte de localisation du site de la centrale PV de Zagora

2.3 Caractéristiques techniques

2.3.1 Production d'énergie

La présente étude concerne le projet de centrale Photovoltaïque de Zagora avec les caractéristiques suivantes :

- Type des modules/panneaux photovoltaïques : Silicium cristalline / couches minces (fixe ou tracker). Le choix final serait précisé par l'étude de faisabilité en cours par l'ONEE et qui déterminera la conception technique finale du projet. Ces options techniques sont présentées en détail dans le chapitre 5.

- Productible annuel moyen : 42,5 GWh
- Émissions CO₂ évitées : environs 26 000 T/an
- Superficie: Minimum de 100 ha (a raison de 4 ha par MW).

La centrale aura aussi des locaux techniques de deux types :

- postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs.
- local contenant le poste de livraison et de supervision et un onduleur.

D'autres composantes de la centrale sont l'aménagement du site, une clôture, des installations de contrôle et de service. .

2.3.2 Evacuation d'énergie

L'évacuation d'énergie requiert aussi des postes de transformation, ainsi que des pistes d'accès.

L'énergie électrique produite par la centrale sera évacuée par des lignes d'évacuation du poste de transformation à la ligne 60 KV HT le plus proche (environs 5km du site) ou au poste 60/22 KV le plus proche (environs 13,8, km).

La ligne aura des caractéristiques suivantes :

Câbles conducteurs

- Nature : AL-AC
- Section : 181.6
- Pas : G

Câble de garde

- Nature : Al-AW
- Section : 46.44
- Pas : G

Nature des supports

- En ancrage : Pylône métallique ; Armement : Quinconce
- En alignement : Poteau béton ; Armement : Bras métallique
- Hauteur des supports : entre 18 et 26m ;

Portée (distance entre supports) : entre 200 et 250m

3 Le cadre politique, juridique, administratif et réglementaire en vigueur

3.1 Législation marocaine applicable au projet

Le tableau suivant synthétise les textes réglementaires marocains applicables au projet.

Tableau 1 : Législation marocaine concernant le projet

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE			
Loi 12-03 sur les EIE (dahir 1-03-06 du 12 mai 2003)	Définit la procédure de réalisation, le contenu d'une EIE et les types de projets assujettis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Décret 2-04-564 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement ✓ Décret 2-04-563 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement ✓ Arrêté conjoint du secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'économie et des finances, 636-10 (22 février 2010) fixant les tarifs de rémunération des services rendus par l'administration afférents à l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement 	<p>ONEE Branche Electricité est dans une optique de préservation de l'environnement et de respect des procédures environnementales des bailleurs de fonds internationaux.</p> <p>Le projet photovoltaïque du Tafilalt est soumis à la loi 12-03 sur les EIE et les différents projets devront obtenir une acceptabilité environnementale après la réalisation des EIES détaillées pour chacun des projets.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
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	Non applicable au projet car pas de décret d'application
Loi 78-00 portant Charte communale telle que modifiée et complétée en 2002 par la loi 01-03 et en 2009 par la loi 17-08 (dahir 1-08-153 du 18 février 2009)	Attribue notamment au Conseil communal le pouvoir de : - Veiller à la préservation de l'hygiène, de la salubrité et de la protection de l'environnement - Régler par ses délibérations les affaires de la commune et décider des mesures à prendre pour assurer le développement économique, social et culturel de la commune	Sans objet	Applicable pour le projet qui se situe sur le territoire de Zagora.
Charte Nationale Globale de l'Environnement et du Développement Durable	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	La loi cadre sur l'environnement 99-12 déclinée de la Charte a été votée par les deux Chambres en février 2014 et devrait être publiée dans le Bulletin Officiel prochainement.	Applicable sur le principe des orientations de la Charte

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
LEGISLATION RELATIVE A L'EAU			
Loi 10-95 sur l'eau (dahir 1-95-154 du 16 août 1995)	<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>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Décret 2-04-553 (24 janvier 2005) relatif au déversement des eaux usées (modalités de collecte de la redevance) et ses arrêtés conjoints ;</i> ✓ Décret 2-07-96 (16 janvier 2009) fixant la procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique ; ✓ Décret 2-97-414 (4 février 1998) relatif aux modalités de fixation et de recouvrement de la redevance pour utilisation de l'eau de domaine public hydraulique ; ✓ Décret 2-97-224 (6 novembre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux ; ✓ <i>Arrêté 1607-06 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ;</i> ✓ <i>Décret 2-97-787 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et ses arrêtés conjoints ;</i> ✓ Arrêté 1277-01(17 octobre 2002) portant fixation des normes de qualité des eaux superficielles utilisées pour la production de l'eau potable ; ✓ Arrêté 1276-01 (17 octobre 2002) portant fixation des normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation ; ✓ Arrêté 1275-01 du 17 octobre 2002 définissant la grille de qualité des eaux de surface ; ✓ Arrêté 2028-03 (10 novembre 2003) fixant les normes de qualité des eaux piscicoles 	<p>Les décrets <i>en italique</i> restent applicables au projet :</p> <p>Les besoins en eaux sont liés à la phase travaux.</p> <p>Le centrale photovoltaïque n'a pas de besoin en eau en phase exploitation.</p> <p>Il n'y aura pas de rejets.</p> <p>- En phase travaux, pour la limitation des rejets d'eaux usées.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 42-09 complétant la loi 10-95 sur l'eau (dahir 1-10-104 du 16 juillet 2010)	Complète la loi 10-95, par l'article 23 bis concernant le recouvrement des créances des agences des bassins hydrauliques autres que celles ayant un caractère commercial.	Absence de décret d'application.	Non applicable au projet.
LEGISLATION RELATIVE AUX DECHETS			
Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (dahir 1-06-153 du 7 décembre 2006)	<p>Définit les différents types de déchets</p> <p>Fixe le cadre de la gestion des déchets solides, type de décharge, organisation des décharges.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 	<p>Décret de la classification des déchets applicable pour la gestion des déchets en phase travaux : identifier les différents types de déchets et adopter le mode de gestion/élimination en conformité avec la loi notamment pour les déchets industriels banals et les déchets dangereux.</p> <p>Les déchets (en particulier les remblais) sont assimilables à des déchets industriels non dangereux.</p> <p>La phase de démantèlement sera productrice de déchets. Il devra y avoir un plan de gestion des déchets.</p>
LEGISLATION RELATIVE AUX ENERGIES RENOUVELABLES ET QUALITE DE L'AIR			
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.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Décret 2-10-578 (11 avril 2011) pris pour l'application de la loi. 	<p>Applicable par l'instauration d'un cadre juridique pour la réalisation et l'exploitation d'installation de production d'énergie électrique à partir d'énergie renouvelable dont fait partie l'énergie solaire</p> <p>Une autorisation devrait être obtenue pour les différents sites.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 par la définition des normes de qualité de l'air ambiant : <ul style="list-style-type: none"> - En phase travaux (véhicules, machines de construction, etc.) - En phase exploitation (poussière, émanations des véhicules)
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 pour les émissions des véhicules en phase travaux et les véhicules présents sur le site en phase exploitation
BIODIVERSITE ET SOLS			
Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011)	Protection de la faune et de la flore	Absence de décret d'application	Non applicable au projet
URBANISME			
Loi 12-90 relative à l'urbanisme (dahir 1-92-31 du 17 juin 1992)	Définit les différents outils de planification urbaine ainsi que les règlements de construction.	Décret 2-92-832 (14 Octobre 1993) pris pour l'application de la loi Décret 2-02-177 (22 Février 2002) approuvant le règlement de construction parasismique (R.P.S 2000) applicable aux bâtiments fixant les règles parasismiques et instituant le Comité national du génie parasismique	La loi sur l'urbanisme s'applique en tant qu'elle règlemente la construction.

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
EXPROPRIATION/ACQUISITION DES TERRAINS			
Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)	Règleme l'expropriation et l'utilisation temporaire des terrains	Décret 2-82-382 (16 avril 1983)	Applicable au projet en ce qu'elle énonce que toutes personnes détenant des droits sur un terrain peuvent prétendre à dédommagement (propriétaires, occupants, locataires, propriétaires d'arbre, etc.) Le régime d'acquisition doit respecter les éléments de cette loi pour chacun des sites.
PATRIMOINE CULTUREL			
Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006)	Loi qui régleme les explorations, découvertes, conservation du patrimoine culturel et historique	Décret 2-81-25 (22 Octobre 81) portant sur le classement, l'inscription (protection des immeubles inscrits) et le déclassement (dont la demande doit être adressée à l'autorité gouvernementale chargée des affaires culturelles)	Applicable en cas de découverte fortuite d'objets au moment des travaux
SANTE ET CONDITION DE TRAVAIL			
Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers	Règleme les chantiers	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application 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
Loi 65-99 relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003)	Fixe la réglementation du travail et les droits des employeurs et employés dans tous les secteurs d'activité	Divers décrets d'application.	Applicable au projet en phase de travaux et d'exploitation
AUTRES TEXTES			
Dahir portant loi 1-72-255 du 22 février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures, tel que modifié et complété par la loi 4-95	<p>Enonce notamment les opérations soumises à agrément ou à autorisation. L'activité d'importation d'hydrocarbures raffinés tels que le super carburant, le super sans plomb, l'essence, le pétrole lampant, le carburéacteur, le gasoil, les fuel 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	<p>Applicable au projet pour si stockage d'hydrocarbures nécessaire sur le site (pour alimenter les véhicules) notamment en phase de travaux.</p> <p>Non applicable en phase d'exploitation.</p>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Dahir portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux (25 août 1914)	<p>- Les établissements classés sont régis par un texte très ancien : le Dahir du 25 août 1914 modifié par le Dahir du 13 octobre 1933 et le Dahir du 18 janvier 1950.</p> <p>- Fixe 3 classes d'installations selon la nature des opérations qui y sont effectuées ou les inconvénients qu'ils présentent du point de vue sécurité, salubrité ou commodité publique</p>	Sans objet	Vérifier auprès du Ministère de l'Équipement si la centrale photovoltaïque peut être considérée comme une installation classée.
Circulaire du Premier Ministre (14 juin 2010) sur les carrières	Définit les carrières, expose des schémas de gestion des carrières et réglemente l'exploitation	Absence de décret d'application	Applicable au projet en phase travaux identifiant une gestion environnementale des carrières : réalisation d'une EIE, disponibilité d'une acceptabilité environnementale, identification des modes de réhabilitation des zones d'emprunts

➤ Le bruit

Il n'y a actuellement aucune réglementation sur le bruit. Par conséquent, le projet de centrale photovoltaïque devra respecter les limites de bruit tel que spécifiées par les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales de la Banque mondiale (Directives EHS, 2007). Les recommandations sur le bruit sont les suivantes :

Tableau 2 : Valeurs limites d'exposition au bruit¹

Zone	Leq ² 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 5.

➤ Le paysage

Il n'y a pas de normes en matière de paysage ou d'impact visuel dans la réglementation marocaine. En l'absence de normes spécifiques, les caractéristiques paysagères ainsi que les impacts du projet sur le site feront l'objet d'une analyse par un cabinet d'études spécialisé.

➤ Le sol

Il n'y a pas de normes marocaines concernant la protection du sol. Les directives EHS de la Banque mondiale 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 ultérieures, et leurs impacts nocifs.

Les standards et les bonnes pratiques de gestion environnementale en phases travaux devront être respectés. Il n'y a pas de source de pollution des sols en phase d'exploitation.

Un processus général d'intervention est décrit dans la directive, sans que des valeurs ne soient données.

¹ Les valeurs correspondent à des niveaux sonores mesurés à l'extérieur.

² Leq : Niveau énergétique sonore équivalent

3.2 Principales conventions internationales applicables au projet

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

Tableau 3 : Conventions internationales

Texte	Contenu	Date signature, ratification ³ 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 Barcelone - 1976	Protection de la mer méditerranée	Entrée en vigueur en 1980	Applicable en ce qu'elle vise à protéger certains types d'oiseaux. En ratifiant cette convention, les pays signataires ont approuvé le Plan d'Action pour la Méditerranée. Plusieurs protocoles spécifiques ont été ratifiés dont un protocole sur la biodiversité marine et littorale. Un réseau d'aires spécialement protégées a également été constitué (SPAMI, Special Protected Areas of Mediterranean Importance). Le Faucon d'Eléonore est une des 15 espèces du Plan d'Action pour la Conservation des Espèces d'Oiseaux de la Convention de Barcelone sur la Protection du Milieu Marin et Littoral mise en œuvre par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spéciales de Protection dont le siège se trouve à Tunis. Le Maroc abrite une des plus grandes colonies (Iles de Mogador au large d'Essaouira) de cette espèce dont la population mondiale est estimée à 6 200 couples.
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.

³ 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 ³ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
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
Convention de Bonn – 1979	Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Signature en 1983	<p>2 annexes énumèrent les espèces migratrices qui nécessitent des mesures de conservation. Le Maroc occupe un territoire stratégique pour ces espèces migratrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Rif⁴ et hiverne en grand nombre sur le littoral atlantique du Maroc, ou encore le Courlis à bec grêle, un des oiseaux les plus rares au monde pour lequel le Maroc a une responsabilité patrimoniale. - L'Annexe 2 énumère les espèces migratrices dont l'état de conservation exige un accord international de coopération. Les Cigognes blanche et noire, l'Erismature à tête blanche, la Spatule blanche, le Balbuzard pêcheur et plusieurs espèces de chauve-souris appartiennent à cette catégorie. <p>Dans le cadre de la Convention de Bonn, le Maroc a signé plusieurs accords dont l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau 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.

⁴ Deuxième colonie en nombre au niveau mondial

Texte	Contenu	Date signature, ratification ³ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel - 1972	Protection du patrimoine culturel et naturel	Ratification en 1975	Applicable en ce qui vise la protection du patrimoine culturel et naturel
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.

Texte	Contenu	Date signature, ratification ³ ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Conventions internationales ratifiées par le Maroc dans le domaine du droit du travail	Depuis 1956, le Maroc a ratifié 51 conventions de l'Organisation Internationale du Travail (OIT)	<p>7 conventions parmi les 8 fondamentales ont été ratifiées⁵ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Convention n° 98 sur le droit d'organisation et de négociation collective, 1949, ratifiée le 20 - 05 - 57 ✓ Convention n° 29 sur le travail forcé, 1930, ratifiée le 20-05-57 ✓ Convention n° 100 sur l'égalité de rémunération, 1951, ratifiée le 11-05-79 ✓ Convention n° 105 sur l'abolition du travail forcé, 1957, ratifiée le 1-12-1966 ✓ Convention n° 111 concernant la discrimination (emploi et profession), 1958, ratifiée le 27-03-1963 ✓ Convention n° 138 sur l'âge minimum, 1973 ratifiée le 6-01-2000 ✓ Convention n° 182 sur les pires formes de travail des enfants, 1999, ratifiée le 26-01-2001 	Ces conventions sont intégrées dans les textes Nationaux et sont applicables au projet en ce qu'elle régleme le travail

⁵ La convention non ratifiée est la convention n°87 relative à la liberté syndicale et la protection syndicale de 1948.

3.3 Présentation des procédures environnementales de la Banque Mondiale

3.3.1 Présentation des politiques opérationnelles

La Banque Mondiale a arrêté des politiques et procédures propres à assurer que ses opérations soient viables sur les plans économique, financier, social et environnemental.

Ces politiques et procédures sont inscrites dans le Manuel des opérations de la Banque Mondiale.

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 principes sont repris dans les 10 directives suivantes :

Tableau 4 : Directives de la Banque Mondiale spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux

Sujet et Numéro de Politique Opérationnelle
Evaluation environnementale y compris la participation du public (PO 4.01)
Habitats naturels (PO 4.04)
Gestion des pesticides (PO 4.09)
Patrimoine culturel (PO 4.11)
Réinstallation involontaire des personnes (PO 4.12)
Peuples Autochtones (PO 4.10)
Foresterie (PO 4.36)
Sécurité des barrages (PO 4.37)
Projets relatifs aux Voies d'Eau Internationales (PO 7.50)
Projets dans des zones en litiges (PO 7.60)

Source : Banque Mondiale

3.3.2 Applicabilité au projet photovoltaïque du Tafilalt

L'applicabilité des politiques opérationnelles de la banque mondiale aux différents éléments du projet sont indiquées ci-dessous dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Applicabilité des politiques opérationnelles de la Banque mondiale aux différents sites du projet

Sujet et Numéro de Politique Opérationnelle	Champ d'application au projet site de Zagora
Evaluation environnementale y compris la participation du public (PO 4.01)	Oui
Habitats naturels (PO 4.04)	Non
Gestion des pesticides (PO 4.09)	Non
Patrimoine culturel (PO 4.11)	Non
Réinstallation involontaire des personnes (PO 4.12)	Oui
Peuples Autochtones (DO 4.20, PO 4.10)	Non
Foresterie (PO 4.36)	Non
Sécurité des barrages (PO 4.37)	Non
Projets relatifs aux Voies d'Eau Internationales (PO 7.50)	Non
Projets dans des zones en litiges (PO 7.60)	Non

Mise en application de la Politique Opérationnelle sur l'Évaluation environnementale (PO 4.01)

En tenant compte des éléments de projet et du contexte, le projet photovoltaïque du Tafilalt est classé en catégorie B selon le PO 4.01 de la Banque mondiale.

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.

Mise en application de la Politique Opérationnelle sur la réinstallation involontaire des personnes (PO 4.12).

Le cadre de procédure pour la consultation et la participation de la communauté comprend les étapes pour l'élaboration d'une stratégie participative qui sont :

- Elaboration d'un plan de réinstallation qui comprend :
 - o Identification et recensement des populations qui pourraient être affectées par le projet ;
 - o Définition des critères d'éligibilité des populations affectées par le projet ;
 - o Elaboration des critères d'identification des groupes vulnérables ;
 - o Elaboration du processus de consultation et de dialogue ;
 - o Proposition d'une démarche pour associer les populations à l'exécution du projet.

Toujours conformément à cette Politique, l'évaluation environnementale et sociale détaillée devra prendre compte le cadre de politique générale du Maroc ainsi que sa législation nationale en matière de protection de l'environnement et les obligations incombant au Maroc en vertu des traités et accords internationaux pertinents sur l'environnement.

3.4 Cadre institutionnel 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, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE) qui comprend le ministère délégué chargé de l'eau et le ministère délégué chargé de l'Environnement. Ce dernier exerce la tutelle sur les agences de bassins hydrauliques, qui sont chargées de mobiliser, gérer et protéger les ressources en eaux au niveau de chaque grand bassin versant.

3.4.1 Le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement

Le MEMEE 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 ministère délégué chargé de l'eau et le ministère délégué chargé de l'environnement, ce Ministère œuvre pour :

- Intégrer la dimension environnementale au niveau des études et de la planification régionale, notamment les schémas directeurs d'assainissement liquide et les plans directeurs de gestion des déchets ;
- Collecter et actualiser l'information concernant l'état de l'environnement régional ;
- Mener des actions de sensibilisation en faveur de la protection de l'environnement ;
- Instruire les requêtes relatives aux atteintes à l'environnement ;
- Instruire et formuler des avis concernant les projets soumis à la procédure d'étude d'impact sur l'environnement ;
- Assister les collectivités locales dans le domaine de l'environnement.

Le MEMEE assure la coordination et le secrétariat du CNEIE / CREIE.

3.4.2 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.

3.4.3 Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD)

Le HCEFLCD est chargé :

- D'assurer l'administration, par délégation de M. le Premier ministre et conformément aux dispositions du dahir du 20 hijra 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, sylvo-pastorales 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 Haut-Commissariat 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 sylvo-pastorales, 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 Haut-Commissariat 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 de l'environnement est un acteur institutionnel intervenant dans les programmes nationaux de protection de la biodiversité.

Ce département ne dispose cependant pas d'outils opérationnels sur le terrain.

3.4.4 Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime (MAPM)

Le MAPM est chargé de coordonner les actions du gouvernement en matière de développement agricole et rural. Dans un but de décentralisation, 9 ORMVA (Offices régionaux de mise en valeur agricole) ont été créés à partir de 1966. Ces organismes publics sont chargés de l'application de l'ensemble de la politique agricole dans toutes ses composantes dans leurs périmètres d'intervention respectifs (Loukkos, Moulouya Gharb, Doukkala, Haouz, Tadla, Souss-Massa, Ouarzazate et Errachidia). Ils sont dotés de l'autonomie financière tout en gardant leur statut d'établissement public.

Chaque ORMVA est administré par un Conseil d'Administration présidé par le Ministre de l'Agriculture, et composé des représentants des Directions techniques du Ministère, de représentants d'autres ministères concernés et des représentants des agriculteurs.

Leur mission, définies dans leurs textes de création, porte sur la création et l'exploitation des ouvrages hydrauliques nécessaires à l'irrigation et à la mise en valeur agricole de leur région, ainsi que la gestion des ressources en eau à usage agricole qui leurs sont confiées globalement dans leurs zones d'action.

3.4.5 Ministère de l'Équipement et du Transport

Le Ministère de l'Équipement et du transport 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.

3.4.6 Ministère de l'Intérieur

Le ministère de l'Intérieur assure la tutelle hiérarchique des communes. La charte communale 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.

3.4.7 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 et/ou piézomètres à proximité ou au niveau du site du projet.

3.5 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie

3.5.1 Département de l'Énergie et des Mines au sein du MEMEE

Le département de l'Énergie 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). 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.

3.5.2 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'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement. Il est chargé de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique ainsi que de l'étude des programmes et des possibilités d'approvisionnement en énergie électrique de tous les usagers industriels, agricoles et domestiques.

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

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

4 Analyse de l'état initial de l'environnement

4.1 Aire d'étude

Globalement, nous distinguons trois aires d'étude dans notre approche de travail :

- Une **aire d'étude immédiate** correspondant à la zone d'implantation potentielle du site du projet et son accès terminal. L'état initial y est analysé de manière complète.

Une analyse bibliographique et des consultations complètent l'inventaire ;

- Une **aire d'étude rapprochée** autour de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la zone potentiellement affectée par le projet. L'état initial y est analysé de manière plus ciblée, en recherchant les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune - flore et les principaux noyaux de biodiversité. Cette analyse s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie et sur des observations ponctuelles de terrain ;
- Une **aire d'étude éloignée** qui s'intéresse au cadre naturel et humain du site d'implantation à plus large échelle. La fonctionnalité écologique du site d'implantation y est analysée, la position du projet au sein du bassin versant, du paysage, etc. Ces informations sont issues essentiellement de la bibliographie (rôle dans l'écologie du paysage, importance du site dans les déplacements connus des espèces, niveau socioéconomique influencé, etc).

Dans le cadre de la présente étude, les aires d'études globales de la centrale comprendront :

- **Une aire d'étude immédiate** correspondante à l'aire occupée par le site de la centrale Photovoltaïque ainsi que toute la superficie du domaine collectif Msouna de 200 ha, en voie d'être acquis par l'ONEE Branche Electricité pour ce projet.
- **Une aire d'étude rapprochée** qui constitue la zone où l'installation du complexe solaire est prévue, il s'agit d'un terrain homogène incliné légèrement vers oued Draa avec un substratum schisteux, comblé par des dépôts alluvionnaires du Quaternaire moyen et récent.

Ce terrain comprenant aussi

- La vallée de l'oued Draa avec, notamment, sa rive droite présentant une pente douce vers le lit de l'oued favorables à l'installation des palmiers.
- Du point de vue socio-économique et démographique, cette aire d'étude couvrira les douars et centres les plus proches au site du complexe à savoir :
 - Au nord du site du complexe, le centre de Zagora ;
 - Les douars longeant l'oued Draa, dont notamment : Amzaro, sert, Arhla o Drar, Beni Itmane, Ait Khaddou, Tamgrout, Tazraout et Oueled Brahim.
- Enfin, **une aire d'étude éloignée**, définie en se basant sur les principaux éléments du cadre naturel et humain accueillant le site du projet. Ainsi, la situation du site du projet par rapport au réseau hydrographique local, a donné à cette aire éloignée une forme allongée dont les contours extérieurs du côté Nord, Sud et Ouest suivent la topographie et atteignant le fond des falaises nord et Sud. Le cotés est suit le lit d'oued Draa.

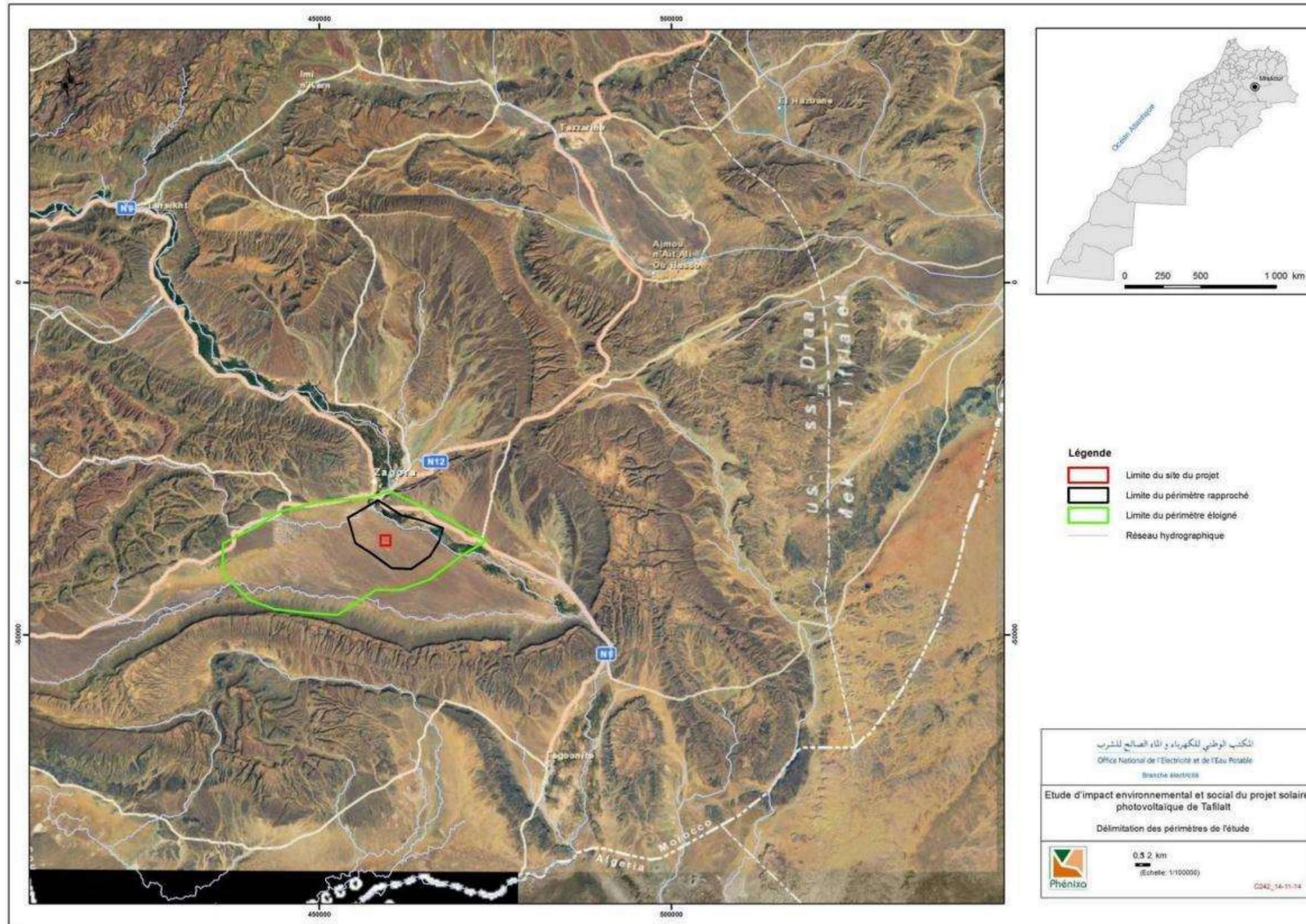


Figure 4 : Délimitation des périmètres d'étude (site de Zagora)

4.2 Situation géographique

Etendu sur une superficie totale 200 ha, le site du projet de la centrale Photovoltaïque de Zagora est situé à environ 10 km au Sud de la ville de Zagora qui est située à son tour à l'Est du Maroc, au croisement des routes nationales N9 reliant Ouarzazate et M'Hamid El Ghizlane et la RN 12 reliant Rissani et Fom Zguid.

4.3 Situation hydrographique

Le site de Zagora est situé au niveau du moyen bassin hydrologique de Draa (Figure 5).

4.4 Occupation des sols

Sise à la rive droite de la moyenne Moulouya à une dizaine de kilomètres au Sud de la ville de Zagora, la zone d'étude dans son ensemble est constituée essentiellement des éléments d'occupation des sols suivants :

- Sols nus limoneux et caillouteux dominants au niveau du site d'implantation du projet et ses périmètres rapproché et éloigné;
- Espace de culture correspondant aux oasis et aux parcelles irriguées, le long de vallée de l'oued Draa;
- L'Aéroport et la STEP de Zagora au niveau du périmètre éloigné ;
- Zone de Bâti correspondant aux douars limitrophes à oued Draa au niveau de sa rive droite.

4.5 Milieu physique

4.5.1 Morphologie et topographie

La zone d'étude se situe au niveau du bassin de Draa qui est caractérisé par une configuration topographique hétérogène. Quatre zones topographiques distinctes délimitent ainsi les aspects de cette configuration. Elles sont les suivantes :

- Une zone de montagne, formant le prolongement de la chaîne de l'Anti Atlas. C'est une zone tampon entre le Sahara, les gorges de Dades et Ouarzazate. Elle se prolonge par l'Ouest, avec un massif formé de roches éruptives datant du Précambrien II et III passant par le centre Nord de cette zone qui est constituée de schistes, de grès et de calcaires Géorgiens. Vers le Nord-Est, cette zone est caractérisée par le massif de l'Anti Atlas, le Bani, avec des altitudes qui dépassent 2000 m, où l'oued Draa prend sa source.
- Une zone semi désertique matérialisée par une bande longeant le versant sud de l'Anti Atlas. Elle est constituée de vastes plaines traversées par des reliefs de faibles altitudes. Elle s'étend de la frontière algérienne à l'Est (Province de Tata) jusqu'à la Côte Atlantique à l'Ouest (province de Tan Tan) ;
- Une zone désertique au centre (une partie de la province d'Assa-Zag) où s'étend les vastes plateaux des Hamadas caractérisés par des reliefs avoisinants les 600 m d'altitude. Ces plateaux de dalles rocheuses qui dominent la majeure partie du Sahara marocain sont le plus souvent calcaires ou gréseux, et sont parcourus par des oueds secs et peu profonds. Ils sont, en certains endroits, ponctués de vallées escarpées, d'ergs ou de regs.
- Une zone côtière qui s'étend sur environ 90 km. Cette zone permet à la région de disposer de potentialités importantes dans les secteurs de tourisme et de la pêche.

Au niveau de sa rive droite, au niveau de la plaine qui support le site du projet, la pente dominante est douce ($\leq 5\%$) ; elle croit en allant vers l'Est est presque uniforme sur l'ensemble de la rive droite (Figure 6).

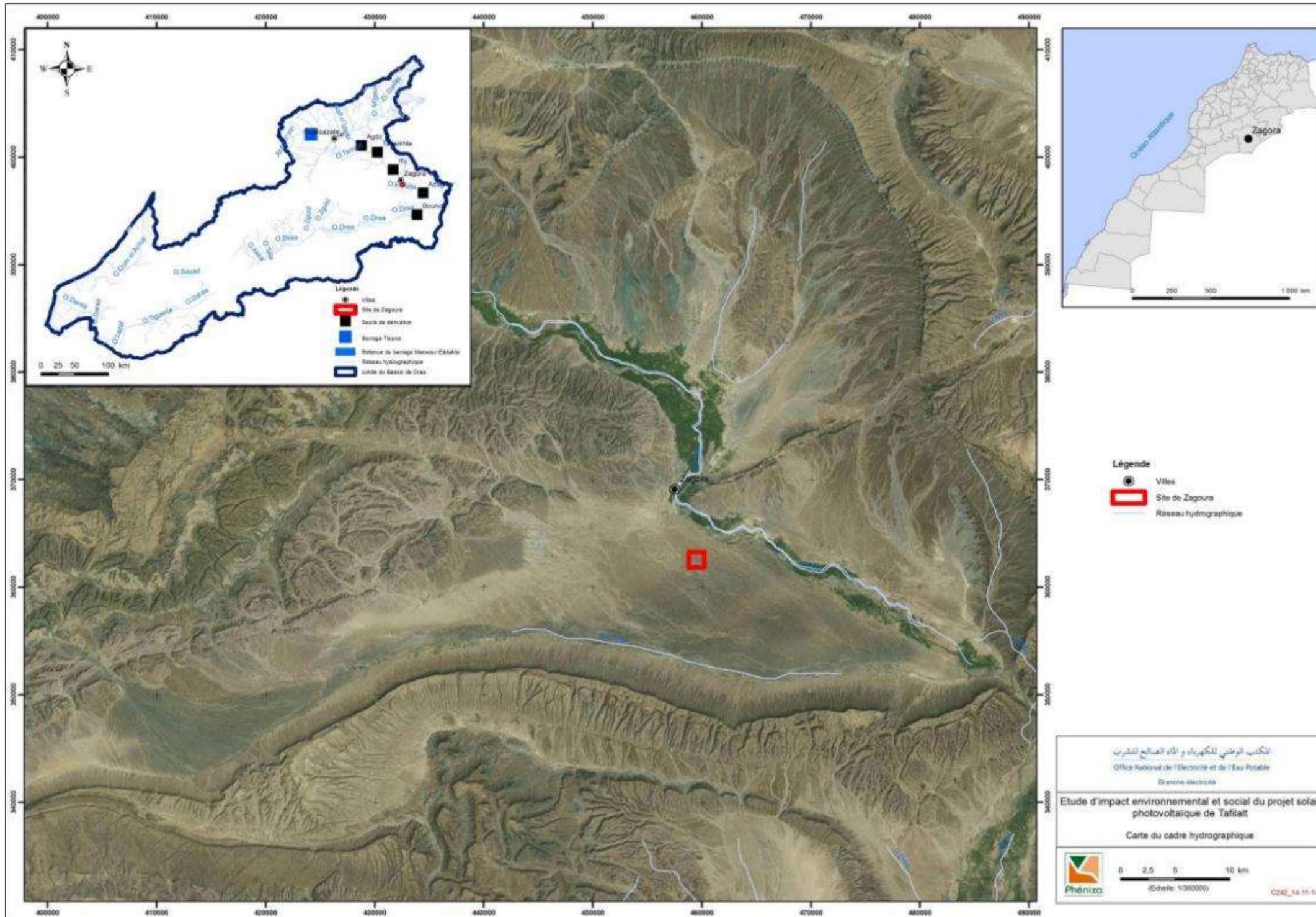


Figure 5 : Situation hydrographique du site de Zagora

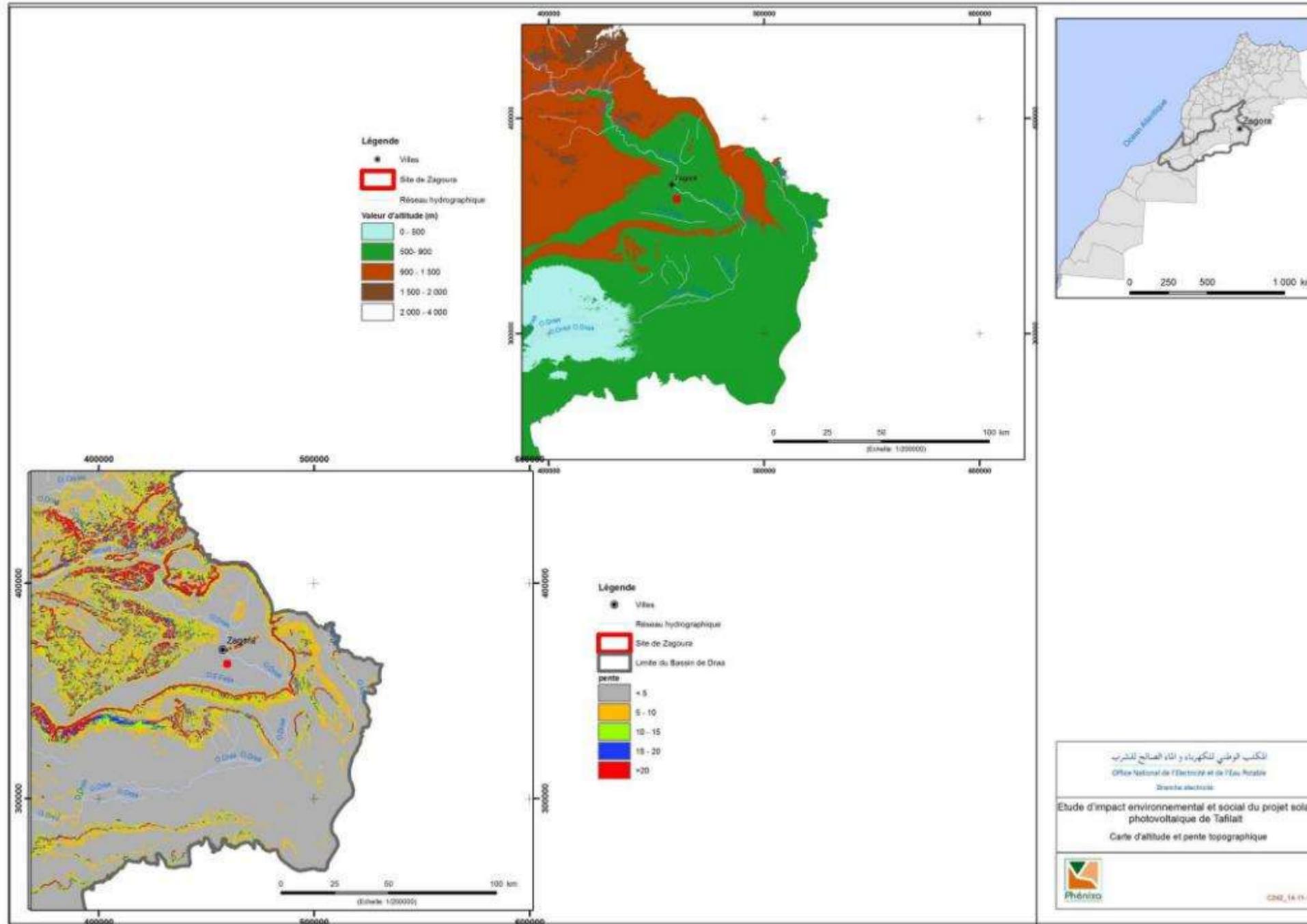


Figure 6 : Répartition spatiale de l'altitude et de la pente (site de Zagora)

4.5.2 Géologie

4.5.2.1 Centrale Photovoltaïque de Zagora

Le Moyen Draa fait partie du domaine géologique de l'Anti-Atlas et du Bani ; les formations géologiques qui le constituent sont d'âges variés allant du Précambrien jusqu'au Quaternaire. Les horizons précambriens y affleurent en faveur de multiples massifs et boutonnières constitués de terrains granitisés, magmatisés et métamorphisés. Sur ces termes, repose en discordance angulaire une couverture sédimentaire paléozoïque, elle-même recouverte de terrains mésozoïques, cénozoïques puis quaternaires.

La colonne lithostratigraphique générale est présentée dans le tableau suivant :

Ere	Age	Lithostratigraphie
Cénozoïque	Quaternaire	Alluvions détritiques parfois des grès à ciment calcaire, conglomérats,
Paléozoïque	Dévonien	Séries schisto-gréseuse
	Silurien	Séries schisto-gréseuse
	Ordovicien	Schistes, Quartzites, séries gréseuses,
	Cambrien	Séries schisto-calcaires et grès terminaux
Précambrien	Adoudounien	Conglomérats de base peu épais,
	Précambrien	Coulées de rhyolites et d'andésite avec intercalation de brèches



Figure 7 : Vue panoramique, près du site du projet

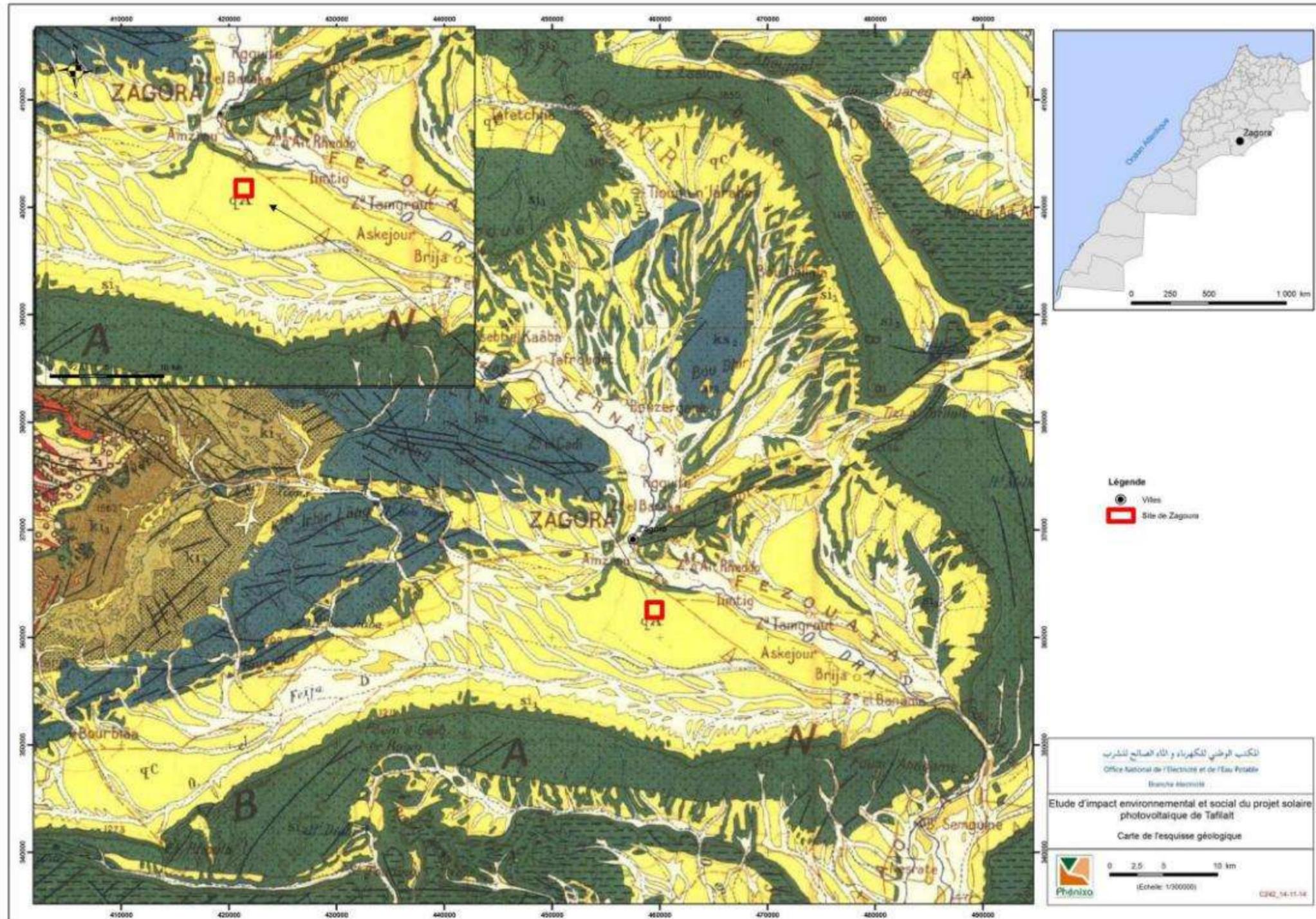


Figure 8 : Répartition spatiale des couches géologiques sur le site de Zagora

4.5.3 Néotectonique et failles actives

Tectonique autour du site de Zagora

La moyenne vallée du Drâ où se situe le site est entièrement située dans les domaines géologiques de l'Anti-Atlas et du Bani. L'ossature précambrienne de la première chaîne a été recouverte postérieurement de formations sédimentaires plissées au cours de mouvements hercyniens.

Les principales directions de plis peuvent (Choubert, 1952) se schématiser en trois orientations principales : la direction atlasique SW-NE, sensiblement parallèle à la chaîne du Haut Atlas, la direction Ougartienne NW-SE qui a modelé le chaînon El Graara—Bou-Azzer—Zagora et la direction Mésétienne quasi méridienne.

Ces trois directions hercyniennes se superposent sans se confondre à celles des plis des chaînes précambriennes. Le plissement alpin a conduit à l'établissement d'une surface préhamadienne due aux cycles successifs d'érosion. Une dernière phase villafranchienne vide les lacs hamadiens dans un collecteur unique : le Drâ moyen et provoque la surimposition des oueds par un bombement de fond.

Les cassures importantes, liées aux mouvements tardi-hercyniens, recoupent les structures et les directions principales des plis. « L'accident moyen » (Choubert, 1947) visible sur 150 km prend en écharpe le chaînon El-Graara—Zagora et provoque un graben étroit de 1 à 2 km conservé en position de synclinal perché au jbel Zagora.

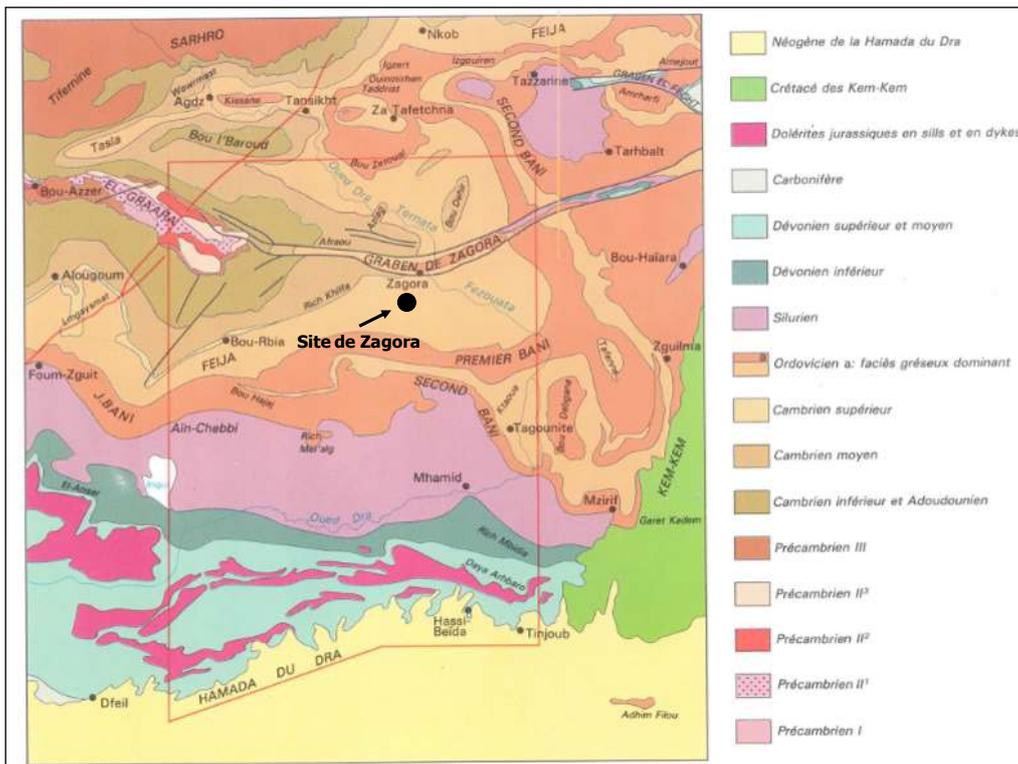


Figure 9 : Schéma structural du moyen Dra au 1/500 000

Les périmètres rapproché et éloigné de la centrale Photovoltaïque de Zagora sont entourés par de nombreuses structures tectonique cassantes, généralement de direction E-W et ENE-SWS. Ces structures sont cachées par les terrains plio-quaternaires de couverture.

4.5.4 Pédologie du site de Zagora

A partir de la carte des sols du Maroc, les principaux sols développés sur le sous-bassin versant de la moyenne Moulouya et moyen Draa sont partagés en neuf classes, groupées en deux grandes catégories. Chaque classe représente un type ou une association de sols dominants. Ainsi :

Pour **les sols des plaines et plateaux**, les classes caractéristiques, représentent les sols suivants :

- **Classe 14** : Sols châtaîns et châtaîns clairs des espaces dénudés et érodés des Hauts plateaux avec horizon encroutés, développés principalement sur roches mésozoïques (du Crétacé et du Jurassique) portant *Stipa tenacissima* et *Artémisia Herba Alba* ;
- **Classe 15** : Sols châtaîns rouges, châtaîns clairs et les autres sols de la vallée de la Moulouya à horizon encrouté ou à concrétions de *bieloglazka* et *bielovatitza* sur dépôts d'aspect loessique, souvent durcis par cimentation, portant : *Stipa tenacissima*, *Artémisia Herba Alba*, etc. ;
- **Classe 17** : Sols sableux et pierreux désertiques rouges bruns, jaunes bruns et blanchâtres des espaces dénudés du Tertiaire et du Quaternaire, des bassins des oueds Draa, Douara et autres avec une végétation sahariennes raréfiée : *Anabasis aretiodes* – xerophytesépineux – *salsola vermiculata*, *Launaea arborescens*, *Haloxylon scoparium*, *Carthamus fruticosus*, *Acacia*, etc. ;
- **Classe 18** : Sols squelettiques, pierreux sur roches éruptives et paléozoïques des montagnes dénudées et désertiques de la zone transatlassique avec une végétation désertique très rare ;
- **Classe 21** : Sols gris-clairs (*sierozems*) des oasis sur dépôts d'aspect loessique des vallées des oueds et des dayas du désert ;

Pour **les sols des régions montagneuses des Atlas**, les classes caractéristiques, représentent les sols suivants :

- **Classe 32** : Sols forestiers de montagnes bruns rouges, sols châtaîns, en général érodés, squelettiques, entrecoupés de surfaces rocheuses du paléozoïques ou d'origine éruptive, couverts rarement de forêts clairsemées : *Arganiaspinosa*, *Callitris (Tetraclinis) articulata*, *Juniperusphoenicea* et autres avec *EuphorbiaEchinus* (ce dernier près de la zone océanique) ;
- **Classe 35** : Sols podzoliques, sols rouges et bruns podzolisés, sols rouges, sols bruns et sols humifères- carbonatés de forêts Q.Ilex, Cèdres, etc. en association avec des sols érodés et des espaces dénudés désertiques avec sols dans les fissures de roches calcaires mésozoïques ;
- **Classe 38** : Sols de haute montagne : Podzols (rares), sols podzolisés et sols régénérés, portant des *Juniperus thurifera* (en voie de disparition) et, en associations variées, Genêts, *Pyrethrum*, *Artemisia*, sur « terra rossa » et sur roches calcaires mésozoïques, en association avec des espèces dénudées, rocailleuses, et désertiques ;
- **Classe 40** : Sols de hautes montagnes de prairies humifères, souvent acides parmi des espaces dénudés, rocheux et pierreux de désert montagneux avec végétation de genêts et autres xérophytes épineux sur roches calcaires mésozoïques.

4.5.5 Climatologie

4.5.5.1 Pluviométrie

Le cadre climatique de cette zone s'inscrit globalement dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré. Le Haut Atlas forme une barrière quasi infranchissable pour les vents froids et humides qui se développent sur la partie Nord du pays.

Les précipitations enregistrées au niveau des stations de la Province de Zagora accusent des irrégularités annuelles importantes et décroissent du nord vers le sud et d'ouest vers l'est. La pluviométrie moyenne annuelle est très faible et la moyenne annuelle des précipitations est de :

- 108 mm à Agdz
- 74 mm à Zagora
- 54 mm à Tagounite
- 68 mm à Tazarine

Le nombre de jours pluvieux est en moyenne de 7 jours par an au niveau de la municipalité de Zagora.

Le tableau qui suit présente la pluviométrie moyenne mensuelle pour deux stations pluviométriques proches de la zone d'étude (ZAGORA-ORMVAO et ZAGORA-ABHSMD).

Tableau 6 : Pluviométries moyennes mensuelles enregistrées au niveau des stations de ZAGORA-ORMVAO et ZAGORA-ABHSMD

Station	Période d'observation	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juil	Aout	Total
ZAGORA-ORMVAO	1989-2009	3,22	18,01	7,07	10,69	3,76	10,55	5,46	3,54	1,71	4,54	1,46	5,01	75.02
ZAGORA-ABHSMD	1962-2005	3,89	13,71	7,07	8,51	5,80	6,96	3,30	4,94	2,26	0,94	0,34	3,63	61.35

Le tableau suivant présente la moyenne interannuelle des pluies calculées sur deux périodes 1977-2009 et 1962-2009.

Tableau 7 : Moyenne interannuelle des pluies calculées sur les périodes 1977-2009 et 1962-2009.

Station	Gérant	X	Y	Z	P (mm/an) (1977-2009)	P (mm/an) (1962-2009)
ZAGORA	ORMVAO	457349	369081	725	76	77
ZAGORA	ABHSMD	454 613	368 818	707	61	69

L'humidité relative

L'humidité relative est assez faible au niveau de la région de Zagora. L'exploitation des données enregistrées au niveau de la station ASRIR à Zagora, pour les années 2004/2005 à 2008/2009, montre que la moyenne annuelle est de 41,2%. Les faibles niveaux d'humidité relative sont enregistrés pendant les mois les plus chauds et les plus secs de l'année à savoir Juin, Juillet et Août, respectivement 31,2%, 28,5% et 30,24%. Ce qui explique le climat saharien régnant dans la région.

4.5.5.2 Température

Tableau 8: Températures minimales, maximales et moyennes de la ville de Zagora

Température maximale des max (C°)												
Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
27	31,4	37,4	41	43,6	47	47,6	44,6	42,8	37,6	32,8	33	38,8
Température minimale des min (C°)												
Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
-4	1	4	6	4	15,8	17,8	10,4	13	6,2	3	-2	6,26
Température moyennes (C°)												
Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
12,6	14,9	17,6	22,1	26,1	30,2	33,7	32,7	28,4	22,4	17,1	12,9	22,5

Les températures sont caractérisées par de grandes amplitudes thermiques tant saisonnières que journalières. La température moyenne annuelle de la ville de Zagora est de 22,5°C. Elle varie de 12,6°C en janvier à 33,7 °C en juillet. Les températures minimales varient entre -2°C et -4° C en hiver et 15,8 °C et 17,8 °C en été. Les températures maximales varient entre 27 °C et 41 °C en hiver et entre 41 °C et 48 °C en été. Juillet est le mois le plus chaud tandis que Janvier est le plus froid avec des températures minimales descendant parfois en dessous de -5 °C.



Figure 10 : Variation spatiale des températures (période 1986 - 2000) – source : impus, Atlas Maroc

4.5.5.3 Vents

Les vents dominants dans la région sont le "Chérgui" sec et chaud en provenance du Nord-Est, plus fréquent en été, et le "Sahili", plus frais en provenance du Sud-Ouest se manifestant en hiver. Au niveau de la ville Zagora, la vitesse annuelle moyenne du vent est de l'ordre de 2,25 m/s. Les vents dominants sont de direction Sud à Sud-Ouest en été et ouest à Nord-Ouest en hiver.

4.5.5.4 L'évaporation

L'évaporation moyenne à Zagora s'élève à 3000 mm par an. Les moyennes journalières varient entre 0,4 cm en janvier et 1,3 cm en juillet. Les valeurs additionnées des mois de mai à septembre représentent plus de la moitié de l'évaporation totale annuelle.

Les données de l'évaporation potentielle enregistrées au niveau de la station ASRIR illustrent l'aridité du climat (faiblesse des précipitations, températures élevées et amplitudes thermiques élevées) et le caractère saharien de cette région. L'évaporation est à son maximum pendant les mois les plus chauds et les plus secs de l'année, en l'occurrence les mois de Juin, Juillet et Août.

Les 3 sites bénéficient d'un ensoleillement important et de conditions climatiques favorables à l'implantation de projets solaires.

4.5.6 Hydrologie

Le site de Zagora est situé au niveau du bassin hydrologique de Draa. La zone d'étude est située au Nord-Est du bassin versant de Draa. Celui-ci, sis au Sud du Haut Atlas, il draine des terrains hétérogènes sur une superficie totale de l'ordre de 100 000 Km² à l'océan atlantique. Il prend naissance à la confluence des oueds Assif-n-Iriri et Dades alimentant le barrage du Mansour Ed-Dahbi. Considéré parmi les plus grands collecteurs des eaux du Haut Atlas central, le bassin de Draa se subdivise en trois unités homogènes, qui sont de l'amont vers l'aval :

Le Haut Draa : Couvrant une superficie de l'ordre de 15 170 Km² à Zaouiat N'Ourbaz. Il est issu des apports des principaux affluents : Dades, Ait Douchen, et Assif⁶-n-Iriri ;

Le Moyen Draa : S'étend d'Agdez à M'Hamid, sur une superficie d'environ 9 000 Km². Il s'agit en fait d'une succession de six palmeraies qui sont d'amont en aval : Mezquita, Tinzouline, Ternata, Fezouata, Ktaoua et M'Hamid.

⁶ Cours d'eau

Le Bas Draa : Ce dernier tronçon du bassin de Draa est alimenté par les oueds du versant sud du jbel Bani, en particulier l'oued Zguid. Son régime est indépendant de celui du Moyen Draa, sauf lors des grandes crues.

Aucun cours d'eau ne se trouve sur le site de Zagora. Les eaux sont drainées par quelques Chaâbas, qui ne présentent pas un enjeu de conservation important. Leur conservation dans la définition du projet permettrait néanmoins d'assurer en partie la maîtrise du ruissellement sur le site.

4.5.7 Hydrogéologie

La ville de Zagora est encadrée par 2 nappes alluviales: nappe de Ternata au Nord et la nappe de Fezouata au Sud. Les deux systèmes aquifères sont liés aux réseaux hydrographiques au niveau du seuil de Zagora et ils prennent le même sens d'écoulement comme oued Draa.

4.5.7.1 Nappes de Ternata et Fezouata

La nappe de Ternata s'étend de Foug Azlag jusqu'à la ville de Zagora sur une superficie de 224 km². Celle de Fezouata est située à l'aval de la nappe de Ternata au delà du seuil de Zagora et jusqu'au Foug de Takkat. Elle s'étend sur une superficie de 268 km².

Les caractéristiques de ces nappes sont notées dans le tableau qui suit :

Tableau 9: Caractéristiques hydrogéologiques des aquifères Ternata et Fezouata

Caractéristiques	Nappe de Ternata	Nappe de Fezouata
Epaisseur de l'aquifère en m	De 10 à 20	De 10 à 25
Perméabilité moyenne en m/s	0.003	0.0015
Sens d'écoulement	Suivant Draa	Suivant Draa
Salinité en g/l	Entre 1.5 et 8	1 à plus de 15

Le projet n'engendrera pas de risque pour la nappe superficielle étant donné qu'il ne nécessite pas de fondations (hormis pour les bâtiments techniques, mais qui ont des fondations légères). De plus la nappe est peu sensible aux risques de pollution accidentelle durant les travaux.

4.5.8 Air

Pour le site de Zagora, des nuisances olfactives sont constatées (en fonction de la direction des vents) en raison de la présence d'une STEP à côté du site d'étude. Les projets ne sont pas susceptibles de dégrader la qualité de l'air en phase exploitation (hormis les émissions liées au trafic de véhicules lors de la maintenance). En phase chantier, une vigilance particulière devra être apportée aux risques d'émissions de poussières liées à la circulation des véhicules, étant donnée le caractère aride des sols.

4.5.9 Les risques naturels

4.5.9.1 Risque inondation

Les inondations sont rares dans les bassins sud-Atlasiques, mais elles sont brutales et violentes. C'est la raison pour laquelle les oasis, les palmeraies et les habitations qui leurs sont rattachées, sont par essence des secteurs généralement fortement exposés aux inondations. Dans le cadre du projet de mise en place d'un système d'alerte et de vigilance et d'alerte contre les risques climatiques dans les régions des Oasis au Maroc, une carte des sites inondables au niveau du bassins de Guir, Ziz, Gheris et de Draa a été établit. Elle montre que la plus part des sites inondés se localisent essentiellement dans les zones montagneuses et au niveau des oasis le long des cours d'eau. Les communes d'Erfoud et de Zagora sont aussi des sites vulnérables (**Figure suivante**).

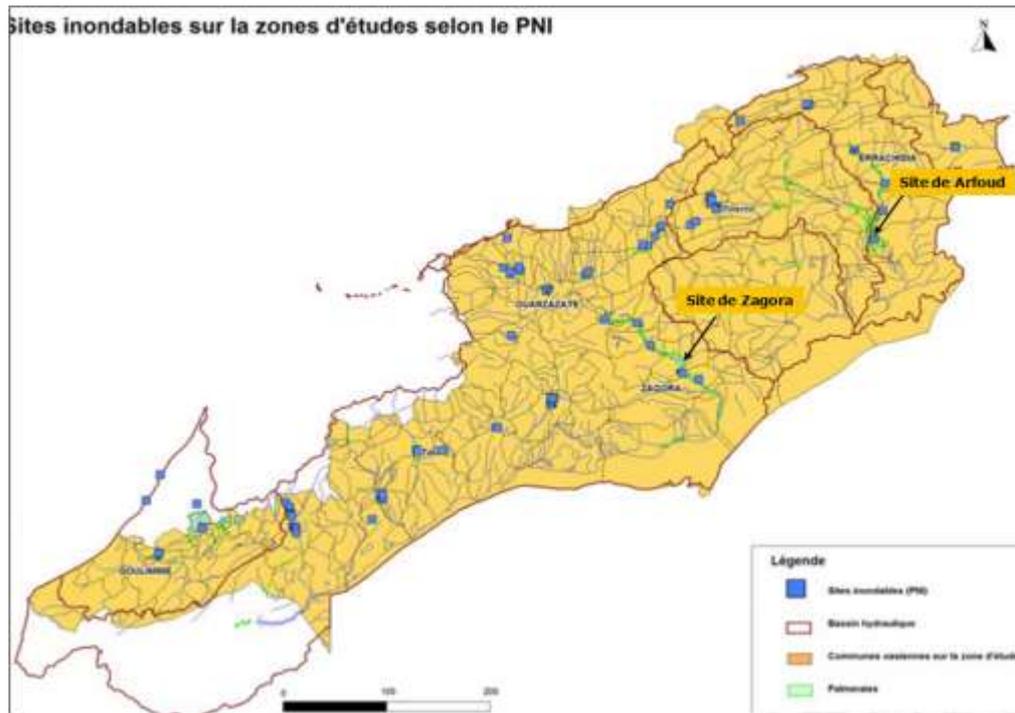


Figure 11 : Les sites inondables des bassins sud-Atlasiques, Risques & Développement, 2012

Le lit majeur des oueds Ghéris et Draa, se trouvent à des niveaux plus bas par rapport aux sites des deux projets. Dans ces endroits, aucun cas de dépassement important des berges des lits des principaux cours d'eau n'a été signalé.

4.5.9.2 Risque sismique

Selon le règlement de construction parasismique (RPS 2000) applicable aux bâtiments, le Maroc est divisé en trois zones de sismicité homogène et présentant approximativement le même niveau de risque sismique pour une probabilité d'apparition donnée. Dans chaque zone, les paramètres définissant le risque sismique, tels que l'accélération et la vitesse maximale horizontale du sol, sont considérés constants.

La carte de zonage sismique adoptée par le RPS 2000 au Maroc (Cf. Figure ci-après) comporte actuellement trois zones⁷ reliées à l'accélération horizontale maximale du sol, pour une probabilité d'apparition de 10% en 50 ans (période correspondante à la durée de vie utile d'un bâtiment). Cette probabilité est considérée raisonnable, car elle correspond à des séismes modérés, susceptibles de se produire plusieurs fois dans la vie d'une construction.

⁷Ce zonage proposé par le RPS 2000, pourra être révisé et défini par voie de décret, à la lumière de nouvelles connaissances et nouveaux résultats scientifiques et expérimentaux.

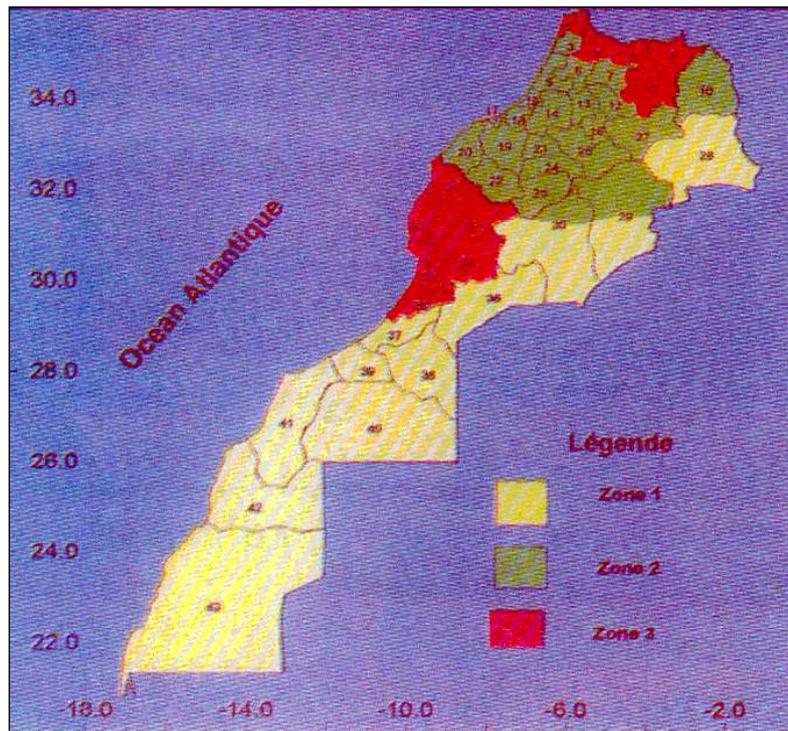


Figure 12 : Carte du zonage sismique au Maroc - Source : RPS 2000

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

Tableau 10 : Coefficient d'accélération au niveau des zones sismiques du Maroc

Zones	A
Zone 1	0.01
Zone 2	0.08
Zone 3	0.16

Source : RPS 2000

A une échelle spatiale :

- La zone 1 est faiblement sismique**, correspondant au territoire situé au Sud de la chaîne du Haut Atlas et l'extrémité Sud orientale du pays ;
- La zone 2 de sismicité intermédiaire**, occupant la partie centrale du pays et couvrant le domaine atlasique et le Nord oriental;
- La zone 3 moyennement sismique**, correspondant à la zone rifaine et la partie Ouest du Haut Atlas.

Le site de la centrale Photovoltaïque de Zagora est situé dans la zone 1, de sismicité intermédiaire. Le coefficient d'accélération correspondant est de 0.01.

L'intensité sismique maximale enregistrée pendant la période allant de 1901 à 2001 y est de degré V selon l'échelle MSK⁸ (Cf. Carte ci-dessous). Quelques légères vibrations ont été ressenties au niveau des communes, sièges des trois sites des centrales solaires.

⁸Echelle de Medvedev – Sponheuer-Karnik : soit une échelle de mesure de l'intensité d'un tremblement de terre. Elle caractérise les effets ressentis et / ou observés par l'homme (dégâts aux constructions, brèches dans le sol, glissements de terrain...).

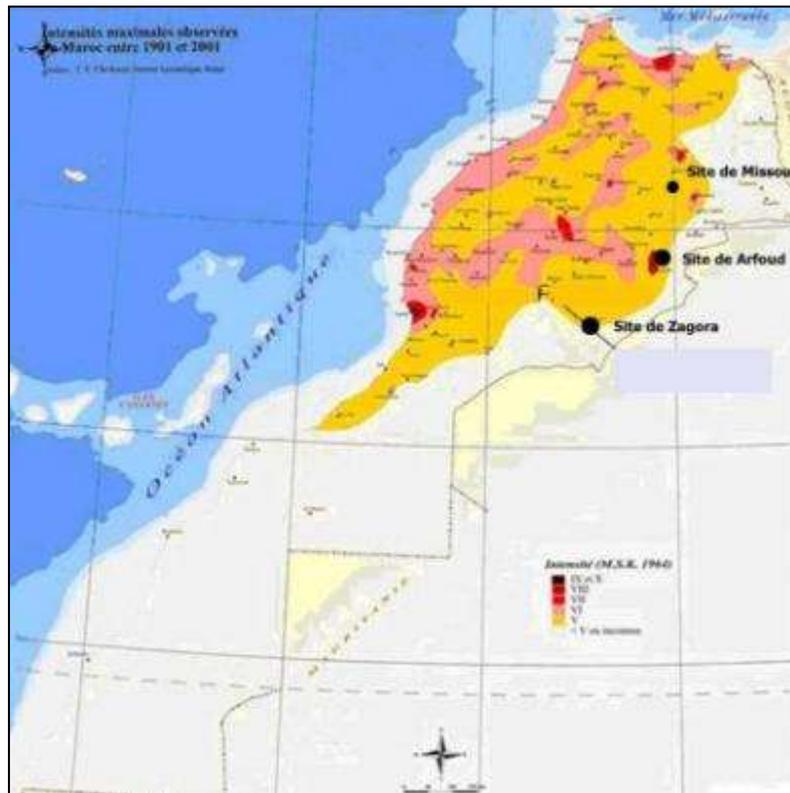


Figure 13 : Carte des intensités sismiques maximales ressenties : 1901-2001

Source : CHERKAOUI T.E. : Carte de sismicité du Maroc (1901-1998) et carte des intensités maximales observées (1901-2001). In « Fenêtre sur le Territoire Marocain. » Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement ; Direction de l'Aménagement du Territoire.

4.6 Milieu biologique

Le site a été visité fin octobre 2014. Le milieu était relativement sec, avec une émergence de plantes annuelles. Aucune faune n'a été observée sur le site même.

4.6.1 Flore et végétation du site

Le milieu naturel du site est constitué d'un reg sur limon légèrement ensablé, avec 2 types de milieu :

- Le reg en lui-même, à couverture végétale très réduite (moins de 1% de recouvrement), où *Hamada scoparia* constitue l'espèce très largement dominante, avec localement *Farsetia occidentalis* et *Fagonia glutinosa* ; ce reg constitue plus de 95% de l'ensemble du site
- Les oueds secs, localisés dans d'infimes ravinements (moins de 5% du site), avec un plaquage sableux généralisé, qui concentrent l'essentiel de la diversité floristique du site (recouvrement de l'ordre de 5 à 10%), avec quelques rares arbres (petits *Acacia raddiana* de 4 m de hauteur au maximum, *Calotropis procera* rare), des buissons (*Pergularia tomentosa*, *Zilla macroptera*, *Panicum turgidum*, *Launea arborescens*, *Farsetia occidentalis*, *Deverra battandieri*, *Bubonium odorum*, *Convolvulus trabutianus*, *Anvillea radiata*, *Hamada scoparia*, *Salvia aegyptiaca*), et des herbacées, dont la liste n'est pas exhaustive vu leur faible développement lors de la visite (*Linaria aegyptiaca*, *Citrullus colocynthis*, *Aristida plumosa*, *Fagonia glutinosa*, *Heliotropium crispum*, *Monsonia nivea*, *Astragalus gombo ssp gombo*, *Carthamus duvauxii*, *Lupinus tassilicus*)

Ce type de milieu est largement répandu dans la région. Du fait de la proximité des oasis, ces milieux ont subi une forte dégradation (coupes, surpâturage), et sont actuellement en voie de régénération, du fait d'une diminution des activités humaines traditionnelles liées à la modernisation : la croissance des *Acacia* et des *Zilla* (utilisés comme bois de feu jusqu'à il y a une dizaine d'années) et des plantes recherchées par le bétail (comme *Deverra battandieri*, *Salvia aegyptiaca*, *Aristida plumosa*) en témoigne.

On ne trouve aucune espèce menacée, rare ou endémique, à l'exception de *Deverra battandieri*, endémique algéro-marocaine, non menacée.

4.6.2 Faune du site

Aucune espèce de faune n'a été observée sur le site même. Aux abords, en milieu similaire, nous avons seulement observé deux espèces d'oiseaux : ammomane élégante, et quelques passages de *roselin gitagine*.

L'inventaire provient de diverses sources, et de la base de données sur les Mammifères du Maroc (Atlas des mammifères sauvages du Maroc - Aulagnier, Cuzin et Thévenot – sous presse - 2015).

Les espèces patrimoniales sont les suivantes :

- Mammifères :
 - La grande faune (Gazelle dorcas, hyène rayée) a disparu du secteur il y a au moins 30 ans. Il s'agit des seules espèces menacées de la liste.
 - Un contingent de 4 espèces de Chiroptères est potentiellement présent sur le site, mais ces espèces n'ont pas de gîte sur le site, et ne le fréquentent qu'épisodiquement, après les pluies surtout.
 - Les 3 espèces endémiques du Sahara (Gerbille de sable, Rat à queue en massue, Zorille de Lybie) ne sont pas menacées
- Oiseaux :
 - les quelques espèces potentiellement nidificatrices ne présentent qu'un faible niveau de patrimonialité, les plus importantes (2 espèces de ganga) n'étant présentes que de manière fugace dans un tel milieu
 - la migration au niveau du site s'effectue de manière diffuse, en général sans se poser au sol ; la migration est beaucoup plus concentrée au niveau du couloir de palmeraies du Draa, hors site
- Reptiles :
 - Le Varan du désert et la Couleuvre à diadème de Clifford, espèce risquant de passer en catégorie menacée, n'ont très probablement que de faibles effectifs sur le site
 - Les 4 espèces endémiques ne sont pas menacées
 - Remarquons la présence très probable de Vipère à cornes, espèce très venimeuse et responsable de nombreux accidents

Les zones limitrophes du site sont tout-à-fait semblables au site même, hormis les cultures de palmeraie, à plus d'un km du site.

Aucune espèce ne revêt un intérêt commercial spécifique dans le site et ses environs, hormis les cultures de palmeraie, à plus d'un km du site.

4.6.2.1 Aires protégées

La Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain

Un Plan cadre pour la Gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM) a été élaboré en 2008. Il prévoit un zonage de l'ensemble des trois Provinces de Ouarzazate, Er Rachidia et Zagora (anciennes délimitations), qui permet une compatibilité entre les actions de développement et les actions de conservation. Dans la région du projet, les unités de zonage suivantes ont été proposées :

- Zones A, avec un objectif majeur de conservation des milieux; ces zones s'appuient souvent sur les aires protégées existantes ou en projet (SIBE de l'Oued Mird, PN de l'Irikki).
- Zone C, avec un objectif majeur de développement économique, correspondant au secteur à l'ouest de Zagora

- Zone B, ou zone tampon, avec un objectif majeur de développement compatible avec la conservation, qui correspond à l'ensemble des autres zones, dont la palmeraie de Zagora. La construction de la Centrale est prévue en zone B.

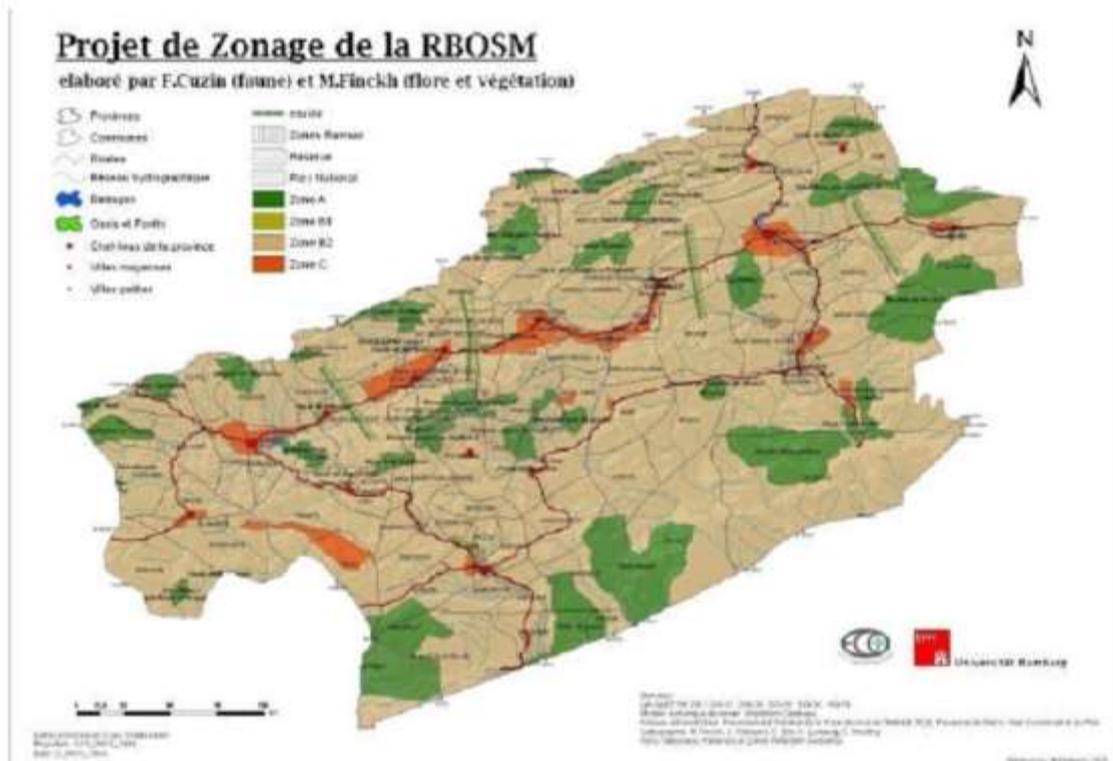


Figure 14 : Projet de zonage de la RBOSM

Le site RAMSAR du Moyen Draa

En 2005, le Maroc a désigné l'ensemble du Moyen Draa, depuis le lac de barrage en amont, comme site RAMSAR, sur une superficie totale de 45.000 ha et qui englobe l'ensemble des palmeraies du Fezouata, en aval de Zagora. Ce secteur de trouve à 2km au nord-ouest du site de la Centrale.

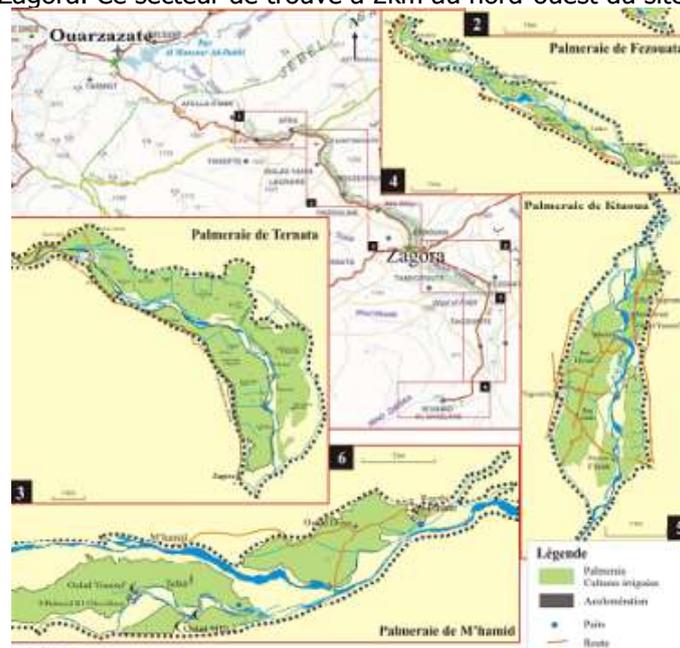


Figure 15 : Le site RAMSAR du Moyen Draa

Le SIBE de l'Oued Mird

En 1995, un SIBE a été proposé sur la base de la présence d'écosystèmes à *Acacia raddiana* bien conservés, et gérés par la population locale, d'un patrimoine paysager exceptionnel (en particulier cuvette de Tafenna), et d'une tradition de culture des plantes telles le henné et les espèces aromatiques. Un SIBE de 60.000 ha a été proposé, englobant la totalité de la vallée de l'Oued Mird et le Bani adjacent, et la cuvette de Tafenna.

Le site a été l'objet d'un suivi dans le cadre du programme Roselt de 1997 à 2004. Aucune mise en œuvre du SIBE n'a été initiée à ce jour. Il se trouve à plus de 20 km à l'est du site de la Centrale.

Le Parc National de l'Irikki

Ce Parc National a été créé sur une superficie de 123.000 ha en 1994. Sa mise en œuvre reste embryonnaire à ce jour. Il se situe entre les communes de M'Hamid (province de Zagora) et d'Alougoum (province de Tata). Il se trouve à plus de 40 km au sud-ouest du site de la Centrale.

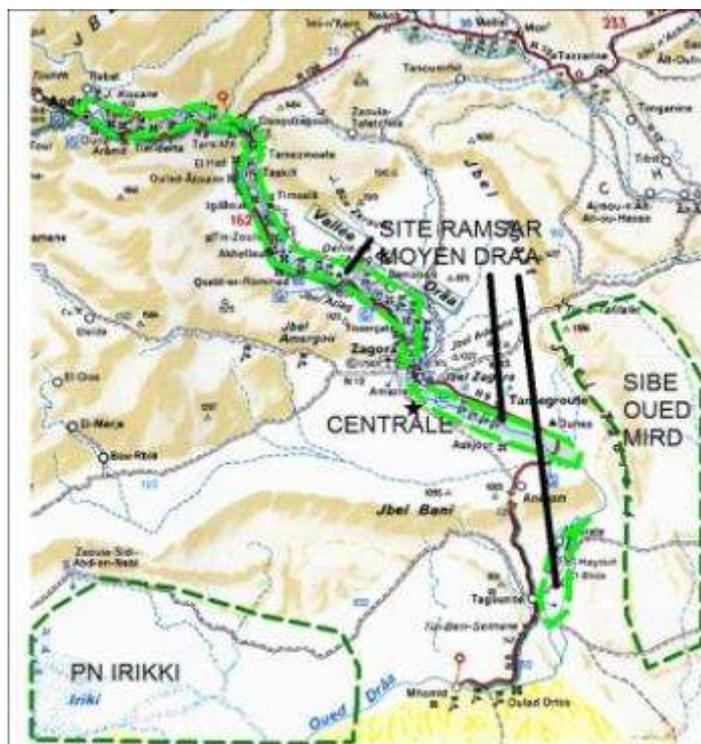


Figure 16 : Localisation du site de la Centrale et des Aires Protégées du secteur

Conclusion

- Le site en lui-même et ses environs immédiats sont biologiquement pauvres en espèces, du fait d'une longue surexploitation par l'homme, mais on y constate une régénération. Les espèces présentes ont un faible niveau de patrimonialité, et le milieu est globalement bien représenté dans l'ensemble de la région.
- Les aires protégées du Parc national de l'Irikki et le SIBE de l'Oued Mird se trouvent à des distances qui excluent toute interaction négative.
- Le site RAMSAR des palmeraies du Fezouata ne se trouve qu'à 2 km du site, et pourrait de ce fait subir une influence : cependant, un impact y est peu probable. La faune du site RAMSAR est très cantonnée à la palmeraie, et le seul risque, peu probable, serait une pollution s'écoulant du site vers la palmeraie.

Enfin, par rapport à la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM), le site de la Centrale se situe en Zone B, ou zone tampon, dont l'objectif majeur est un développement compatible

avec la conservation. Le complexe solaire de Ouarzazate qui se trouve également dans la zone B de RBOSM a été valide sur le fait qu'il est le genre de développement compatible avec la conservation.

4.7 Paysage et patrimoine

Le paysage local est caractérisé par :

- Des éléments de relief marqués :
 - Le réseau hydrographique, avec la dépression creusée par l'oued Draa,
 - Le vaste oasis qui se développe au sein de la vallée du Draa,
 - Des reliefs relativement élevés (plus de 1000 m d'altitude) au Nord-Ouest : Mergou, et au Nord-Est (Iebela), et d'une manière générale par un cirque entourant la zone de plateaux dans laquelle se trouve le site.
- Des sols occupés par :
 - Des sols nus arides sur les zones de plateau,
 - Des cultures sous forme de petites parcelles irriguées le long de l'oued Draa,
 - Habitats correspondant aux douars bordant l'oued Draa, et à la ville de Zagora,
 - Quelques fermes isolées,
 - L'aéroport de Zagora,
 - La STEP bordant le site.

Les routes nationale N12 et provinciale P1523 (sous forme de piste) structurent également le paysage.

Le site est caractérisé par l'absence d'obstacles physique (espace dégagé), la planéité de sa surface (pente très légère), ce qui offre des vues dégagées vers et depuis les alentours.

Les habitations les plus proches se trouvent à environ 3 km au Nord-Est (douar Ait Khadou), mais en contrebas par rapport au site, qui n'est donc pas visible. De plus, la situation des habitations et douars situés au sein de la palmeraie sont masqués par la végétation.

Les autres habitations se trouvent plus loin au sein de l'oasis de la vallée du Draa, en allant vers Zagora. Depuis le haut de Zagora, des points de vue vers le site existent, mais sont en partie masqués par la STEP.

Malgré la présence d'une découverte majeure archéologique⁹ dans la région de Zagora, aucun patrimoine historique ou archéologique n'est recensé aux environs du site.

⁹ Maroc Hebdo international, juin 2010. « *Archéologie: Découverte majeure à Zagora* ». http://www.maroc-hebdo.press.ma/Site-Maroc-hebdo/archive/Archives_889/pdf_889/page53.pdf

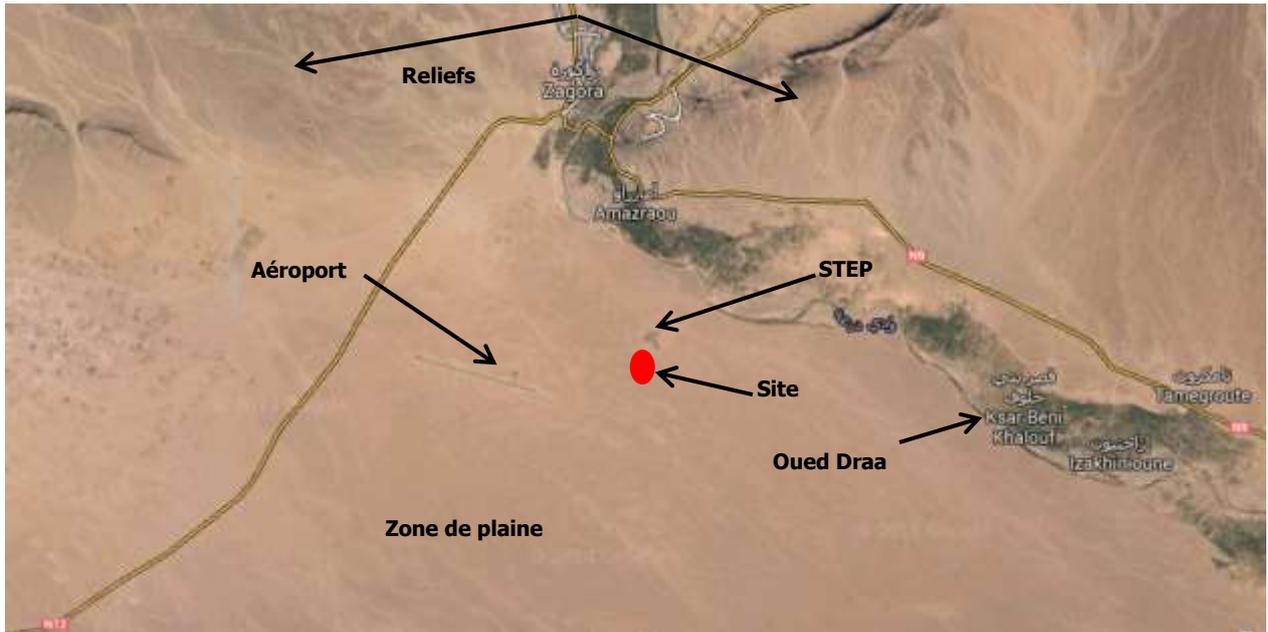


Figure 17 : Eléments structurant du paysage de Zagora

Ainsi, la situation du site et sa géomorphologie se prêt parfaitement à la réalisation d'un projet solaire. Cependant, des points de vue sont possibles depuis Zagora et devront être pris en compte. Le site ne sera pas visible depuis les habitations situées au sein de l'oasis, car les vues sont masquées par le relief et la végétation.

Le site se trouve à côté d'une STEP et à proximité de l'aéroport, qui confère au site un caractère déjà « industriel » dans lequel pourra s'inscrire le projet.



Figure 18 : relief autour du site de Zagora



Vue d'une ferme isolée proche du site



Vues vers le Nord, vers Zagora, l'oasis et les reliefs (Iebela)



Vue de la STEP



Vue vers l'Est et l'aéroport

Figure 19 : Vues de puis le site de Zagora

4.8 Milieu humain

4.8.1 Situation géographique

Géographiquement, le terrain où sera implanté le projet se trouve à l'Ouest de Oued Darâdans une zone désertique aride appelée Alfajj. Le terrain se trouve sur le territoire de la Commune rurale Tarnata, mais les villages et la partie des palmeraies les plus proches se trouve sur le territoire d'une autre commune, la commune rurale de Tamagrout.

4.8.2 Situation administrative

Le site du projet dépend des entités administratives suivantes :

- Région : Souss Massa Draâ
- Province : Zagora
- Cercle : Tinzouline
- Caïdat : Tinzouline
- Commune : Tarnata

4.8.3 Situation par rapport aux documents d'urbanisme

Selon l'Agence urbaine d'Ouarzazate-Zagora-Tinghir (Antenne Zagora), le site du projet est couvert par un seul document d'urbanisme, le SDAU de la Vallée de Draâ. Ce Schéma Directeur ne prévoit rien

de particulier sur le terrain où sera implanté le projet. Il n'y a, donc, pas d'incompatibilité entre l'utilisation du site pour l'édification de la centrale Photovoltaïque et le SDAU. Par ailleurs, la commune rurale de Tarnatat fait l'objet d'un Plan d'Aménagement mais, il ne couvre pas le terrain où sera située la centrale.

4.8.4 Situation foncière

D'une superficie de 200 ha, le terrain sur lequel va être construite la centrale Photovoltaïque est un terrain collectif appartenant à la collectivité ethnique Mssouna, délimitation administrative (DA) 378. Une procédure de cession du terrain en faveur de l'ONEE-BE est engagée auprès de l'autorité de tutelle des terres collectives, en l'occurrence la Ministère de l'Intérieur (Direction des Affaires Rurales - DAR). Une Commission d'évaluation a été constituée, s'est réunie et a défini le prix du terrain, un dossier de session a été constitué et adressé aux services de la DAR.

4.8.5 Eléments pour la délimitation de la zone du projet du point de vue milieu humain

Le site du projet, situé dans une zone désertique aride, comme mentionné ci-dessus, ne fait l'objet d'aucune occupation ni pour l'habitat ni pour une activité économique quelconque. Après des saisons très pluvieuses, il peut servir de parcours pour l'activité pastorale mais c'est plutôt rare. Les villages proches du site sont situés sur la rive Est de l'Oued Darâ sur le territoire de la commune rurale de Tamgrout. Le village le plus proche au site est Aït Khadou, à environ 3 km.

4.8.6 Eléments d'évaluation de l'état initial du milieu humain

Habitat

Il n'y a aucune construction sur le site et on n'y enregistre aucune occupation humaine d'aucune sorte.

Foncier

Du point de vue foncier, c'est un terrain collectif appartenant à la collectivité ethnique Mssouna et la procédure de sa session est engagée par l'ONEE-BE auprès du Ministère de l'Intérieur, autorité de tutelle sur les terres collectives.

4.8.6.1 Population et activités socioéconomiques

Selon les données monographiques élaborées dans le cadre du diagnostic territorial participatif (PCD), la population de la commune se compose de 19 560 habitants et de 2072 ménages regroupés dans 33 douars dont les plus importants sont : Tamgrout, Tagrout, Tamtik, Askjour, Sert, Béni Khallouf. Les deux activités principales exercées sont l'agriculture et l'élevage, suivies par le tourisme. Zagora fait partie d'un contexte naturel et culturel présentant aussi un important potentiel touristique : la vallée du Darâ. En matière d'infrastructures d'accueil, elle dispose de 14 établissements hôteliers classés offrant une capacité de 1380 lits et de 14 établissements non classés offrant une capacité d'accueil de 338 lits. Comme pour toute la région Oasienne le tourisme joue un rôle important dans l'économie locale.

4.8.6.2 Patrimoine

Des sites archéologiques sont connus dans la région de Zagora mais aucun site de valeur archéologique ou patrimoniale n'est signalé sur le site même du projet ni dans sa proximité immédiate lors de cette étude cadre.

4.8.7 Accès et voies de communication

Le site est accessible soit par le Nord par la route provinciale RP1523, non revêtue, puis par une piste, soit par la route nationale RN12 à l'Ouest, puis la route d'accès à l'aéroport (bitumée), puis par la piste menant à la STEP (en très bon état). L'accès par la RN12 et l'aéroport sera privilégié au regard de l'état des routes. Les routes principales du secteur d'étude sont la RN12, la RN9 au nord de l'oued Draa et la provinciale RP1523.



Vue de la route provinciale RP1523



Vue de la piste d'accès à la STEP



Vue de la route d'accès à l'aéroport



Vue de la route nationale RN12

Figure 20 : Vues de l'accès au site de Zagora

4.8.8 Bruit et vibrations

Le site n'est pas soumis à des nuisances sonores ou vibratoires particulières. Les sources de nuisances les plus proches sont :

- La route provinciale RP1523, à environ 1,5 km du site, mais qui est cependant peu fréquentée étant donné qu'elle n'est pas revêtue,
- L'aéroport de Zagora, à environ 2 km, mais dont le trafic aérien est très limité (quelques vols par semaine).

L'autre source de bruit mais imperceptible depuis le site en raison de son éloignement (7 km) est la route régionale RN12.

La STEP n'est pas particulièrement émettrice de bruit ou source de vibrations, mais pourra l'être lors de travaux ou lors de phases d'exploitation particulières.

5 Analyse des alternatives

5.1.1 Les types de technologies solaires

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

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

Les trois projets de Tafilalt utiliseront la technologie photovoltaïque.

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

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

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

Les choix technologiques des projets développés par l'ONEE Branche Electricité ne sont pas encore définis, et seront étudiés à l'aide des études menées par le consultant technique.

Ainsi, le chapitre suivant présente la technologie photovoltaïque et ses différentes variantes.

5.1.2 Description du projet photovoltaïque

5.1.2.1 Principe général

Le solaire photovoltaïque permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité par des panneaux photovoltaïques. La conversion directe de l'énergie solaire en électricité se fait par l'intermédiaire d'un matériau semi-conducteur.

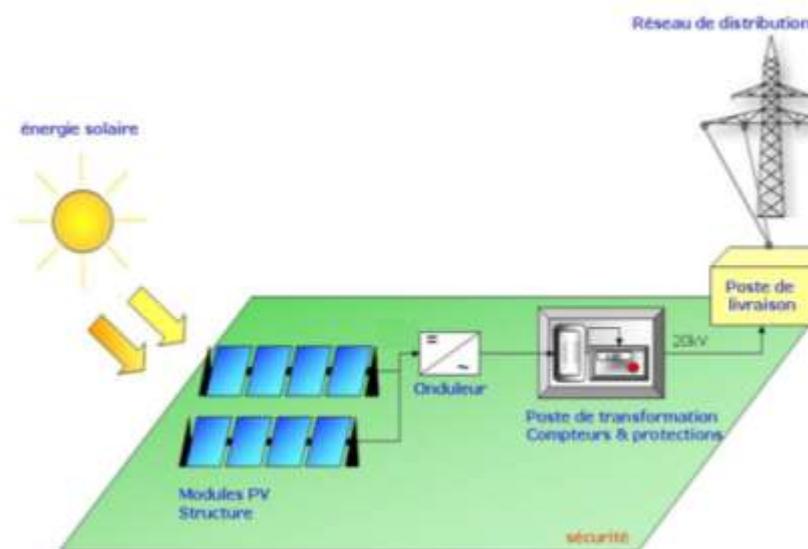


Figure 21 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

La cellule photovoltaïque est un composant électronique qui est la base des installations produisant cette énergie. Elle fonctionne sur le principe de l'effet photoélectrique. Plusieurs cellules sont reliées entre-elles pour former un module solaire photovoltaïque, plusieurs modules sont regroupés pour former une installation solaire. Cette installation produit de l'électricité qui peut être consommée sur place ou alimenter un réseau de distribution.

La puissance d'une centrale photovoltaïque est proportionnelle à la surface de modules installée.

Les principales caractéristiques des centrales photovoltaïques sont les suivantes :

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

5.1.2.2 Les cellules photovoltaïques utilisées

Le projet de Tafilalt prévoit l'utilisation de cellules cristallines ou de couches minces.

Cellules cristallines

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle de cellules monocristallines ou polycristallines.

Ce type de cellule est celui qui est actuellement le plus employé dans le monde (plus de 80% de la production mondiale).

Les cellules monocristallines :

Lors du refroidissement, le silicium fondu se solidifie en ne formant qu'un seul cristal de grande dimension. On découpe ensuite le cristal en fines tranches qui donneront les cellules. Ces cellules sont rondes ou presque carrées, et en général d'un bleu uniforme.



Figure 22 et Figure 23 : Module des cellules monocristallines et des cellules polycristallines

Les cellules polycristallines :

Elles sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en plusieurs cristaux (formés pendant le refroidissement du silicium) dont les orientations sont différentes. Ce genre de cellule est également bleu, mais pas uniforme, on distingue des motifs créés par les différents cristaux.

Couches minces

Les cellules en couches minces sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre, de plastique ou d'acier.

Trois types de matériaux absorbants sont utilisés : le silicium amorphe, le tellure de cadmium (CdTe) et l'indium (CIS ou CIGS).

Tellure de cadmium (CdTe) :

Le tellure de cadmium est un composé stable du cadmium et de tellure, et est utilisé comme semi-conducteur.

Une couche d'absorption en tellure de cadmium est ainsi placée sur un support de verre puis couverte par une plaque de verre qui scelle le panneau hermétiquement.



**Figure 24 et Figure 25 : Module couche mince utilisant du tellure de cadmium ;
Module à couche mince CIGS**

CIS ou CIGS :

Les cellules CIS représentent la nouvelle génération de cellules solaires sous forme de films minces, de type cuivre-indium-sélénium (CIS).

Les cellules élaborées à partir de cuivre, d'indium et de sélénium semblent être les plus prometteuses en l'état actuel de la technologie. Sa bande interdite faisant défaut, on lui allie souvent du gallium (Ga) pour optimiser ses qualités et accroître la tension disponible, de sorte qu'on rencontre parfois également l'abréviation **CIGS**.

Cellule silicium amorphe

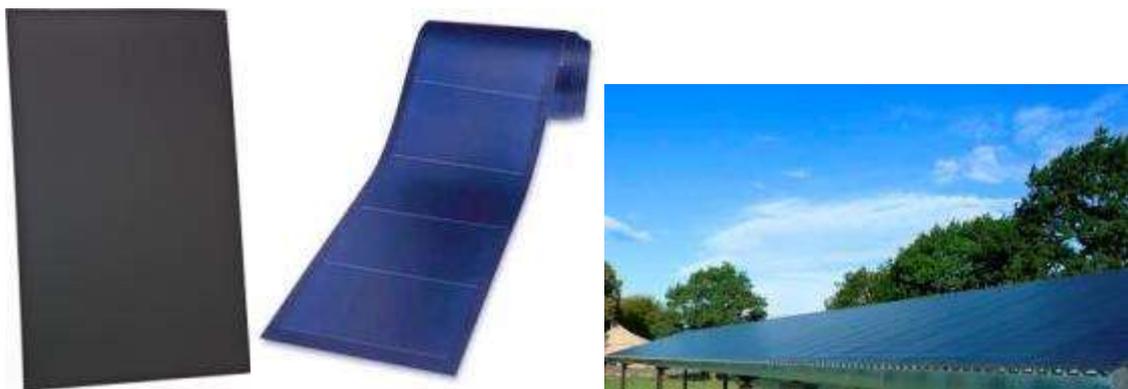


Figure 26 : Module utilisant des cellules amorphes

Le silicium lors de sa transformation, produit un gaz, qui est projeté sur une feuille de verre. La cellule est gris très foncé ou marron. C'est la cellule des calculatrices et des montres dites "solaires".

Ces cellules, de par leur poids réduit, sont souvent utilisées sur des toitures.

Le tableau suivant reprend les principaux avantages et inconvénient des différents types de cellules PV. Il est à noter que les chiffres mentionnés dans ce tableau ne sont donnés qu'à titre estimatif.

Tableau 11 : Tableau comparatif des différents types de cellules photovoltaïques

	Cellules cristallines		Couches minces		
	Cellules monocristallines	Cellules polycristallines	Silicium amorphe	CIS / CIGS	Tellure de cadmium
AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> • bon rendement, de 14 à 16% ; • bon ratio Wc/m² (d'environ 150 Wc/m²) ce qui permet un gain de place si nécessaire (surface de 1,75 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance) • durée de vie importante (+/- 30 ans) • nombre de fabricants élevé • stabilité de production 	<ul style="list-style-type: none"> • bon rendement, de 11 à 13% ; • bon ratio Wc/m² (environ 120 Wc/m²) mais cependant un peu moins bon que pour le monocristallin (surface de 2 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance) • durée de vie importante (+/- 30 ans) • meilleur marché que le monocristallin • cellule carrée permettant un meilleur foisonnement dans un module ; • stabilité de production • adapté à la production à grande échelle 	<ul style="list-style-type: none"> • fonctionne avec un éclairage faible ou diffus (même par temps couvert) ; • un peu moins chère que les autres technologies ; • intégration sur supports souples ou rigides. • Moins sensible aux températures élevées 	<ul style="list-style-type: none"> • permet d'obtenir les meilleurs rendements par rapport aux autres cellules photovoltaïques en couche mince (rendement de 13%, avec des perspectives de 20% en laboratoire) • permet de s'affranchir du silicium • les matériaux utilisés ne causent pas de problème de toxicité • la cellule peut être construite sur un substrat flexible • coût moindre que pour le silicium amorphe 	<ul style="list-style-type: none"> • très bonne capacité d'absorption de lumière rendement plus élevé, comparativement aux modules traditionnels, notamment aux hautes températures • stockage efficace du cadmium au sein d'un composé stable pendant des dizaines d'années • durée d'amortissement rapide (coûts de production faibles) • faible empreinte de carbone parmi les technologies courantes sur base d'un cycle de vie.

	Cellules cristallines		Couches minces		
	Cellules monocristallines	Cellules polycristallines	Silicium amorphe	CIS / CIGS	Tellure de cadmium
INCONVENIENTS	<ul style="list-style-type: none"> coût de production élevé ; rendement faible sous un faible éclairement. Méthode de production laborieuse 	<ul style="list-style-type: none"> rendement faible sous un faible éclairement. 	<ul style="list-style-type: none"> rendement faible en plein soleil, de 5% à 7% nécessité de couvrir des surfaces plus importantes que lors de l'utilisation de silicium cristallin (ratio Wc/m² faible, environ 60 Wc/m²) - (surface de 3,75 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance) performances qui diminuent avec le temps, d'environ 7%. Durée de vie courte (+/- 10ans) 	<ul style="list-style-type: none"> ratio Wc/m² moyen (surface de 2,75 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance) moins performant que le silicium traditionnel 	<ul style="list-style-type: none"> utilisation d'un composé toxique (cadmium). Bien qu'enfermé entre des plaques de verres, la fabrication et le recyclage peuvent s'avérer potentiellement polluants surface nécessaire pour obtenir 1 MWc de puissance d'environ 2,75 ha

Caractéristiques types d'un panneau

Le type de panneau exact et notamment sa puissance n'a pas encore été défini.

Le tableau suivant présente les caractéristiques de 3 panneaux type (polycristallin, silicium amorphe, CIS, CdTe).

Tableau 12 : Caractéristiques indicatives des modules photovoltaïques

	Polycristallin	Couche mince – silicium amorphe	Couche mince - CIS	Couche mince - CdTe
Puissance unitaire	265 W	135 Wc	150 Wc	102,5 Wc
Tension à puissance maximale	30,7 V	47,0 V	87,5 V	70,0 V
Intensité à puissance maximale	8,5 A	2,88 A	1,93 A	1,47 A
Tension de circuit ouvert	37,8 V	61,3 V	112,0 V	88,0 V
Intensité de court-circuit	9,01 A	3,41 A	2,20 A	1,57 A
Rendement des modules	15,8 %	9,6 %	13,8 %	12,5 %
Dimensions (Lxlxh)	1665 x 991 x 38 mm	1402 x 1001 x 6,7 mm	1257 x 977 x	1200 x 600 x 6,8 mm
Poids	18 kg	24 kg	20 kg	12 kg
Type de cellules	Silicium polycristallin	cellule tandem composée de silicium amorphe et de silicium microcristallin	Substrat de verre CIS (sans cadmium)	Couche mince CdTe semiconducteur, 216 cellules actives

5.1.2.3 Les différents types d'installation : panneaux fixes et trackers

Les panneaux fixes sont disposés sous forme de rangées, orientées plein sud. A l'inverse, les trackers permettent aux panneaux de s'orienter, en suivant le déplacement du soleil. Les trackers peuvent s'orienter soit selon un axe unique (horizontal), soit selon 2 axes (vertical et horizontal).

L'utilisation de trackers peut permettre d'augmenter la production électrique de 30 % environ (20% sur un axe et 40% sur deux axes).



Figure 27 : Panneaux photovoltaïques fixes



Figure 28 : Tracker 1 axe (à gauche) et 2 axes (à droite)

Le tableau suivant présente les avantages de chacune des 2 techniques.

Tableau 13 : Comparatif des technologies avec et sans trackers

Le photovoltaïque sans tracker	Le photovoltaïque avec tracker
<p>Coûts plus faibles aussi bien en production qu'en exploitation (moins de maintenance)</p> <p>Le fonctionnement de ces panneaux ne nécessite pas d'énergie, contrairement aux trackers ou un moteur est nécessaire pour orienter les panneaux (avec une consommation faible)</p>	<p>Rendement supérieur de 30 % environ (surtout pour les trackers 2 axes)</p>
<p>Imperméabilisation du sol plus faible (panneaux en général fixés à l'aide de pieux, alors que les trackers demandent en général des embases béton)</p>	<p>Surface continue de panneaux moins importante (facilite le ruissellement des eaux pluviales)</p>
<p>Hauteur beaucoup plus faible des panneaux d'où un impact paysager plus réduit</p>	<p>Hauteur plus importante, d'où une utilisation des sols sous les panneaux plus importante</p>
<p>Technologie la plus couramment employée</p>	<p>Technologie plutôt employée dans des régions très ensoleillées pour compenser les coûts de production</p>
<p>Mise en place facile des panneaux et démantèlement aisé</p>	<p>S'adapte plus facilement aux différences de relief</p>

Dans la suite de notre étude, nous effectuerons, pour la partie impact un comparatif entre les technologies avec et sans tracker.

Description d'une implantation type de panneaux fixes

Chaque table photovoltaïque est composée de plusieurs modules disposés en 3 ou 4 rangées généralement au format paysage.

Ces tables seront assemblées les uns à côtés des autres pour former des rangées. Ces rangées seront espacées entre elles de plusieurs mètres (entre 4 et 10 m), afin de permettre le passage entre les rangées, et d'éviter le phénomène d'ombrage. La superficie non couverte par les tables représente plus de 50% du site d'implantation.

Les surfaces entre les rangées de modules sont effectivement ombragées surtout quand le soleil est bas, mais la modification d'apport d'ensoleillement sur ces surfaces reste faible.

Les tables seront orientés plein sud, et inclinés de 20 à 35° afin d'optimiser la puissance sur une surface donnée à la latitude du projet.



Figure 29 : Exemple d'une table photovoltaïque

La partie basse des tables ne touche pas le sol et est située entre 0,50 et 1,20m du sol.

Les figures suivantes présentent un exemple d'implantation de panneaux.

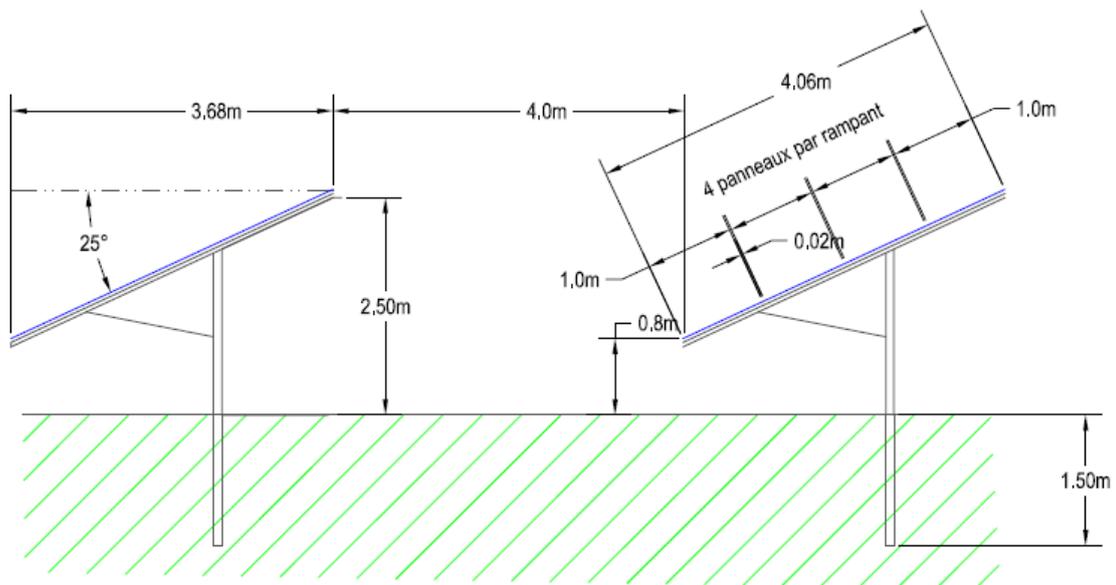


Figure 30 : Exemple de vue en coupe d'une table



Figure 31 : Vue d'une rangée de tables



Figure 32 : Exemple de structures et d'ancrage sur pieux

Châssis et ancrage

Les tables sont composées de modules photovoltaïques fixés sur des structures porteuses en acier galvanisé.

Les structures seront ancrées au sol à l'aide de pieux, enterrés à une profondeur d'environ 1,5 m dépendant des caractéristiques du sol.

Câblage de la centrale Photovoltaïque

Une liaison équipotentielle des masses métalliques du champ solaire sera réalisée. Toutes les pièces constructives métalliques du champ solaire (cadres et supports modules) seront donc mises à la terre.

Des boîtes de jonction connectent les modules de chaque structure en série. Les boîtes de jonction sont équipées de fusibles et de parafoudre et positionnées au plus près des modules.

Les boites de jonction seront connectées entre elles par des boites de raccordement elles-mêmes connectées sur les onduleurs des postes de conversion.

Le câblage au sein des rangées sera aérien, positionné sous les panneaux. A la fin de chaque rangée, les réseaux de câbles seront souterrains.



Figure 33 : Exemples de boîtes de jonction et d'interconnexion en série des modules

Description d'une implantation type de trackers

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

- **Les trackers un axe**

Ces systèmes motorisés seront positionnés selon l'axe nord-sud afin de pouvoir s'orienter est-ouest (de +/- 50°).

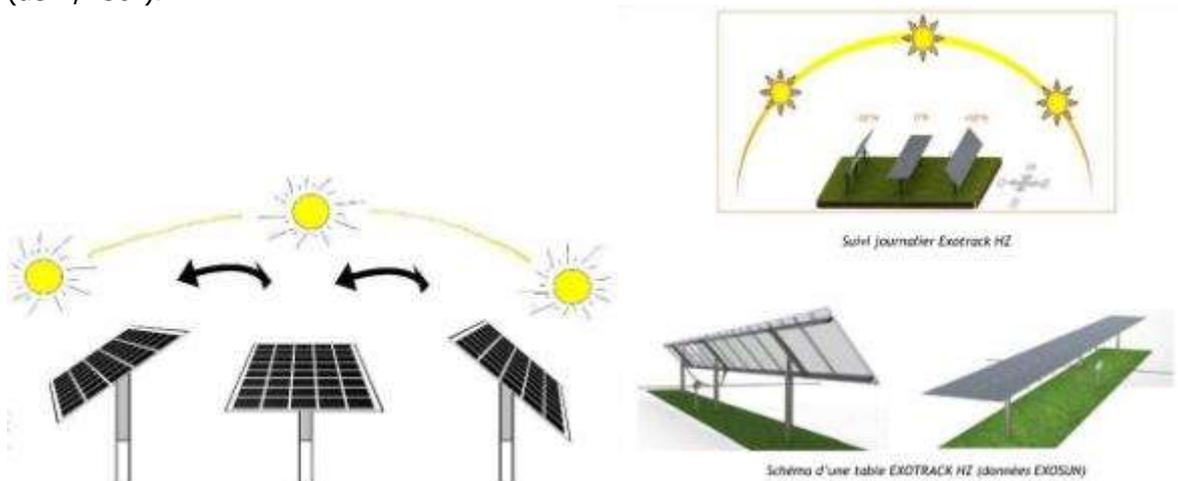


Figure 34 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque tracker un axe (source : EXOSUN)

Ces panneaux seront positionnés sur un châssis métallique fixé sur des pieux de hauteurs variables et réglables en fonction de la géomorphologie du sol.

Comme les panneaux fixes, les trackers seront espacés entre eux pour éviter le masquage par effet d'ombre, et ils ne seront pas posés au sol.

- **Les trackers deux axes**

Ces systèmes permettent un mouvement sur 2 axes, azimut et hauteur, afin de suivre la course du soleil.

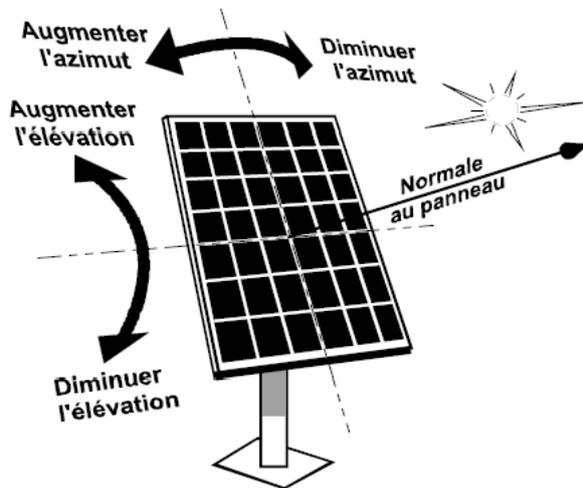


Figure 35 : Exemple de tracker 2 axes

Ces panneaux sont en général ancrés au sol à l'aide d'un plot en béton enfoncé en partie dans le sol.

Ce système permet de diminuer la surface du site couverte par les panneaux.

5.1.2.4 Les locaux techniques

Des locaux techniques seront nécessaires et seront répartis sur le site. Ces locaux sont de deux types :

- postes de transformations contenant les transformateurs et les onduleurs,
- local contenant le poste de livraison et de supervision et un onduleur.

Les postes de transformation

Les postes de transformation comprennent les onduleurs et les transformateurs.

Les onduleurs permettent de passer du courant continu en sortie des panneaux au courant alternatif d'une qualité compatible avec le réseau électrique.



Figure 36 : Poste de transformation sans parement



Figure 37 : Poste de livraison

Les transformateurs ont pour but d'élever le courant à la tension du réseau auquel se raccordera le parc.

Les locaux sont répartis de manière homogène sur le terrain afin d'éviter d'avoir des distances de raccordement trop grandes, de limiter les effets de tassement trop concentrés, de limiter les pertes de câblage en courant continu, et de limiter les risques incendies.

Le poste de livraison

Un poste de livraison sera installé. Il aura pour rôle de centraliser l'ensemble de la production électrique du parc afin de l'injecter sur le réseau électrique.

Le poste de livraison comprendra un transformateur, dont l'objectif est d'augmenter la tension du courant au voltage requis du réseau électrique.

Ce poste de livraison sera raccordé au réseau électrique via un réseau souterrain.

6 Analyse et hiérarchisation des contraintes et enjeux

6.1 Synthèse des enjeux et des contraintes

L'objectif de ce chapitre est de synthétiser les contraintes et enjeux recensés lors de l'état initial du site.

Ces contraintes et enjeux ont été hiérarchisés selon quatre classes :

Enjeu très fort

Enjeu nécessitant une adaptation spécifique du projet lors de sa conception (mesures de sauvegarde de certaines zones du site) et/ou des mesures en phase chantier et exploitation.

La présence d'un enjeu fort peut être rédhibitoire pour le projet ou une partie du projet.

Enjeu modéré

Des mesures spécifiques permettront d'éviter ou limiter au maximum les impacts.

Une simple vigilance ou attention particulière peut suffire à prendre en compte ces enjeux.

Enjeu fort

Contraintes non rédhibitoires mais nécessitant une adaptation du projet et/ou des mesures en phase chantier/exploitation

Enjeu faible

Ce niveau d'enjeu n'engendre pas la mise en place de mesures systématiques.

Des mesures générales peuvent permettre de minimiser au maximum les impacts du projet.

Le niveau d'enjeu permet de déterminer si des incompatibilités ou contraintes rédhibitoires sont présentes vis-à-vis du projet. Selon le niveau d'enjeux, des précautions ou mesures spécifiques devront être prises lors de la définition des projets. Ces mesures interviendront en phase de conception, en phase de travaux et en phase d'exploitation. Ces recommandations sont précisées dans la dernière colonne des tableaux.

Les caractéristiques du secteur d'étude et les compatibilités ou sensibilités vis-à-vis le projet des trois centrales solaires sont listées dans les tableaux suivants.

6.1.1 Milieu physique

Tableau 14 : Synthèse générale de l'état initial du milieu physique du Site de Zagora

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Topographie	<p>L'aire éloignée au site correspondent à une zone de dépression subtabulaire à substratum schisteux, comblée par des dépôts récents du Quaternaire moyen et récent, avec des altitudes fluctuant dans une fourchette de valeurs allant de 750 m à 700 m. Leur surélévation au-dessus de la vallée d'oued Draa qui draine la zone est de l'ordre d'une vingtaine de mètres.</p> <p>La pente de cette zone est très faible ($\leq 5\%$) elle croit en allant vers l'Est.</p> <p>La zone de plateau où se trouve le site est entouré par un cirque avec des falaises fermées au Sud. Des reliefs relativement élevés (plus de 1000 m d'altitude) se trouvent au Nord-Ouest : Mergou, et au Nord-Est (Iebela).</p>	<p>Le site du projet est caractérisé par une topographie presque plane.</p>	Faible	Faible	Topographie plane du site compatible avec le projet

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Climatologie	<ul style="list-style-type: none"> - la zone s'inscrit globalement dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré -Trois périodes relativement humides s'étalant respectivement de septembre à novembre, la seconde de janvier à mi-février et la troisième de très courte durée de mi-mars à mi-avril. -Ces périodes s'alternent avec deux épisodes climatiques relativement secs s'étalant de novembre à décembre et de mi-février à mi-mars. - Les températures sont caractérisées par de grandes amplitudes thermiques tant saisonnières que journalières. La température moyenne annuelle de la ville de Zagora est de 22,5°C. Elle varie de 12,6°C en janvier à 33,7 °C en juillet. -Ensoleillement régulier durant toute l'année. - Les vents dominants dans la région sont le "Chérgui" sec et chaud en provenance du Nord-Est, plus fréquent en été, et le "Sahili", plus frais en provenance du Sud-Ouest se manifestant en hiver. - La vitesse annuelle moyenne du vent est de l'ordre de 2,25 m/s. Les vents dominants sont de direction Sud à Sud-Ouest en été et ouest à Nord-Ouest en hiver. 		Faible		<p>Les caractéristiques climatologiques de l'aire d'étude sont compatibles avec le projet</p> <p>Insolation favorable pour un tel projet.</p> <p>L'agressivité des pluies est un facteur d'érosion, toutefois, ce phénomène devra être pris en compte dans les études de base nécessaires à la conception et au dimensionnement du projet.</p>
Géologie	<p>Au niveau des périmètres rapproché et éloigné du site, les formations géologiques dominantes et observées à l'affleurement correspondent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des terrasses conglomératiques anciennes, des éboulis, des glacis consolidés et des cônes de déjection de l'Amerien ; - Des terrasses moyennes passant aux glacis consolidés du Tensiftien ; - Des basses terrasses passant aux glacis couverts récents non consolidés et des limons du Soltanien ; 		Faible		<p>Nature géologique compatible, sous réserve d'un traitement de la première couche meuble.</p> <p>L'étude géotechnique qui a été réalisée permet</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
	<p>A une échelle locale, les sondages de reconnaissance réalisés au niveau du site, sont en faveur de la coupe lithologique type suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une Couche meuble superficielle, constituée d'une variété de Limon argileux brunâtre, dont l'épaisseur varie entre 0,3 et 1,5m ; - Une Couche sous-jacente formée de blocs et galets à matrice tuffacée qui devienne des conglomérats consolidés en profondeur. L'épaisseur de cette couche peut atteindre 6m au niveau du sondage S4; - Une couche de marnes schistifiés jaunâtres à verdâtres. Elle s'étend au-delà du fond des sondages, arrêtés à 10 m de profondeur. <p>Toutes ces formations détritiques sont globalement homogènes. La couche conglomératique décrite au-dessus est limitée en espace, elle a été rencontrée seulement dans deux sondages SC1 et SC2. Ces conglomérats sont parfois mal cimentés avec une épaisseur maximum de 5m;</p> <p>La formation limoneuse qui devient par endroit argileuse ou sableuse. Elle apparaît à partir d'une profondeur comprise entre 3,50 m et 6 m. Elle s'étend au-delà du fond des sondages, arrêtés à 10 m de profondeur.</p>				de valider les hypothèses et de donner des recommandations.
Eaux souterraines	<p>Au-dessous du périmètre éloigné, gite une nappe alluviale d'accompagnement de faible épaisseur (de 10 à 25m) et de perméabilité moyenne ($1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s). l'écoulement souterrain suit celui superficiel de Draa. La qualité des eaux est considérée mauvaise, elle peut atteindre 15g/l en terme de salinité.</p>	<p>Le plateau support du site est considéré stérile hydro géologiquement. L'ensemble des sondages exécutés à 10m de profondeur au niveau du site sont secs.</p>	Faible	Aucun	<p>Les conditions hydrogéologiques locales ne présentent aucune sensibilité vis-à-vis du projet.</p> <p>La nappe est suffisamment profonde pour éviter tout risque de pollution accidentelle.</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Eaux superficielles	Le périmètre éloigné se trouve au niveau du moyen Draa, en particulier au niveau du sous bassin versant de l'oued Feija, affluent à sec du cours d'eau principale de Draa.	Le périmètre rapproché n'est pas drainé par des chaâbas de grande importance.	Faible	Faible	Régime hydrologique irrégulier. Réseau hydrographique drainant les périmètres rapproché et éloigné ne représentant pas de sensibilité importante vis-à-vis du projet.
Air	Le périmètre éloigné pourrait être exposé à une pollution routière liée au trafic de la RN12 reliant Rissani et FomZguid	A proximité du site l'air peut être impacté par : - Les émissions liées à l'aéroport ; - Les émissions olfactives de la STEP de Zagora.	Faible	Faible	Qualité de l'air légèrement dégradée, mais compatible avec moyennement compatible avec le projet
Risques naturels	- Risque d'inondation très faible au niveau de l'oued Draa - Risque sismique faible (zone 1) - Risque des activités tectoniques	- Pas de risque inondation - Risque sismique faible (zone 1)	Faible	Faible	Aucun risque naturel contraignant pour le projet

6.1.2 Milieu naturel

Les tableaux suivants synthétisent les caractéristiques principales du milieu naturel du site d'implantation, et leurs compatibilités avec le projet.

Tableau 15 : Synthèse générale de l'état initial – milieu naturel- site de Zagora

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Espaces protégés	<p>Au sein du périmètre éloigné se trouvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain • Le site RAMSAR du Moyen Draa, à 2 km au nord-ouest du site • Le SIBE de l'Oued Mird, à plus de 20 km du site • Le Parc National de l'Irikki, à plus de 40 km du site 	<p>Le site se trouve au sein de la zone B de la réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain. La zone B est une zone tampon avec un objectif majeur de développement compatible avec la conservation (développement d'activités non polluantes).</p>	Modéré	Modéré	<p>Une concertation avec les gestionnaires de la réserve de biosphère des oasis du Sud Marocain, afin de valider la conception technique du projet avec la conservation de cette réserve (notamment la palmeraie d'Erfoud). Le projet est compatible avec la préservation du site RAMSAR, car la faune de ce site est très cantonnée à la palmeraie.</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Habitat naturel et flore	/	<p>2 types de milieux sont identifiables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le reg à couverture végétale très réduite, • Les oueds secs, localisés dans d'infimes ravinements, avec un plaquage sableux généralisé. <p>Le site est relativement pauvre en espèces, du fait d'une longue surexploitation par l'homme, mais on y constate une régénération. Les espèces présentes ont un faible niveau de patrimonialité, et le milieu est globalement bien représenté dans l'ensemble de la région.</p> <p>On ne trouve aucune espèce menacée, rare ou endémique, à l'exception de <i>Deverra battandieri</i>, endémique algéro-marocaine, non menacée.</p>	/	Faible	<p>Peu d'espèces présentes et aucune espèce menacée.</p> <p>Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet.</p>
Faune	/	<p>Aucune espèce de faune n'a été observée sur le site même.</p> <p>Les espèces patrimoniales recensées à l'aide de la bibliographie sont les suivantes :</p> <p><i>Mammifères :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Un contingent de 4 espèces de Chiroptères est potentiellement présent sur le site, mais sans gîte, • 3 espèces endémiques du Sahara (Gerbille de sable, Rat à queue en 	/	Faible	<p>Aucune espèce observée sur site.</p> <p>Aucun enjeu n'est noté dans la bibliographie.</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
		<p>massue, Zorille de Lybie) non menacées</p> <p><i>Oiseaux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelques espèces potentiellement nidificatrices ne présentant qu'un faible niveau de patrimonialité. Les plus importantes (2 espèces de ganga) n'étant présentes que de manière fugace dans un tel milieu <p>La migration au niveau du site s'effectue de manière diffuse, en général sans se poser au sol ; la migration est beaucoup plus concentrée au niveau du couloir de palmeraies du Draa, hors site</p> <p><i>Reptiles :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Varan du désert et la Couleuvre à diadème de Clifford, espèce risquant de passer en catégorie menacée, n'ont très probablement que de faibles effectifs sur le site • 4 espèces endémiques non menacées • Présence très probable de Vipère à cornes, espèce très venimeuse et responsable de nombreux accidents 			

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Paysage et patrimoine	<p>Le paysage local est caractérisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des éléments de relief marqués (oueds, reliefs élevés (plus de 100 m d'altitude), vaste oasis au sein de la vallée du Draa. • Des sols occupés par des terres nues arides, des petites zones de culture le long de l'oued Draa, un habitat correspondant aux douars bordant l'oued Draa et à Zagora, quelques fermes isolées. <p>Les routes nationales N12 et provinciales P1523 (sous forme de piste) structurent également le paysage.</p>	<p>Le site est caractérisé par l'absence d'obstacles physique (espace dégagé), la planéité de sa surface.</p> <p>Le site se trouve à proximité immédiate de la STEP de Zagora et à environ 3 km de l'aéroport.</p> <p>Le site pourra être visible depuis le haut de Zagora, même si la STEP masque partiellement les vues.</p> <p>Les habitations les plus proches (3 km au sein de l'oasis) n'auront pas de visibilité vers le site en raison du relief et de la végétation.</p>	Modéré	Forte	<p>Contexte paysager adapté au projet.</p> <p>Cependant, des points de vue sont possibles depuis Zagora et devront être pris en compte. Le site ne sera pas visible depuis les habitations situées au sein de l'oasis, car les vues sont masquées par le relief et la végétation.</p> <p>Le site se trouve à côté d'une STEP et à proximité de l'aéroport, qui confèrent au site un caractère déjà « industriel » dans lequel pourra s'inscrire le projet.</p>

6.1.3 Milieu humain

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques principales de l'environnement socio-économique du site d'implantation du projet, et leurs compatibilités avec le projet.

Tableau 16 : Synthèse générale de l'état initial – environnement socio-économique- Site de Zagora

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Population	<p>La population de la commune de Tarnatase compose de 19 560 habitants et de 2072 ménages regroupés dans 33 douars dont les plus importants sont : Tamgrout, Tagrout, Tamtik, Askjour, Sert, Béni Khallouf.</p> <p>Les villages proches du site sont situés sur la rive Est de l'Oued Darâ sur le territoire de la commune rurale de Tamgrout. Le plus proche parmi eux est Aït Khadou, à environ 3 km.</p>	Aucune habitation recensée à proximité du site	Faible	Faible	<p>Le projet est situé au sein d'une zone à faible densité de population. Aucune habitation n'est présente directement sur le site du projet.</p> <p>La population locale ne sera pas dérangée par le projet, hormis pendant la phase travaux avec le passage des camions. L'itinéraire de circulation sera défini afin de minimiser les nuisances.</p> <p>Cependant, une vigilance particulière sera apportée à l'intégration paysagère en raison des vues potentielles depuis le haut de Zagora.</p>
Situation foncière	/	Le site se trouve sur un terrain collectif appartenant à la collectivité ethnique Mssouna,	/	Faible	Tous les ayant droits seront indemnisés

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
		délimitation administrative (DA) 378. Une procédure de cession du terrain en faveur de l'ONEE-BE est engagée auprès de l'autorité de tutelle des terres collectives. Un dossier de session a été constitué et adressé aux services de la DAR.			
Activité économique	<p>La population est entièrement rurale, et l'activité principale est l'élevage et l'agriculture.</p> <p>Le tourisme fait également aussi partie des activités prédominantes. Le projet est susceptible de générer un impact positif sur les infrastructures d'accueil touristiques et sur l'activité du tourisme plus généralement. Le personnel qui travaillera dans le projet constitue une clientèle potentielle pour les établissements touristiques.</p> <p>A plus long terme, le projet améliorera la qualité et la permanence de l'alimentation électrique des établissements touristiques leur permettant d'améliorer la qualité de leur service par rapport à son niveau actuel.</p> <p>Aucune activité n'est présente sur le site. Cependant, le site borde un terrain occupé par la STEP de Zagora.</p> <p>L'aéroport se trouve à environ 3 km à l'Ouest du site.</p>			Faible	<p>Le projet ne vient pas en concurrence avec une autre activité économique sur le site.</p> <p>Il se trouvera à proximité d'autres activités économiques (STEP et aéroport), ce qui facilitera son intégration.</p> <p>La centrale photovoltaïque s'ajoutera aux activités économiques locales et pourra créer des emplois, notamment en phase travaux.</p>
Patrimoine culturel et touristique	<p>Aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé.</p> <p>Des sites archéologiques existent dans la région de Zagora mais aucun site de valeur archéologique ou patrimoniale n'est signalé sur le site du projet pendant cette étude.</p> <p>Le tourisme est développé, notamment pour le trek et les sorties en 4x4.</p>			Faible	<p>Le site de la centrale photovoltaïque de Zagora n'est sis à proximité d'aucun site d'intérêt patrimonial.</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
Servitudes et urbanisme	<p>Le site du projet est couvert par un seul document d'urbanisme, le SDAU de la Vallée de Darâ. Ce Schéma Directeur ne prévoit rien de particulier sur le terrain où sera implanté le projet. Il n'y a, donc, pas d'incompatibilité entre l'utilisation du site pour l'édification de la centrale Photovoltaïque et le SDAU. Par ailleurs, la commune rurale de Tarnatat fait l'objet d'un Plan d'Aménagement, mais qui ne couvre pas le terrain où sera située la centrale.</p> <p>Le site est proche de l'aéroport et à côté de la STEP. Ainsi, des servitudes et contraintes peuvent éventuellement exister:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servitudes liées au fonctionnement de l'aéroport (éventuel risque d'éblouissement à voir avec les autorités aéroportuaires), • Présence de canalisations éventuelles liées à la STEP. 		Modéré		<p>Le projet est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur.</p> <p>Il conviendra de se rapprocher de l'aéroport pour connaître les contraintes éventuelles pour l'implantation de la centrale solaire. Le projet devra se conformer à ces servitudes.</p>
Accès et voies de communication	<p>Les routes principales du secteur d'étude sont la RN12, la RN9 au nord de l'oued Draa et la provinciale RP1523.</p>	<p>Le site est accessible soit par le Nord par la route provinciale RP1523, non revêtue, puis par une piste, soit par la route nationale RN12 à l'Ouest, puis la route d'accès à l'aéroport (bitumée), puis par la piste menant à la STEP (en très bon état).</p> <p>L'accès par la RN12 et l'aéroport sera privilégié au regard de l'état des routes.</p>	Faible	Faible	<p>Accès privilégié au site par une route d'importance (nationale), puis par la route d'accès à l'aéroport, puis par la piste menant à la STEP. Cette dernière piste est en très bon état et ne nécessitera qu'un éventuel élargissement pour le passage des camions.</p> <p>Une vigilance particulière devra être apportée à la circulation des camions sur la route de l'aéroport</p>

Thème	Caractéristiques aire d'étude éloignée	Caractéristiques aire d'étude rapprochée	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			Aire éloignée	Aire rapprochée	
					en phase travaux afin de ne pas créer de gêne à la circulation et de risques particuliers.
Bruit et vibrations Ambiance sonore	La source de bruit la plus importante, mais imperceptible depuis le site en raison de son éloignement (7 km) est la route régionale N12.	<p>Le site n'est pas soumis à des nuisances sonores ou vibratoires particulières.</p> <p>Les sources de nuisances les plus proches sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La route provinciale RP1523, à environ 1,5 km du site, mais qui est cependant peu fréquentée étant donné qu'elle n'est pas revêtue, • L'aéroport de Zagora, à environ 2 km, mais dont le trafic aérien est très limité (quelques vols par semaine). <p>La STEP n'est pas particulièrement émettrice de bruit ou source de vibrations, mais pourra l'être lors de travaux ou lors de phases d'exploitation particulières.</p>	Faible	Faible	<p>L'ambiance sonore du site est calme, hormis le bruit ponctuel de l'aéroport et de la STEP.</p> <p>Le projet sera émetteur de bruit uniquement en phase travaux. Les habitations étant éloignées, elles ne seront pas impactées.</p>

6.1.4 Conclusion générale sur les enjeux environnementaux et sociaux

D'une manière générale, le site présente des enjeux faibles voire modérés pour certaines thématiques. En effet, il est bien adapté à l'implantation de projets solaires, et la totalité des surfaces envisagées sont utilisables pour la définition des projets (pas de contraintes rédhibitoires ou fortes).

Les enjeux principaux à prendre en compte dans la définition du projet sont :

- La présence de quelques chaâbas, et qui devront être conservés dans la mesure du possible pour limiter les effets du ruissellement,
- La localisation du site dans la zone tampon de la réserve de biosphère des Oasis du Sud Marocain nécessitera d'organiser une concertation avec le gestionnaire de la réserve pour pouvoir prendre des mesures spécifiques pendant la conception technique.
- La présence de l'aéroport de Zagora, qui engendre potentiellement la présence de servitudes. Le risque lié à l'éblouissement par les panneaux est à vérifier avec les autorités aéroportuaires. Ce risque sera minimisé dans le cas de panneaux fixes, car ils seront orientés vers le Sud, soit parallèlement à l'axe de la piste de l'aéroport. Si le système « trackers » est choisi, utiliser des panneaux avec une surface texturée et approprier pour éliminer complètement les problèmes d'éblouissement.
- La présence d'une STEP sur une parcelle voisine, nécessitant la vérification de l'absence de réseaux sur le site,
- L'existence de points de vue potentiels depuis le haut de Zagora (impacts paysagers atténués par la distance et le masque visuel partiel lié à la STEP),

Sur l'ensemble des sites, une réflexion spécifique devra être menée afin sur le tracé des lignes électriques à créer pour le raccordement au réseau existant, car les linéaires peuvent être importants et les impacts associés forts.

7 Impacts environnementaux et sociaux du projet et mesures de d'évitement, réduction ou compensation associées

Ce chapitre présente les impacts potentiels pour ce type de projet en tenant compte du milieu d'insertion. Les impacts seront presque identiques quelle que soit la technologie de cellule choisie (silicium ou couche mince). En effet, seule la couleur et l'aspect des panneaux différera légèrement. Les filières de recyclage seront également différentes.

En revanche, les impacts peuvent varier selon le type de panneaux (fixes ou trackers).

Les impacts sur l'environnement imputables à un projet d'aménagement sont de 2 types :

- **Les impacts permanents** qui sont rendus définitifs par la modification de l'environnement consécutive à la réalisation du projet. Certains de ces effets sont pratiquement inévitables dans la perspective d'un aménagement mais ils peuvent toutefois être atténués par la mise en œuvre de mesures qui poursuivent 2 objectifs : optimiser la conception du projet à la source et diminuer les effets résiduels inévitables.
- **Les impacts temporaires**, dus à la période de chantier (passage d'engins, poussières, bruit, etc.). Il s'agit généralement d'inconvénients ponctuels qui peuvent être réduits par l'application de règles pratiques.

Lorsque des incidences négatives, qu'elles soient temporaires ou permanentes, sont importantes et ne peuvent être ni évitées, ni réduites, il convient d'envisager des mesures de compensation. Ces mesures ne sont alors plus préventives mais compensent un impact avéré.

Dans un souci de clarté, les effets du projet sur l'environnement sont ici déclinés dans la suite logique de la description de l'état initial de l'environnement et de ses enjeux. Les mesures prévues associées aux différents effets sont présentées en parallèle.

L'évaluation des impacts est le résultat du croisement entre l'état initial réalisé, le projet technique et le retour d'expérience.

7.1 Milieu physique

7.1.1 Géologie et sols

7.1.1.1 Impacts

Un projet de parc solaire peut avoir des incidences sur les sols, notamment durant la phase de travaux.

Les impacts potentiels sur le sol sont les suivants :

- imperméabilisation du sol,
- tassement du sol,
- érosion du sol,
- pollution chimique.

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

- pour la création des voiries internes,
- pour l'installation des locaux techniques et des bureaux,
- pour la mise en place des câbles électriques (tranchées),

L'imperméabilisation du sol

Une piste permanente existe pour accéder au site. Cette piste n'est pas goudronnée mais la création d'un parc solaire ne nécessite pas d'imperméabilisation des voiries d'accès ni des voiries internes. Il ne sera pas nécessaire de créer d'autres pistes d'accès pour la construction ou l'exploitation du site.

Le terrain au niveau du site est plat et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin de terrassement pour la mise en place du projet.

Les ancrages des panneaux se feront à l'aide de pieux enfoncés dans le sol pour les panneaux fixes et certains modèles de trackers 1 axe et sur des plots béton pour les trackers 2 axes et certains trackers 1 axe. L'imperméabilisation sera donc beaucoup plus importante pour les panneaux sur plots bétons.

Dans le cas de plots béton, les besoins en béton pour l'ancrage des structures du champ solaire dépendent à la fois du type de sol au droit du site (par exemple, dans un environnement sableux, les besoins seront très importants pour l'ancrage des trackers), mais aussi de la contrainte mécanique liée au vent.

L'imperméabilisation des sols avec les plots béton implique des impacts indirects, liés à la production de béton : consommation de ressources naturelles épuisables (granulats), consommation d'eau, rejets atmosphériques des fours pour produire le ciment, consommation éventuelle d'adjuvants polluants, etc.

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

Des tranchées d'une profondeur de 80 cm environ seront creusées afin d'accueillir les câbles électriques. La tranchée sera rebouchée par des matériaux locaux venant du site. Le drainage naturel ne sera ainsi pas perturbé.

Tableau 17 : Synthèse des impacts liés à l'imperméabilisation du sol

Technologie	Besoins en imperméabilisation	Impact
Photovoltaïque sans tracker (sans stockage batterie)	<ul style="list-style-type: none"> Dalle des locaux techniques (transformateurs, onduleurs) (selon la conception technique) Ancrages des panneaux (1000 m² pour des ancrages par pieux et 5 000 à 6 000 m² pour des ancrages nécessitant des plots béton) Bâtiment administratif et parking (200 à 300 m² pour 25 personnes environ) 	Faible
Photovoltaïque avec tracker (sans stockage batterie)	<ul style="list-style-type: none"> Dalle des locaux techniques (transformateurs, onduleurs) (selon la conception technique), Bâtiment administratif et parking (200 à 300 m² pour 25 personnes environ) Ancrage structure des trackers (400 000 m² environ) <p>Soit au total d'environ de 406 000 m²</p>	Fort

Le tassement du sol

La circulation des véhicules de chantier et la mise en place des différents équipements du parc solaire engendreront un tassement du sol. Cependant, les sols des sites sont porteurs, seule la couche superficielle des sols est par endroit meuble sur les sites.

Ainsi, les travaux liés au projet pourront entraîner des fluctuations du sol avec des tassements par endroit. Cependant, notons qu'au vu de la topographie des sites (très faibles pentes), aucun nivellement ou remblaiement d'importance ne sera nécessaire, si les ravines sont évitées pour l'occupation du projet.

L'érosion

Au vu de l'occupation actuelle du sol (sols nus caillouteux), aucun défrichement ne sera nécessaire. Seul un débroussaillage pourra s'avérer nécessaire. Le sol étant déjà à nu, le projet n'aura qu'un impact très faible sur les phénomènes d'érosion, déjà importants dans le secteur.

La pollution

Une pollution accidentelle des sols pendant les travaux peut survenir. Elle peut consister en :

- un déversement de produits dangereux stockés sur site,
- une fuite de liquide hydraulique ou d'hydrocarbure sur des engins de chantier,
- déversements causés par des accidents de circulation.

Lors de la phase d'exploitation, les sols, superficiels ou profonds, seront peu impactés par l'activité du site. En effet, aucun travail de terrassement (compactage ou apport de terre) n'aura lieu durant cette phase. Seule la circulation de véhicules des employés du site pourra impacter le site. L'impact diffère donc en fonction du nombre d'employés sur site.

De plus, comme vu précédemment, il n'y a pas de risque d'augmentation de l'érosion éolienne sur le site du projet, le sol étant déjà à nu, et à fortiori si la végétation spontanée reprend ses droits.

L'installation du projet peut permettre de favoriser l'infiltration des eaux dans le sol, en concentrant les écoulements des eaux au pied des panneaux, ce qui limitera l'érosion.

Tableau 18 : Synthèse des impacts liés à une pollution accidentelle

Technologie	Produits polluants requis	Impact
Photovoltaïque sans tracker (sans stockage batterie)	Aucun	Aucun
Photovoltaïque avec tracker (sans stockage batterie)	Aucun	Aucun

7.1.1.2 Mesures compensatoires

Phase chantier

La disposition et le système d'ancrage au sol sont à prévoir, ainsi que l'emplacement des bureaux administratifs et des locaux techniques, et de s'adapter aux contraintes du site.

En début de chantier, un pré-aménagement du terrain sera réalisé afin de matérialiser les voies principales de circulation.

Des précautions seront imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux :

- assurer un bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage seront interdites sur le site ;
- Les stockages de produits potentiellement polluants (carburants et huile moteur) seront limités au minimum sur le site. Les produits seront stockés dans des fûts à double enveloppe. Le cas échéant, des rétentions d'un volume suffisant seront utilisées. Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées par des filières spécialisées de traitement des déchets dangereux ;
- définir l'emprise du chantier par un bornage afin de réduire toute incidence sur son environnement ;
- les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- l'accès au chantier et au site en règle générale sera interdit au public ;
- les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ;
- le cahier des charges relatif aux normes de chantier devra être respecté.

Enfin, l'entreprise mettra en place et justifiera les moyens nécessaires pour limiter les salissures de boues à l'extérieur du chantier (nettoyage éventuels des roues à l'eau avant la sortie du site).

La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation d'éléments recyclables. 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.

Phase d'exploitation

D'une manière générale, le photovoltaïque n'engendre pas d'impacts sur le sol.

Le choix des transformateurs devra se faire pour minimiser les impacts.

La bonne gestion du site limitera tous les impacts sur le sol.

7.1.2 Eaux souterraines

7.1.2.1 Impacts

Quoi qu'il en soit l'option technique choisie, l'impact du projet sur les eaux souterraines est minime. Les besoins en eau de la centrale photovoltaïque (sanitaires le cas échéant et lavage ponctuels des panneaux) seront normalement fournis par des camions citernes (pas de captages afin de préserver la ressource), le seul impact que pourrait avoir le parc sur les eaux souterraines concerne le risque de pollution accidentelle, traité ci-dessus :

- au niveau de la zone d'étude, il n'existe pas de nappe d'eau souterraine générale d'intérêt patrimonial,
- dans les puits situés aux alentours du site d'étude, le niveau de la nappe est situé à plus de 10 m de profondeur
- les puits s'alimentent majoritairement en eaux superficielles, à cause de la salinité des eaux souterraines, la faible épaisseur et la forte variabilité saisonnière des nappes gîtant dans des couches alluviales minces et très proches de la surface.

Ainsi, l'impact des projets sur les eaux souterraines est minime.

7.1.2.2 Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires prévues pour la protection des sols permettront également d'éviter une pollution accidentelle des eaux souterraines.

7.1.3 Eaux superficielles

7.1.3.1 Impacts

Le réseau hydrographique

Les impacts sur la morphologie du réseau

Les trois sites du projet sont drainés par un réseau de chaâbas et cours d'eau à sec.

Ainsi, le projet aura un impact faible sur le réseau hydrographique. Les écoulements pourront, malgré les modifications du terrain, continuer à se faire de manière naturelle sur le site, selon la topographie.

Les impacts sur le régime hydrique

- Le rejet d'eaux pluviales sur le sol

Des études sur une structure photovoltaïque ont montré que « les précipitations tombant sur les panneaux inclinés rebondiront hors des panneaux, ou couleront vers le bas de chaque panneau, et se déposeront sur la végétation en contrebas. Cela pourrait modifier le taux d'écoulement des eaux à une très petite échelle, mais en fait, une fois sur le sol, l'eau s'écoulera exactement dans la même direction que dans les conditions préexistantes. L'eau s'écoulera sous et autour des panneaux, de telle sorte que le site disponible pour l'infiltration et les précipitations ne sera pas sensiblement différent de ce qui existe sous les conditions actuelles.»

De plus, des panneaux non jointifs permettront de faciliter les écoulements.

Ainsi, quelle que soit la technologie retenue, les espacements entre les modules permettent en grande partie l'écoulement des eaux de pluies.

L'impact sera différent selon le type de panneaux :

- Les panneaux fixes engendrent des écoulements au même endroit (pied des panneaux de manière générale),

- Les trackers, de par leur mouvement de rotation ont tendance à mieux répartir les écoulements au cours de la journée (surtout pour les trackers 2 axes).

Les surfaces imperméabilisées auront par contre une influence sur les écoulements pluviaux.

- Environ 1,2 ha pour les installations sans tracker, soit 0,03 % de la surface totale du site (2 500 ha),
- Environ 40 ha pour les installations avec tracker, soit 1,1 % de la surface totale du site,

Cependant, la surface imperméabilisée restera faible au regard de la surface totale du site (surface plus importante dans le cas d'ancrages avec plots béton). De plus, ces surfaces ne sont pas d'un seul tenant, ce qui permettra l'infiltration des eaux sur l'ensemble du site.

La consommation, les rejets

En phase chantier, les trois projets consommeront une quantité d'eau faible, pour la maîtrise des émissions de poussières (arrosages) et les installations sanitaires.

Sous réserve de l'acceptation par les administrations, le site pourra être alimenté en eau potable depuis les prises d'eau les plus proches des trois sites.

Lors de l'exploitation des sites, la consommation d'eau est nulle. Elle ne concernera éventuellement que le site du gardiennage.

Le nettoyage des panneaux:

Les panneaux photovoltaïques requièrent un nettoyage tous les 15 jours environ dans un milieu du type des secteurs de Tafilalt. Ce nettoyage pourra se faire à sec. Si de l'eau est nécessaire, elle pourra être amenée par citernes. Si de l'eau est nécessaire, elle pourra être amenée par citernes. La consommation en eau pour une centrale de 25 MWc ne devrait pas dépasser 131 Tonnes/mois pour la maintenance de la centrale et de la consommation du personnel à raison de 20 personnes/25 MWc (soi 0,8/MWc).

Les installations sanitaires :

De l'eau potable sera consommée lors de l'exploitation des sites par les employés, à raison d'environ 50 l par jour et par personne. Le nombre de personnes sur chacune des centrales permettra d'identifier les volumes consommés.

Les eaux vannes seront traitées au moyen d'une fosse septique.

Tableau 19 : Synthèse des impacts liés aux eaux superficielles

Technologie	Refroidissement	Impact	Intensité de l'impact
Photovoltaïque sans tracker (sans stockage batterie)		<ul style="list-style-type: none"> • Faible surface à imperméabiliser (seulement les locaux techniques et administratifs) • Faible consommation d'eau (seulement arrosage des pistes, sanitaires et nettoyage peu fréquent des panneaux) • Aucun rejet d'eau, excepté les eaux vannes qui seront traitées • Aucun risque de contamination des eaux pluviales (pas de produits dangereux stockés sur site) 	Faible
Photovoltaïque avec tracker (sans stockage batterie)		<ul style="list-style-type: none"> • Surface à imperméabiliser importante (surtout en raison des ancrages béton des trackers – 400 000 m2 environ) • Faible consommation d'eau (seulement arrosage des pistes, sanitaires et nettoyage peu fréquent des panneaux) • Aucun rejet d'eau, excepté les eaux vannes qui seront traitées • Aucun risque de contamination des eaux pluviales (pas de produits dangereux stockés sur site) 	Modéré

7.1.3.2 Mesures compensatoires

Phase conception

Pour assurer un bon fonctionnement du site du complexe, un système de drainage adéquat des eaux superficielles est à mettre en place.

D'autre part, certaines mesures de conservation du réseau hydrique peuvent réduire l'érosion hydrique. Ces solutions peuvent être divisées en deux catégories : plantation du site et/ou mise en place des aménagements hydriques divers qui relèvent des techniques classiques du génie rural, dont les principes sont :

- Limiter la concentration du ruissellement ;
- Organiser l'écoulement des eaux ;
- Protéger les zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants.

Phase chantier

Aucune substance dangereuse ne sera utilisée lors du chantier, seule la circulation des camions pourra être à l'origine de production de poussières susceptibles de contaminer les eaux pluviales. Tous les véhicules circulant ou stationnant sur les sites seront conformes aux normes en vigueur et correctement entretenus (à l'extérieur des sites).

Phase d'exploitation

Un système de traitement des eaux usées sanitaires adaptées, pour une équipe de 20 personnes au minimum, aux conditions du site devra être mis en place.

7.1.4 Air

7.1.4.1 Impacts

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase chantier seront dus aux émissions de gaz d'échappement et aux poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur site pour l'implantation de la centrale photovoltaïque. Celles-ci seront similaires à tout chantier de travaux.

La réglementation en vigueur en matière de lutte contre la pollution atmosphérique et les normes de rejet des gaz d'échappement des engins de l'exploitation seront respectées.

En phase d'exploitation, la centrale Photovoltaïque de par son fonctionnement n'est à l'origine d'aucune émission de poussières, gazeuse ou de dégagement d'odeur, hormis les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules pour la maintenance (fréquence faible).

7.1.4.2 Mesures compensatoires

Phase chantier

Les véhicules utilisés pour le chantier, légers et poids lourds, seront conformes aux normes en vigueur.

Un arrosage léger des pistes d'accès est prévu pour limiter les soulèvements de poussières, le cas échéant.

Phase d'exploitation

Etant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation du parc solaire dans ce domaine, aucune mesure de maîtrise des impacts n'est prévue.

7.1.5 Climat

7.1.5.1 Impacts

L'exploitation de la centrale de Zagora aura un impact positif sur la qualité de l'air en général, car il s'agit d'un système de production d'énergie propre. Le projet « Noor-Tafilalt » dans son ensemble permettra l'économie de plus de 78,000 tonnes de CO2 par an.

7.1.5.2 Mesures compensatoires

L'impact du projet sur le climat étant positif, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

7.1.6 Risques naturels

7.1.6.1 Impacts

Le projet n'est pas susceptible d'augmenter la survenue de catastrophes naturelles (dont l'invasion de criquets) ni d'aggraver leurs conséquences, hormis pour le risque incendie.

En effet, les installations solaires étant des équipements électriques, le risque incendie existe (court-circuit par exemple).

7.1.6.2 Mesures compensatoires

Phase chantier

Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, véhicules aux normes en vigueur, mise en place d'extincteurs, etc.).

Phase d'exploitation

Le risque incendie sera maîtrisé par un entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance des sites.

Le risque incendie sera limité par la réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires.

En outre, une fois en fonctionnement, le projet fera l'objet d'une convention à long terme de surveillance et de maintenance. Les projets seront régulièrement surveillés pour s'assurer de leurs propres sorties d'énergie. Des inspections et maintenances régulières sur site seront également effectuées et assureront une gestion appropriée de la végétation.

Les sites seront clôturés afin que le public n'ait pas accès aux installations.

Une zone tampon de 10 m de large au minimum entourera tout le parc photovoltaïque. Elle protégera l'environnement extérieur au site contre les risques de propagation d'incendie et inversement. Elle permettra également la circulation des engins de secours sur le pourtour du site.

7.2 Milieu naturel

7.2.1 Impacts

7.2.1.1 Impacts en phase travaux

- Se concerter avec les responsables de la gestion de la réserve de biosphère des Oasis du Sud Marocain pour valider la compatibilité du projet avec la conservation de cette réserve.

7.2.1.2 Impacts en phase exploitation

Impacts positifs

La construction des trois centrales entraînera de fait une mise en défens des espaces interstitiels non artificialisés dans l'enceinte des centrales, d'où une régénération de la flore et de la faune de ces espaces.

Impacts négatifs

- Par leur aspect, les capteurs peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement pour certaines espèces. L'effet d'effarouchement dépend de la hauteur des installations (plus importante pour les trackers), du relief, et de la présence de structures verticales avoisinantes,
- En cas d'installation des clôtures, celle-ci empêchera l'accès au site à la faune, ce qui risque de créer des ruptures dans les continuités biologiques,
- En cas de présence d'un gardiennage sur le site, l'effet d'effarouchement pourra être renforcé.

7.2.2 Mesures d'atténuation

7.2.2.1 Phase conception

- La conception devra tenir compte des concertations avec les gestionnaires de la réserve de biosphère.

7.2.2.2 Phase travaux

- Suite à des investigations complémentaires, des mesures d'atténuation ou de compensation devront être mises en place : travaux hors période de nidification de l'Outarde (de janvier à Mai) ou mise en place de mesures de compensation.
- On pourra également renforcer l'impact positif de la mise en défens des espaces interstitiels en contrôlant strictement le déplacement des engins lors des travaux, au moyen d'un plan de circulation, de manière à perturber le moins possible ces espaces, dont la régénération est lente.

7.2.2.3 Phase exploitation

- Au cas où une implantation de locaux pour le personnel est sur le site ou ses marges, les installations doivent être non polluantes ;
- L'exploitation d'une centrale photovoltaïque peut permettre le maintien d'une activité pastorale au sein des zones libres situées entre les capteurs, la végétation pouvant se redévelopper au sein de ces espaces ;
- En cas d'installation d'une clôture, la base de celle-ci devra posséder des petites ouvertures, permettant l'accès au site à la petite faune.

7.3 Intégration paysagère

7.3.1 Impacts

L'impact du point de vue paysager du projet est très dépendant du choix du type d'installation (Cf. tableau ci-après). Bien que le site de Zagora soit plat et sans obstacles, donc ouverts aux vues lointaines, avec des impacts paysagers faibles, le projet sera visible depuis la haut de la ville, bien que masqué en partie par la STEP. Il est aussi possible que les reflets des panneaux puissent gêner le trafic aérien.

Les risques de visibilité du projet seront différents selon le type de panneaux, car la hauteur varie :

- Panneaux fixes : hauteur de 2 à 3 m
- Trackers : hauteur allant jusqu'à 6 m

7.3.2 Mesures d'atténuation

Pour atténuer les impacts paysagers cités ci-dessous, les mesures préconisées sont les suivantes :

Tableau 20 : Principales mesures d'atténuation des impacts paysagers en fonction des technologies et types d'installations proposés

Technologie	Type d'installation	Mesures d'atténuation
Solaire photovoltaïque (PV)	Photovoltaïque sans trackers Hauteur = 2 à 3 m	Mettre en place une clôture à la fois protectrice et intégrée La plantation de la zone tampon n'est pas indispensable, mais peut être réalisée sur une faible largeur.
	Photovoltaïque avec trackers Hauteur = 4 à 6m	Mettre en place une clôture à la fois protectrice et intégrée, à renforcer par une bande plantée assez large

Quelles que soit les mesures d'intégration mises en œuvre (plantations ou non), l'impact principal du projet sera la création d'un nouveau paysage, au sein d'une vaste unité paysagère désertique.

Toute plantation d'un écran vert impliquerait donc :

- Des travaux d'excavation importants afin de pouvoir amener en quantité un sol favorable ;
- Vu l'évapotranspiration dans ces milieux, une irrigation très importante, mais en tenant compte du risque de salinisation du milieu lié à l'évapotranspiration ;
- Une sélection d'espèces les mieux adaptées à ce contexte particulièrement difficile.

Au vu de ces considérations, il paraît donc difficile de conseiller la création d'un écran vert. Cette création demanderait un investissement de travail important pour des résultats aléatoires. Par ailleurs, la ressource en eau est limitée dans la région, et cette ressource serait très certainement plus utile dans d'autres contextes.

D'autres mesures d'intégration paysagères pourront aussi être proposées en fonction du type de projet retenu. Ces mesures pourront concerner les pistes d'accès (qui devront restées empierrées au maximum, afin de s'intégrer au mieux au paysage local et pour faciliter l'infiltration des eaux dans le sol), les locaux techniques, les citernes d'eau, les aires de parking, etc.

7.4 Environnement socio-économique

7.4.1 L'emploi et l'activité économique

7.4.1.1 Impacts

En phase chantier, le projet va créer de nouvelles opportunités génératrices de revenu à deux niveaux : la création de postes de travail (directs et indirects) pendant la réalisation des travaux.

Ces emplois indirects sont notamment liés à l'augmentation de l'activité des entreprises locales existantes pour la fourniture de matériaux et d'équipements nécessaires à l'activité, ainsi que pour l'entretien quotidien des travailleurs, et à la création sur place d'une entreprise pour l'assemblage du champ solaire.

Le recrutement de la main d'œuvre se fera essentiellement au niveau local et des infrastructures seront développées dans la région de chaque centrale pour assurer le logement et la restauration des travailleurs.

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

En phase d'exploitation, le nombre d'emplois sera relativement faible. L'estimation du nombre d'emplois créés devra être identifiée dans les études de faisabilité afin de compléter cette partie d'évaluation des impacts. Un mécanisme pour favoriser l'embauche local pourra être mis en place dans la mesure où les profils requis correspondent aux demandeurs d'emploi dans la zone.

Pour donner un ordre d'idée, une centrale PV sur le site pourrait embaucher moins de 50 employés à plein temps.

Les employés permanents seront logés et auront sans doute un impact socio-économique positif sur la région. De plus, pendant cette période, les petites et moyennes entreprises locales peuvent participer à différentes prestations de maintenance, gardiennage, nettoyage industriel, etc.

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

De plus, on observera de nouvelles opportunités de réduire le chômage du fait d'une **plus grande disponibilité d'énergie (création de PME)**.

Le renforcement de la capacité énergétique apportera des garanties nouvelles et un **encouragement aux investisseurs**, qui n'hésiteront plus à délocaliser dans les zones périphériques riches en main d'œuvre sous valorisée.

Les trois centrales permettront une meilleure valorisation des ressources naturelles du pays pour le bien être de toute la population et contribuera ainsi à lutter contre la pauvreté.

Le projet facilitera en outre la poursuite des programmes d'électrification des zones rurales et périurbaines et **permettra l'accès à l'énergie électrique à des catégories sociales jusqu'ici exclues, réduisant l'isolement de diverses régions.**

Il permettra dans une certaine mesure de réduire l'isolement de diverses régions et des populations rurales en renforçant la sécurité à travers l'amélioration de l'éclairage public.

Compte tenu du fait que les femmes participent à tous les types d'activités économiques et sociales, **la création de postes de travail nouveaux profitera également à la population féminine.** La sécurisation de l'approvisionnement en énergie permettra aux femmes de développer de nouvelles activités lucratives.

Les retombées socio-économiques induites par la réalisation de ce projet concernent enfin la formation **et le transfert de technologie dans le domaine de l'énergie solaire**, indispensable au vu des objectifs ambitieux que s'est fixé le Maroc dans le domaine des énergies solaires.

7.4.1.2 Mesures d'atténuation

Les impacts du projet sur l'emploi et les activités économiques étant positifs, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

7.4.2 La population locale

7.4.2.1 Impacts

Phase chantier

Pendant la construction, une augmentation du trafic routier est à envisager pour livrer le matériel technique et les engins de chantier. Pendant quelques mois de construction intensive, le trafic augmentera également en raison du déplacement des véhicules des équipes techniques nécessaires pour la construction du site.

Ce trafic peut engendrer une gêne temporaire en raison du bruit et des émissions de poussières liées aux déplacements.

Cependant, la densité de population au niveau de la zone d'étude pour les trois sites étant faible et aucune habitation n'étant présente au niveau de la zone d'implantation du projet, les nuisances seront limitées.

Phase exploitation

La gêne principale durant la phase d'exploitation est liée aux déplacements du personnel, au bruit des installations et à l'impact visuel du site. Les nuisances seront cependant limitées car le trafic très faible.

7.4.2.2 Mesures d'atténuation

Les mesures classiques de réduction des impacts de la phase chantier seront mises en place. Les impacts sur la population locale étant faibles et limités dans le temps pour la plupart, aucune mesure spécifique n'est nécessaire. Des mesures plus concrètes pourront être proposées en fonction du projet retenu. Des efforts d'intégration paysagère seront réalisés afin de limiter les impacts visuels.

7.4.3 Le foncier et l'occupation des sols

7.4.3.1 Impacts

De point de vue foncier, le site du projet est sis sur un terrain collectif couvrant environ 2500 Ha, Les procédures d'achat du terrain par l'ONEE-BE sont en cours.

Le projet ne nécessite aucune destruction d'habitat, déplacement de population ou d'activités économiques. Seules les pistes d'accès seront probablement modifiées par le projet.

Les sites n'ont à l'heure actuelle qu'une vocation pastorale et un faible intérêt touristique. Le changement d'usage des sols aura donc un impact faible.

7.4.3.2 Mesures d'atténuation

Afin de compenser la perte d'usage des sols, un appui au développement local, dont les modalités sont à définir, sera mis en place.

7.4.4 Accès et voies de communication

7.4.4.1 Impacts

La piste existante devra être élargie, et améliorée par endroit afin de supporter la circulation des camions. Cela nécessitera des terrassements, mais qui n'engendreront pas de création de surfaces imperméabilisées. Les travaux seront moins impactant à Zagora, car l'accès via l'aéroport est de bonne qualité.

L'impact pour les riverains sera présent durant la phase de travaux avec le passage de camions sur les routes principales et des traversées de zones habitées.

7.4.4.2 Mesures

Une réflexion sera menée pour choisir des itinéraires de circulation durant la phase de travaux les moins impactant possibles pour la population locale.

7.4.5 Bruits et vibrations

7.4.5.1 Impacts

En phase de chantier, les nuisances sonores pourront provenir du trafic généré par l'approvisionnement des matériaux pour la construction de la centrale photovoltaïque et du bruit engendré par la mise en place des équipements. La construction de la centrale impliquera un trafic important de camions, qui dépendra de la technologie employée.

La fréquence du trafic sera variable selon les phases du chantier et selon la technologie choisie.

La construction du projet impliquera l'utilisation temporaire d'équipements de construction durant la préparation du site, les activités de terrassement, la construction des bâtiments d'activités, l'assemblage des modules du champ solaire et la mise en place des structures, avec d'éventuelles fondations selon la technologie retenue.

Pour le photovoltaïque, la première source de bruit durant la construction sera l'enfoncement de pieux de support de fondations. Au cours des tests d'enfoncement des pieux sur un site de construction d'un parc photovoltaïque, un jour de grand vent, les lectures de mesures de bruit furent approximativement de 55 décibels (dB) à une distance d'environ 200 mètres.

Actuellement le site et son voisinage sont peu impactés par des nuisances sonores et vibratoires, excepté ponctuellement à cause de passage d'avions de l'aéroport de Zagora. Cependant, les premières habitations étant situées à plus de 3 km du site d'étude, elles seront peu importunées par le chantier du projet, et uniquement lorsque les travaux auront lieu au niveau des parties est du site.

Durant la phase d'exploitation, les seules sources sonores proviendront des groupes onduleurs/transformateurs et des quelques aller-retour ponctuels nécessaires pour la maintenance et le personnel permanent.

Notons que le bruit engendré par les trackers en mouvement est faible (moteur très peu bruyant et vitesse de rotation très faible).

Si les locaux techniques comprenant les onduleurs/transformateurs sont placés de manière appropriée au centre de chaque bloc photovoltaïque, les nuisances sonores au niveau des limites de propriété du site seront négligeables.

De plus, ils ne fonctionneront que durant les heures de la journée lorsque le projet est en production d'électricité.

Au vu de la distance des premières habitations aux sites, l'impact sonore et vibratoire du site sera négligeable pour les riverains.

Le personnel nécessaire étant peu important pour l'exploitation du site, la source sonore liée au trafic engendrera un impact modéré pour les riverains.

7.4.5.2 Mesures d'atténuation

Phase chantier

Les équipements utilisés lors des travaux seront conformes à la réglementation en vigueur et correctement entretenus.

Le nombre de véhicules lourds et légers sera limité au strict minimum, et leur vitesse de circulation sera limitée.

Une information de la population locale sera organisée préalablement aux travaux.

Phase d'exploitation

Etant donné l'absence d'impact lié à l'exploitation de la centrale dans ce domaine, aucune mesure de maîtrise des impacts n'est prévue.

7.4.6 La santé humaine

7.4.6.1 Impacts

Ces projets devraient pouvoir indirectement permettre un meilleur accès aux habitants des milieux ruraux à l'électricité. Ceci permettra de substituer pour l'éclairage l'utilisation du pétrole lampant au profit de lampes électriques, ce qui devrait entraîner une diminution des maladies visuelles et respiratoires dû à l'utilisation de pétrole comme source d'éclairage.

L'exploitation d'un parc photovoltaïque n'émet aucune émission atmosphérique particulière, hormis les poussières et gaz d'échappements des quelques véhicules nécessaires à la maintenance.

7.4.6.2 Mesures d'atténuation

Il n'est pas prévu de mesures d'atténuation spécifiques.

7.4.7 Les risques technologiques

7.4.7.1 Impacts

Pour le photovoltaïque, les installations solaires étant des équipements électriques, le risque incendie existe (court-circuit par exemple).

Le projet étant avant tout construit au moyen de verre, béton et acier, les matériaux ne sont dans l'ensemble pas inflammables.

7.4.7.2 Mesures compensatoires

Des mesures spécifiques devront être mises en place selon la technologie employée et les risques associés.

Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place.

Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues.

Ces mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux.

Par ailleurs, les risques de vandalisme seront limités par la présence d'une clôture entourant le site. Un système de vidéosurveillance peut-être envisagé.

7.5 Démantèlement - remise en état du site en fin d'exploitation

Une fois l'investissement amorti, la poursuite de l'activité est envisageable, et le démantèlement n'est pas nécessaire, pour autant que le cadre légal le permette, et que les conditions soient toujours réunies pour permettre l'exploitation de centrale photovoltaïque.

Ceci est en particulier vrai pour les parcs photovoltaïques, car leurs coûts de maintenance et de maintien en opération sont très faibles.

Si le démantèlement devait avoir lieu, le coût du démantèlement pourrait être en partie couvert par la vente des matériaux recyclables (verre, métaux).

L'enlèvement des champs solaires et de la clôture permettra un retour immédiat du sol dans les conditions initiales avant la construction de la centrale.

Les pistes seront laissées intactes.

En cas de démantèlement des filières de gestion des déchets adéquats devront être identifiées et mises en place.

7.5.1 Mesures compensatoires pour les panneaux solaires

L'ONEE doit inclure un plan de gestion des déchets dangereux dans le plan de démantèlement de la plante solaire. Dans un premier temps, l'ONEE devrait consulter les fabricants des panneaux pour explorer l'option de rachat des panneaux en fin de vie pour le recyclage. Si cette option n'est pas viable, le plan de gestion des déchets dangereux doit prévoir l'exigence pour l'élimination des panneaux dans une décharge autorisée des déchets dangereux.

Tableau 21 : Synthèse des possibles impacts de la technologie solaire PV : Mono/poly cristalline silicone ou couche mince

Thème	Phase du projet	Justification des impacts	Evaluation d'Impact	Types de Mesures	Description des Mesures	Mono/poly cristalline silicone	Couche mince
Climat	Toutes phases confondues	1.95 million t CO ₂ sur 20 ans (principe de substitution)	Positif, Permanent	/	/	☐	☐
Sol	Travaux	Absence de modification de la topographie	Faible, Permanent		<ul style="list-style-type: none"> Réduction de l'emprise des travaux et délimitation des emprises du chantier Coordination et pilotage du chantier Gestion des pollutions chroniques et accidentelles Réduction des impacts sur le sol Gestion des eaux sanitaires Gestion des déchets de chantier Suivi du cahier des charges Environnemental 	☐	☐
		Absence de modification de la structure profonde du sol					
		Quelques mouvements de terre dont creusement des fondations superficielles					
		Légers tassements					
		Risque de pollution chimique	Négligeable				
	Exploitation	Cassure des panneaux contenant Cadmium (CdTe)	Faible				☐
Eau	Travaux	Absence de canalisation d'eau potable	Pas d'impact	Conception, Suppression	Réduction de l'emprise des travaux et délimitation des emprises du chantier	☐	☐
		Risque de pollution chimique	Négligeable				
	Exploitation	Imperméabilisation limitée	Faible	/	/	☐	☐
		Perturbation des écoulements, champs d'inondation préservé, érosion limitée	Faible, Permanent	Réduction Suppression	/		
		Protection de la ressource en eau : Absence d'une canalisation d'eau en périphérie du site	Sans impact	Suppression	/		
		Risque de pollution chimique	Négligeable	/	/		
Milieu Humain	Travaux	Economie : emplois pour la construction et les travaux	Positif, Temporaire	Réduction Suppression	<ul style="list-style-type: none"> Pose de panneaux de chantier d'information du public Coordination et pilotage du chantier Suivi du cahier des charges Environnement Choix d'une période de travaux adaptée Travaux en journée durant les jours ouvrables Gestion des déchets de chantier 	☐	☐
		Sécurité et salubrité publique - risque sanitaire - gestion des déchets	Négligeable a faible, Temporaire				
		Gestion des déchets contenant cadmium (CdTe)	Faible, temporaire				
		Risque sanitaire : Bruit	Modéré,				

Thème	Phase du projet	Justification des impacts		Evaluation d'Impact	Types de Mesures	Description des Mesures	Mono/poly cristalline silicone	Couche mince	
				Temporaire					
		Accès au site et voix de communication facilitée : légère augmentation de trafic		Faible, Temporaire					☐
	Exploitation	Economie : retombées fiscales locales		Positif	/	/			
		Activités touristiques : développement touristique de la zone et visites touristiques du site		Positif	/	/			
Activités agricoles et forestières : absence d'activités sur le site, Sécurité et salubrité publique - risque sanitaire : Bruit, effet d'optique, champs électromagnétique, risques électriques et incendie		Sans impact	/	/					
				Faible	Réduction Suppression	<ul style="list-style-type: none"> Prévention du risque incendie Eloignement des postes électriques des habitations Protection des équipements électriques Mise en défense du site Gestion des émissions lumineuses Plantations de haies, d'un espace boisée pour limiter le risque d'éblouissement 	☐	☐	
Milieu Naturel	Travaux	Flore et Habitats Naturels	Intégrité des Habitats	Négligeable	Réduction Conception	Préservation des habitats existants			
			Ombrage, échauffement	Négligeable	Réduction	Agencement et espace entre les modules, espacement entre les panneaux			
	Exploitation	Faune	Réduction d'habitats d'espèces protégées et patrimoniales	Faible	Conception réduction	Gestion raisonnée et différenciée du site	☐	☐	
			Effets d'optiques pour les insectes Effarouchement pour les oiseaux	Faible	Réductions	Choix de la technologie utilisée			
			Effet Barriere	Très faible	Réduction	Clôture : passage pour la petite faune			

8 Plan de gestion environnementale et sociale

Ce plan de gestion environnementale et sociale (PGES) est une récapitulation des mesures d'atténuation et de compensation qui seront mises en place dans le cadre du projet solaire de Tafilalt ainsi que les mesures de surveillance et de suivi environnemental proposées.

Les mesures élaborées concernent :

- les infrastructures à mettre en place directement par ONEE ou en convention avec d'autres opérateurs nationaux
- les projets de production qui seront développés par une société de projet choisie par ONEE-BE dans le cadre d'une procédure d'appels d'offres.

8.1 Responsabilités pour la mise en œuvre du PGES

1. **L'ONEE-BE** est responsable de la mise en application de ce PGES et doit adopter une organisation pouvant assurer cette mission. L'ONEE doit :

- mettre en place un mécanisme de doléances suffisamment tôt pour prévenir et corriger toutes préoccupations des populations locales, réduire les risques et créer un effet positif autour du projet. Le mécanisme devra être clair et simple pour être compris par tous les intervenants et mis en œuvre facilement. Les outils de mise en œuvre sont un comité de gestion des doléances (CGD) et une procédure formelle de gestion des doléances sont les outils de base de mise en œuvre du mécanisme. Le CGD aura pour rôle d'examiner les recours, de proposer des amendements et d'assurer la transparence du mécanisme. Sa composition sera fixée pour assurer une efficacité maximale, tout en étant conforme à la réglementation en vigueur.
- La procédure de gestion des doléances vise à fournir :
 - un point de convergence pour les doléances exprimées afin de mieux les gérer,
 - un point impartial et transparent, ainsi qu'un mécanisme de médiation pour traiter les doléances, dans le respect de la confidentialité des données sensibles,
 - un système d'arbitrage crédible, efficace et orienté vers la recherche de solutions.

Des mesures qui seraient directement prises en charge par les développeurs, sera jointe au dossier d'appels d'offres, en forme des PGES adaptés aux technologies identifiées et l'étude d'impact environnemental et social (y compris les PGES), afin que les développeurs puissent intégrer ces mesures dans leurs propositions.

2. **L'entreprise** chargée des travaux du projet doit :

- mettre en place un système de management environnemental et social qui intègre l'hygiène et la sécurité et ceci à la fois pendant la phase de construction et la phase d'exploitation. Ce système sera traduit dans un manuel HSE qui intégrer ensemble des procédures qui seront mises en place lors du chantier et de l'exploitation du site afin de préserver l'environnement du site, ainsi que l'hygiène et la sécurité des travailleurs et populations environnantes. Ce manuel sera soumis à la validation de l'ONEE.
- Mettre en œuvre le mécanisme de doléances préparé par l'ONEE dès le début des travaux. Les plaintes enregistrées seront intégrées dans les rapports HSE périodiques, et un plan d'action pour y répondre sera mis en place avec l'ONEE.
- préparer une étude d'impact environnemental et sociale spécifique (EIES) qui comprendra un PGES adapté aux spécificités de la centrale, qui sera validé par les autorités compétentes.
- Préparer et soumettre un rapport mensuel de suivi de chantier à l'ONEE-BE tout au long de la phase travaux.

- envoyer à l'ONEE-BE, lors de l'exploitation, un bilan mensuel sur l'hygiène, la sécurité et l'environnement. Ces rapports feront suite à une inspection détaillée de l'ensemble du site par au moins un membre de l'équipe HSE qui sera mise en place. Ces rapports comprendront notamment la liste des incidents/accidents survenus durant la période, les données sur les consommations d'eau, les volumes de déchets et les filières de traitement utilisées, les types et quantités de produits dangereux, des données sur le trafic engendré, les plantations, les éventuelles découvertes archéologiques, ainsi que toutes données utiles sur les mesures mises en place afin de protéger l'hygiène, la sécurité et l'environnement.

8.2 Organisation de l'ONEE-BE pour le suivi environnemental

Pour les phases de réalisation et d'exploitation des centrales photovoltaïque de Tafilalt, l'ONEE identifiera en interne un chargé environnement qui sera responsable de l'unité de gestion de l'environnement (UGE). L'UGE aura pour mission d'assurer que les mesures préconisées dans l'étude d'impact sur l'environnement sont bien mises en œuvre dans la réalisation du projet. Si nécessaire, l'UGE peut être renforcé par le recours à une entreprise extérieure spécialisée en environnement.

Le **chargé de l'UGE** doit :

- Etre responsable pour la conception, coordination et direction de la mise en œuvre de l'ONEE en matière d'environnement, y compris la formation.
- S'assurer de la mise en œuvre du PGES Cadre et des PGES qui seront préparés pour les installations connexes.
- Suivre des relations avec tous les services administratifs et les bailleurs de fonds pour les questions relatives à l'environnement ;
- Organiser une formation d'initiation à l'environnement à l'attention du personnel de l'ONEE avant le début des travaux afin notamment de présenter le PGES Cadre et les responsabilités respectives des différents acteurs impliqués.
- S'assurer qu'une formation spécifique sur les politiques de sauvegardes de la banque mondiale soit organisée à l'attention de membres de l'UGE avant le début des travaux.

8.3 Programme de surveillance et de suivi environnemental

8.3.1 Responsabilités pour le suivi environnemental

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

- La surveillance environnementale du chantier et notamment sur les aspects liés aux sols et au milieu naturel
- Le suivi environnemental en phase d'exploitation qui concernera essentiellement les aspects liés au milieu naturel.

L'ONEE-BE doit :

- Valider des documents d'études et d'exécution présentés par les entrepreneurs contenant les mesures d'atténuation que les entreprises doivent intégrer.
- Mandater un responsable de la surveillance environnementale qui sera présente sur le chantier sur une base régulière, avant le début des travaux. Cette personne doit être facilement accessible et aura comme mandat d'assurer l'application concrète des mesures d'atténuation au chantier. Il doit signaler immédiatement à ONEE-BE et, le cas échéant, aux autorités locales et au MEMEE, tout incident ou accident pouvant porter atteinte à l'environnement
- Aviser les ministères ou organismes responsables du déroulement des travaux et des changements importants dans le calendrier de réalisation. Les ministères ou organismes

responsables pourront en tout temps venir constater la mise en application des mesures d'atténuation prévues.

- Accorder une grande importance à ses relations avec les populations concernées par la réalisation du projet, tout au long des travaux, par l'entremise de son site Internet, et de communications avec les autorités locales et régionales.

Le **responsable de la surveillance environnementale** doit être un ingénieur en environnement d'ONEE-BE ou un ingénieur d'un bureau d'études mandaté par ONEE-BE et relèvera de la direction du chantier. La personne doit :

- Présenter aux nouveaux entrepreneurs, sous-traitants et/ou fournisseurs, à leur arrivée sur le chantier, les exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale afin de les sensibiliser.
- Doit mettre à l'ordre du jour un point « Environnement » pour faire le suivi des éléments à corriger et/ou à apporter une attention particulière lors des réunions de chantier,
- Voir à relever les dérogations, à proposer des correctifs et orienter la prise de décision sur le chantier relativement aux questions d'environnement. Le processus de notification en cas de non- respect des mesures environnementales sera présenté lors de la première réunion de chantier, ainsi que les différents documents de surveillance environnementale qui devront être produits avant le début des travaux et tout au long du déroulement de ces derniers.
- Produire des rapports mensuels de surveillance environnementale et un rapport final à la fin des travaux.
- Approuver la sélection du lieu d'entreposage de matières dangereuses et des déchets solides. Ce lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage et de tout autre élément sensible tel qu'indiqué par le représentant.

8.3.2 Contenu du programme pendant les travaux

Le programme de surveillance environnementale portera sur les aspects suivants durant les travaux :

Enceintes de chantier

Une enceinte de chantier, accueillant les bâtiments administratifs et sanitaires, ainsi que les différents ateliers et sites d'entreposage relatifs au chantier, sera située sur l'emprise du site appartenant à ONEE-BE. L'accès au chantier doit être gardé pour contrôler et limiter les accès au site.

Excavation et terrassement

Le transport de matériaux meubles constitue une activité importante et le responsable chantier devra s'assurer que les plans de mouvements de sols, précisant les quantités précises de matériaux à être évacuées et apportées, les sites d'emprunts et de dépôts, la gestion des dépôts provisoires, sont respectés durant les travaux. En particulier, les sites de dépôts provisoires devront être identifiés de manière à ne pas perturber l'écoulement normal des eaux de surface.

L'entrepreneur doit :

- limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion ;
- transporter les déblais excédentaires dans un site approuvé par le représentant désigné de l'ONEE – Branche Electricité et les autorités locales compétentes ;
- niveler les aires d'excavation et d'entreposage des déblais en respectant la topographie du milieu environnant, après les travaux ;
- rétablir le drainage et de stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés ;

- arrêter les travaux et informer sans délai le représentant désigné de ONEE-BE, au cas de la découverte d'un vestige archéologique lors de travaux d'excavation ou de construction. Il doit éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du vestige découvert.
- décaper toute aire ayant servi à l'entreposage de matériaux, de déchets ou de matières dangereuses. Les sols doivent être placés dans des contenants et éliminés dans un site autorisé.
- installer une clôture pour empêcher que des animaux entrent en contact avec ces produits, si des matériaux ou des équipements sont laissés sur place après les heures de travail,

Drainage

L'entrepreneur doit :

- respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation d'étangs.

Eaux usées et résiduares

Les eaux usées domestiques, des installations fixes du chantier, doivent être traitées sur place. Il est recommandé d'utiliser, dans la mesure du possible, des toilettes sèches.

Les eaux résiduares et industrielles émanant des stations de lavage et d'entretien des engins de chantier doivent subir un traitement de séparation eau-huile. Après séparation, les eaux seront réutilisées sur le site en circuit fermé. Les huiles peuvent être remises aux fournisseurs aux fins de recyclage.

Engins de chantier et circulation

L'entreprise chargée des travaux doit :

- tenir compte de la nature du terrain et du milieu environnant dans le choix de ses engins de chantier afin d'éviter de créer des décrochements de sols. Si, pour des raisons techniques, l'entrepreneur ne peut respecter cette directive, il doit soumettre des mesures de remise en état spécifiques au représentant désigné d'ONEE-BE.
- maintenir ses équipements en parfait état de fonctionnement. Tous les jours, il est tenu de vérifier la présence de fuite de contaminants, qu'il doit réparer immédiatement, le cas échéant. De plus, les niveaux de bruit émis par les principaux équipements et engins de chantier seront vérifiés régulièrement.
- S'assurer que les équipements et les engins qu'il utilise sur le chantier sont en bon état de fonctionnement et qu'ils n'émettent pas des niveaux de bruit excessifs.
- Assurer que toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvasement, doit être effectuée à plus de 60 m de tout fossé ou oued.
- Effectuer tous les travaux de maintenance et de ravitaillement en carburant de ses engins sur un site où les contaminants seront confinés en cas de déversement, tout en ayant sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants.
- munir chaque engin de chantier d'une quantité suffisante d'absorbants afin d'intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants ;
- laver, dans une aire déterminée par le représentant désigné d'ONEE-BE, les bétonnières et les équipements servant au transport et à la pose du béton devront être lavés. À la fin des travaux, l'entrepreneur doit enlever les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs. Il doit remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine.
- Toujours maintenir le bon état des voies de circulation qu'il utilise. Il doit obtenir l'autorisation du représentant désigné d'ONEE-BE avant d'utiliser tout chemin, sentier ou chemin de contournement non indiqué au contrat.

- doit arrêter toute circulation lourde, par exemple, sur des milieux sensibles à l'érosion, en particulier lors d'une pluie abondante ou sur des milieux de faible capacité portante, à la demande du représentant désigné d'ONEE-BE.

Le **responsable chantier** doit s'assurer que les engins de chantier ne restent pas dans les aires de travail au-delà des horaires de travail. À la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules doivent regagner l'enceinte prévue à cet effet.

Carrières et sablières

L'entreprise doit :

- Exploiter les carrières et sablières existantes ou prévues au contrat pour lesquelles il aura obtenu les autorisations requises et réduire le nombre de sites d'exploitation en choisissant des carrières ou sablières pouvant fournir le plus fort volume de matériaux ;
- Indiquer clairement, avant le début des travaux, les limites de l'aire d'exploitation sur le terrain à l'aide de piquets ou de rubans.
- réduire l'érosion due au ruissellement et éviter que les sédiments n'atteignent une ravine ou un oued, pendant l'exploitation
- garder sur le pourtour une bande de terrain suffisamment large pour y accumuler la terre organique décapée qui servira à recouvrir la surface exploitée de la carrière ou de la sablière lors de la remise en état des lieux.
- récupérer tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément.

Déversements accidentels de contaminants

Au début des travaux, l'entreprise doit présenter un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants. L'entreprise devra placer son plan d'urgence dans un endroit à la vue de tous les employés. Ce plan doit couvrir les aspects suivants :

- Liste des éléments sensibles dans l'environnement immédiat du site des travaux;
- Liste des situations potentiellement dangereuses;
- Mesures préventives afférentes;
- Suivi et mesures correctives;
- Interventions à réaliser en cas de déversement
- Liste et coordonnées des intervenants à contacter en cas d'urgence. A cette fin, l'entrepreneur doit avoir en sa possession au moins une trousse d'urgence, contenant des équipements adaptés aux particularités du lieu de travail, en cas de déversement accidentel de contaminants.

L'entrepreneur doit aviser immédiatement le représentant désigné d'ONEE-BE de tout déversement de contaminants dans l'environnement, quelle que soit la quantité déversée. En cas d'un déversement accidentel de contaminants, l'entrepreneur doit procéder immédiatement, à ses frais

- Contrôler la fuite et vérifier l'étendue du déversement ;
- Appliquer sa structure d'alerte ;
- Confiner et récupérer le contaminant ;
- Excaver et remplacer le sol contaminé, s'il y a lieu;
- Gérer les résidus contaminés en fonction du niveau de contamination observé;
- Rédiger un rapport de déversement.

Gestion des matières dangereuses et des déchets solides

L'entrepreneur doit :

- Sélectionner un lieu d'entreposage de ces produits et le faire approuver par le représentant désigné d'ONEE-BE. Ce lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage et de tout autre élément sensible.
- manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.

- s'assurer que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles qu'il utilise sont conformes aux normes de fabrication.
- respecter les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors sol.
- récupérer quotidiennement et trier les différents déchets qu'il génère selon qu'ils constituent des déchets solides (déchets domestiques, matériaux secs, rebuts métalliques, etc.) ou des matières dangereuses résiduelles (filtres de véhicules, huiles usées, etc.).
- responsable de l'entreposage et de l'élimination des déchets solides générés, et ceux-ci devront être éliminés à ses frais dans un lieu autorisé par l'Autorité compétente. L'entrepreneur devra fournir, sur demande, une preuve d'élimination au représentant désigné d'ONEE-BE.
- responsable également de la récupération et de l'entreposage des matières dangereuses résiduelles générées par ses activités. Il devra prévoir des conditions d'entreposage temporaires sécuritaires jusqu'au moment de leur élimination finale dans un site autorisé
- Régler les frais reliés à l'entreposage et à l'élimination des déchets solides et des matières dangereuses résiduelles seront à la charge de l'entrepreneur.

Remise en état

L'entreprise doit :

- débarrasser le chantier des équipements, matériaux, installations provisoires et éliminer les déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet et retirer les ouvrages d'art temporaires.
- niveler le terrain de façon à lui redonner sa forme d'origine ou une forme s'harmonisant avec le milieu environnant. À cet effet, il pourra être nécessaire de restaurer le drainage naturel et creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du terrain.

8.3.3 Suivi environnemental, phase d'exploitation

Objectifs et mise en œuvre

- apporter les ajustements à l'évaluation des impacts et proposer des mesures d'atténuation permettant de minimiser les répercussions imprévues sur le milieu d'insertion du projet;
- Vérifier l'efficacité de certaines mesures d'atténuation proposées et effectuer, si nécessaire, certains ajustements.

Les principales fonctions du suivi environnemental seront les suivantes :

- Dresser une liste exhaustive des mesures proposées dans l'étude d'impact et des engagements de l'ONEE et des développeurs dans le cadre du projet;
- Établir un calendrier détaillé des activités à réaliser afin de rencontrer les engagements et la mise en œuvre des mesures proposées;
- Documenter les actions entreprises (lettres, rapports écrits, photographies, etc.);
- Rédiger des rapports semestriels des activités effectuées dans le cadre du suivi environnemental;
- Faire connaître les résultats du suivi aux directions concernées d'ONEE-BE, des ministères impliqués dans la gestion et la protection de l'environnement, des bailleurs de fonds internationaux, et à la population locale.

Un rapport semestriel de suivi environnemental sera préparé. Toutefois, advenant un incident ou une activité susceptible d'entraîner des impacts significatifs sur le milieu lors de l'exploitation, un rapport immédiat sera produit de façon à mettre en place, et ce, le plus rapidement possible, les mesures correctrices appropriées.

Le rapport semestriel en phase exploitation pourra contenir les éléments suivants :

- état de la production électrique
- état de la consommation en eau
- état de la consommation en fluide
- incidents éventuels observés
- éléments de synthèse des doléances éventuelles.

Tableau 22 : Plan de gestion environnemental et sociale pour le site de Zagora

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
En phase de conception/travaux						
Tassement et imperméabilisation du sol	Etude géotechnique détaillée de la zone d'implantation	La disposition, le type, la section et la longueur des ancrages au sol, ainsi que l'emplacement des bureaux administratifs et des locaux techniques, seront choisis en fonction des résultats de l'étude géotechnique afin d'être adaptés aux contraintes du site	Entreprise	Bureau d'études techniques ONEE Branche Electricité	Intégré au projet	Rapport de l'étude
Tassement, risques d'éboulement, pollution des sols et des eaux, air, milieux naturels	Limitation des emprises, des risques de pollutions accidentelles et des rejets atmosphériques	<p>Les précautions suivantes seront imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assurer un bon entretien des véhicules pour limiter tout accident. Les opérations de maintenance et de nettoyage seront limitées sur le site à des zones aménagées et imperméabilisées permettant de récupérer les effluents liquides ; - 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 suffisant seront utilisées. Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées par des filières spécialisées de traitement des déchets dangereux ; - définir l'emprise du chantier par un bornage afin de réduire toute incidence sur son environnement ; - les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ; - l'accès au chantier et au site en règle générale sera interdit au public ; - les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ; - le cahier des charges relatif aux normes de chantier devra être respecté. Enfin, l'entreprise mettra en place et justifiera les moyens nécessaires pour limiter les salissures de boues à l'extérieur du chantier (nettoyage éventuels des roues à l'eau avant la sortie du site). 	Entreprise	ONEE	Sans coût additionnel	Rapport mensuel de suivi de chantier

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Coût de la mesure	Indicateur de suivi
Pollution des sols, des eaux et des milieux naturels	limiter les risques de pollution des sols et des eaux	De préférence, des transformateurs secs seront utilisés. Si cela n'est pas possible, les transformateurs à huile seront disposés sur des rétentions.	- Entreprise	ONEE	Integre au projet	Descriptif du projet
		Du matériel absorbant devra être mis à disposition à intervalles à proximité des transformateurs et des stockages éventuels d'huile ou autres produits dangereux. En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées dans les déchets dangereux.	- Entreprise	ONEE	Coût unitaire d'un kit absorbant : 1 KdhS	Contrôle visuel, rapport mensuel de suivi de chantier
		L'utilisation de substances dangereuses sera limitée au maximum lors du chantier. Elle concernera l'entretien des véhicules et engins de chantier et les produits nécessaires aux travaux : aucun stockage important ne sera réalisé. Tout stockage de produits polluants se fera sur rétention et sur zone imperméabilisée.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel, rapport mensuel de suivi de chantier
Pollution des eaux	Limiter les risques de pollution des eaux	Une fosse septique sera mise en place afin de traiter les eaux vannes pendant la réalisation du chantier.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Document d'installation de chantier
Gestion des eaux	Limiter les consommations en eau	étudier la possibilité de mettre en place des toilettes sèches dans la base vie.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel
	Gérer les eaux pluviales, limiter l'érosion des sols	<ul style="list-style-type: none"> - Etude hydrologique à mener sur chaque tranche de projet par le développeur pour la gestion des eaux pluviales tenant compte des contraintes in site et hors site définies par ONEE - Limiter la concentration du ruissellement - Organiser l'écoulement des eaux - Mettre en place les équipements de gestion des eaux 	Entreprise	ONEE		Plan de masse Examen du projet du développement
Déchets	Limiter le volume de déchets et	La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
	assurer leur gestion	l'utilisation d'éléments recyclables. 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.				chantier
Air	Limiter les émissions de poussière	Un arrosage léger des pistes d'accès est prévu pour limiter les soulèvements de poussières, le cas échéant.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel – suivi de chantier
		L'utilisation de camions bâchés sera privilégiée.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel – suivi de chantier
Milieux naturels	Protection des oueds secs	Aucun herbicide ne sera utilisé pour le défrichage (qui sera réalisé manuellement ou mécaniquement).	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier
		Interdiction stricte des dépôts de déblais dans les milieux de pente ; les déblais devront être soit recyclés sur site, soit accumulés sur site, en milieu de reg de plateau ou déposés dans un site extérieur sous réserve de validation par l'ONEE. Etablissement d'un plan de mouvement de terres par le développeur au moment du démarrage du chantier. Conserver les espèces en place	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier, plan de gestion des déblais
	Protection des espaces	Un contrôle strict du déplacement des engins lors des travaux sera mis en place, au moyen d'un plan de circulation (de manière à perturber le moins possible ces espaces, dont la régénération est lente). Mettre en place des mesures spécifiques afin de préserver les milieux constitués de palmiers sauvages avec de petites dunes, en concertation avec les gestionnaires de la réserve de biosphère des oasis du Sud Marocain	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Cahier de charge
Incendie	Limiter le risque d'incendie	Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, véhicules aux normes en vigueur, mise en place d'extincteurs, etc.).	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel – suivi de chantier
		Le site sera clôturé afin que le public n'ait pas accès aux installations.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Contrôle visuel

Cible	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Cout de la mesure	Indicateur de suivi
		Le risque incendie sera maîtrisé par un entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance du site, et la réalisation d'un examen soigneux de l'ingénierie de tous les composants électriques, en conformité avec toutes les exigences réglementaires.	Entreprise	ONEE Protection civile	Intégré au projet	Procédure de prévention du risque incendie, rapport mensuel de suivi de chantier
		Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installé.	Entreprise	ONEE (DAO) et protection civile	Intégré au projet	Procédure de prévention du risque incendie, plan de formation
	Créer et aménager des pistes	Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues. Ces mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux.	Entreprise	ONEE (DAO)	Intégré au projet	Plan de circulation
Bruit	Limiter la gêne des riverains	Une information de la population locale sera organisée préalablement aux travaux.	Entreprise/ONEE	ONEE	Intégré au projet	Affichage, articles dans la presse
Découvertes archéologiques	Déclaration	L'entreprise qui découvre des vestiges archéologiques en phase de travaux est dans l'obligation d'aviser immédiatement l'autorité communale compétente. Suite à cet avis, le Ministère de la culture intervient par l'entremise de ses représentants afin de réaliser une expertise et de déterminer les conditions définitives auxquelles seront soumis les travaux, allant jusqu'à la possibilité de décider de l'arrêt provisoire de ces derniers.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Rapport mensuel de suivi de chantier
Socio-économie	Utiliser les ressources locales	Employer de préférence les ressources locales pour la construction du complexe dans la mesure où cette population offre les compétences exigées.	Entreprise	ONEE	Intégré au projet	Bilan ressources humaines
	Limiter la gêne des riverains	Mettre en place un mécanisme de doléances des populations locales dès le début des travaux. Les modalités pratiques de ce mécanisme seront développées de manière concertée avec les parties prenantes (ONEE, Développeurs, autorités locales, ...)	Entreprise/ONEE	ONEE (suivi du chantier)	Intégré au projet	Cahier de doléances, rapport mensuel de suivi de chantier

Cible(s)	Objectif de la mesure d'atténuation	Mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre	Responsabilité du contrôle	Coût de la mesure	Indicateur de suivi
Phase exploitation						
Erosion des sols	Végétalisation	Afin de limiter les effets de l'érosion sur le site, le projet prévoira de laisser la végétation reprendre ses droits.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Contrôle visuel
Pollution des sols	Prévention des pollutions	La fosse septique qui sera mise en place pour le traitement des eaux vannes sera conforme aux normes en vigueur et aux directives de la Banque mondiale	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Rapport annuel HSE
Milieux naturels	Protection des espaces mis en défens	Les engins et véhicules devront se déplacer uniquement sur les voiries internes du projet, sauf cas exceptionnel.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Plan de circulation
	Limiter la perturbation de la faune	La base de la clôture qui sera mise en place autour du site devra posséder des petites ouvertures, permettant l'accès au site à la petite faune.	Entreprise	ONEE	Intégré au budget de fonctionnement	Contrôle visuel
Bruit	Limiter les émissions sonores	Le projet devra être conçu de façon à ce que le niveau d'émission sonore des installations soit inférieur aux minima requis. Afin de limiter les émissions de bruit, des équipements spécifiques en fonction des sources devront être intégrés dans le projet détaillé (capots anti-bruit, isolation phonique des bâtiments, choix des équipements).	Entreprise	ONEE	100 000 dh	Rapport de l'étude acoustique
Incendie	Prévenir le risque incendie	Le projet fera l'objet d'une convention à long terme de surveillance et de maintenance. Le projet sera régulièrement surveillé pour s'assurer de sa propre sortie d'énergie. Des inspections et maintenances régulières sur site seront également effectuées et assureront une gestion appropriée de la végétation	Entreprise	ONEE (Protection civile)	Intégré au budget de fonctionnement	Rapport mensuel HSE
		Des équipements de lutte contre l'incendie (extincteurs, citerne d'eau), des plans de prévention et d'intervention en cas d'incendie devront être mis en place. Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installé. Des exercices évacuation seront réalisés, en partenariat avec les pompiers de la protection civile.	Entreprise	ONEE (Protection civile)	Intégré au budget de fonctionnement	Procédure de prévention du risque incendie, plan de formation
Cout estimatif du PGES pendant la phase d'exploitation (hors les couts intègres au fonctionnement)					100 000 Dh	

Le cout estimatif de la mise en œuvre du PGES pour le site de Zagora, hors les couts intègres au projet, est Cent milles Dirhams (**100 000 Dh**)

9 Consultation publique

9.1 Méthodologie

En plus du personnel des administrations contactées sur les sites, des consultations ont eu lieu avec d'autres partenaires. Des réunions ont eu lieu à Zagora afin d'informer et de consulter des parties prenantes sur les différents enjeux environnementaux et sociaux que relèvent le projet sur le site. Les comptes rendus de ces réunions ainsi que les différents documents liés à l'information de ces consultations publiques sont présentés dans l'Annexe 3.

Des invitations ont été envoyées aux participants précisant la date et l'heure ainsi que l'objet de la réunion. En concertation avec les participants, au démarrage de chaque réunion, l'arabe dialectal a été choisi comme moyen de communication. Une présentation PPT en arabe a servi de support pour l'exposé des enjeux environnementaux et sociaux du projet à chaque réunion.

La réunion de Zagora a eu lieu le 17 décembre 2014.

9.2 Les questions soulevées

Les participants aux réunions ont soulevé quelques points importants et des réponses ont été apportées par les représentants de l'ONEE-Branche Electricité, et de BET Phenixa. Les points soulevés par les populations et institutions affectées sont les suivants :

- Les garanties et mesures à prendre au cas d'impacts négatifs
- A Zagora, la cession du terrain à l'ONEE par la collectivité ethnique n'a pas été complétée
- La nécessité d'assurer les droits de la collectivité
- La prise en compte de la zone de servitude de l'aéroport

9.3 Analyse des méthodes et des difficultés rencontrées, bibliographie

La présente étude Cadre a été réalisée par PHENIXA et BURGEAP, assistées d'experts indépendants pour la faune-flore, le paysage et la socio-économie.

Elle comprend l'ensemble des parties exigées par le cahier des charges de l'ONEE-BE, conformément aux recommandations de la Banque Mondiale.

L'étude s'est basée d'une part sur la visite du site et de ses environs, et d'autre part sur la collecte d'informations dont les sources sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Analyse des méthodes

Aspect	Source
Contexte	<p>Compte-rendu de la conférence internationale DERBI (Développement des Energies Renouvelables dans le Bâtiment et l'Industrie) 2008</p> <p>Déclaration finale de l'Union pour la Méditerranée, Marseille, novembre 2008</p> <p>Déclaration commune du sommet de Paris pour la Méditerranée, Paris, juillet 2008</p> <p><i>Clean Power from Deserts - The DESERTEC Concept for Energy, Water and Climate Security WhiteBook · 4th Edition</i>, février 2009</p> <p><i>Energy technology perspective 2008 – Scenarios and strategies to 2050</i> – Agence Internationale de l'Energie, 2008</p> <p>Regional Co-operation: Union pour la Méditerranée - <i>An overview of programmes and projects</i>, Commission Européenne</p> <p>Présentation du Plan Solaire pour la Méditerranée par Philippe Lorec du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire français</p> <p>Présentation du Projet Solaire Marocain, Royaume du Maroc, novembre 2009</p> <p>Dossier de presse de la présentation du Plan Solaire Méditerranéen</p> <p>FICHE : Situation énergétique de la région euro-méditerranéenne</p>
Milieu physique	<ul style="list-style-type: none"> - Google Earth pour la situation géographique - Cartes topographiques à l'échelle 1/50 000(pour la situation géographique et hydrographie) : Feuilles : Missouri, Zagora, Erfoud - Modèle numérique de terrain (Résolution 90m) pour la génération des cartes d'altitude et de pente ; - Carte géologique du Haut Draa digitalisée - Source : Ressources en eau du Maroc - Tome 3 ; - Esquisse préliminaire de la carte des sols du Maroc réalisée par l'Institut de Recherches Agronomiques – Maroc(2000), digitalisée ; - Carte numérique du réseau routier du Maroc ; - Carte de sismicité du Maroc (1901-1998) et carte des intensités maximales observées (1901-2001). In « Fenêtre sur le Territoire Marocain. » Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement ; Direction de l'Aménagement du Territoire. - Fiches climatologiques achetées de la Direction de la Météorologie Sud - Station Ouarzazate (paramètres : Vent, givre, grêle, orage, température et insolation) : <ul style="list-style-type: none"> o Vent (direction et vitesse) ; o Grêle (variation mensuelle, nombre de jour/an) ; o Neige (variation mensuelle, nombre de jour/an) ; o Orage (variation mensuelle, nombre de jour/an) ; o Givre, nombre de jours où la température est <0°C ; o Durée d'insolation (variation mensuelle, nombre de jour/an) . - Données bibliographiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Direction Régionale de l'Hydraulique du Souss - Massa et Draa - 2002 : Elaboration du schéma directeur de la province de Ouarzazate pour l'approvisionnement en eau potable des populations rurales et définition des

Aspect	Source																																						
	<p>projets. Mission I : Analyse de situation existante - Etude des ressources en eau ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notes et Mémoires du service géologique du Maroc n° 231. (1975) : Ressources en eau du Maroc - Tome 3 ▪ Agoussine et al, 2004 : Reconnaissance des ressources en eau du bassin de Ouarzazate – Sud Est marocain. ▪ Données sismiques du Laboratoire de Géophysique au Centre National de Recherches Scientifiques et technologiques (CNRST) à partir du site : Source : http://sismo-lag.cnrst.ma ▪ Maroc Hebdo International, 2010. Archeologie : decouverte majeure a Zagora. Source http://www.maroc-hebdo.press.ma/Site-Maroc-hebdo/archive/Archives_889/pdf_889/page53.pdf 																																						
Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cf annexe 																																						
Environnement socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données recueillies auprès des différentes administrations concernées sur les sites 																																						
	<p>Personnes contactées</p> <table border="1" data-bbox="357 943 1418 1865"> <tbody> <tr> <td>M. Chouikh Med</td> <td>Pdt commune Ouizeght</td> </tr> <tr> <td>M. Kaddouri Med</td> <td>1^{er} Vice Pdt Commune Ouizeght</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Chef Division collectivités locales, Province de Boulmane</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Chef de la Division des Affaires rurales, Province de Boulmane</td> </tr> <tr> <td colspan="2">M. le chef de la Division de l'Urbanisme, Province de Boulemane</td> </tr> <tr> <td>M. Khalid Sabiâ</td> <td>Chef division Equipement, Province de Boulemane</td> </tr> <tr> <td>M. Abbassi Abdessadek</td> <td>Chef de la Division de l'Action sociale, Province de Boulmane</td> </tr> <tr> <td>M. Omar Sadiki</td> <td>1^{er} vice Pdt Commune rurale Arab Sabah Ziz</td> </tr> <tr> <td>M. Sbai Said</td> <td>Secrétaire général CR Arab Sabah Ziz</td> </tr> <tr> <td>M. Bouziane Mohammed</td> <td>Chef de la Division Economique et de la Coordination, Province Errachidia</td> </tr> <tr> <td>M. Kinani Abdeslam</td> <td>Adjoint au chef de la Division de l'Action sociale ; Province Errachidia</td> </tr> <tr> <td>M. Oufama Hamid</td> <td>Chef de la Division des Affaires rurales, Province Errachidia</td> </tr> <tr> <td>M. Benjira Mohamed</td> <td>Chef du service Vulgarisation, ORMVAT</td> </tr> <tr> <td>M. Khouiti Abdelkrim</td> <td>Directeur adjoint de l'Agence urbaine d'Errachidia</td> </tr> <tr> <td>M. Lahcen</td> <td>Chef Adjoint Division de l'Action sociale, Province Zagora</td> </tr> <tr> <td>M. Mohamed Kabiri</td> <td>Chargé de la gestion de l'antenne Zagora de l'Agence urbaine O-Z-T</td> </tr> <tr> <td>M. Ali El Baji</td> <td>M. Secrétaire générale Commune rurale Tarnatat</td> </tr> <tr> <td>M. Ali Boucharouit</td> <td>Chef du Service technique Commune rurale de Tamagrout</td> </tr> <tr> <td>M. My Abdallah Elhafidi</td> <td>Service de la Production agricole Subdivision Agricole de l'ORMVA Ouarzazate</td> </tr> </tbody> </table>	M. Chouikh Med	Pdt commune Ouizeght	M. Kaddouri Med	1 ^{er} Vice Pdt Commune Ouizeght	Chef Division collectivités locales, Province de Boulmane		Chef de la Division des Affaires rurales, Province de Boulmane		M. le chef de la Division de l'Urbanisme, Province de Boulemane		M. Khalid Sabiâ	Chef division Equipement, Province de Boulemane	M. Abbassi Abdessadek	Chef de la Division de l'Action sociale, Province de Boulmane	M. Omar Sadiki	1 ^{er} vice Pdt Commune rurale Arab Sabah Ziz	M. Sbai Said	Secrétaire général CR Arab Sabah Ziz	M. Bouziane Mohammed	Chef de la Division Economique et de la Coordination, Province Errachidia	M. Kinani Abdeslam	Adjoint au chef de la Division de l'Action sociale ; Province Errachidia	M. Oufama Hamid	Chef de la Division des Affaires rurales, Province Errachidia	M. Benjira Mohamed	Chef du service Vulgarisation, ORMVAT	M. Khouiti Abdelkrim	Directeur adjoint de l'Agence urbaine d'Errachidia	M. Lahcen	Chef Adjoint Division de l'Action sociale, Province Zagora	M. Mohamed Kabiri	Chargé de la gestion de l'antenne Zagora de l'Agence urbaine O-Z-T	M. Ali El Baji	M. Secrétaire générale Commune rurale Tarnatat	M. Ali Boucharouit	Chef du Service technique Commune rurale de Tamagrout	M. My Abdallah Elhafidi	Service de la Production agricole Subdivision Agricole de l'ORMVA Ouarzazate
M. Chouikh Med	Pdt commune Ouizeght																																						
M. Kaddouri Med	1 ^{er} Vice Pdt Commune Ouizeght																																						
Chef Division collectivités locales, Province de Boulmane																																							
Chef de la Division des Affaires rurales, Province de Boulmane																																							
M. le chef de la Division de l'Urbanisme, Province de Boulemane																																							
M. Khalid Sabiâ	Chef division Equipement, Province de Boulemane																																						
M. Abbassi Abdessadek	Chef de la Division de l'Action sociale, Province de Boulmane																																						
M. Omar Sadiki	1 ^{er} vice Pdt Commune rurale Arab Sabah Ziz																																						
M. Sbai Said	Secrétaire général CR Arab Sabah Ziz																																						
M. Bouziane Mohammed	Chef de la Division Economique et de la Coordination, Province Errachidia																																						
M. Kinani Abdeslam	Adjoint au chef de la Division de l'Action sociale ; Province Errachidia																																						
M. Oufama Hamid	Chef de la Division des Affaires rurales, Province Errachidia																																						
M. Benjira Mohamed	Chef du service Vulgarisation, ORMVAT																																						
M. Khouiti Abdelkrim	Directeur adjoint de l'Agence urbaine d'Errachidia																																						
M. Lahcen	Chef Adjoint Division de l'Action sociale, Province Zagora																																						
M. Mohamed Kabiri	Chargé de la gestion de l'antenne Zagora de l'Agence urbaine O-Z-T																																						
M. Ali El Baji	M. Secrétaire générale Commune rurale Tarnatat																																						
M. Ali Boucharouit	Chef du Service technique Commune rurale de Tamagrout																																						
M. My Abdallah Elhafidi	Service de la Production agricole Subdivision Agricole de l'ORMVA Ouarzazate																																						

Annexe 1 – Faune probable du site de Zagora

Dans les tableaux qui suivent figurent les données suivantes

- Présence :
 - Oespèce observée
 - Xespèce probablement présente (en tenant compte de l'habitat)
 - Eespèce éteinte dans la région
- Endémisme :
 - MAR : Maroc
 - MAG : Maghreb
 - AFN : Afrique du Nord (Sahara compris)
 - SAH : Sahara (W partie occidentale du Sahara)
- Statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante
 - CE Critically Endangered / En danger critique d'extinction
 - EN Endangered / En danger
 - VU Vulnerable / Vulnérable
 - NT Near Threatened / Quasi menacé
 - LR Lower Risk / Préoccupation mineure
 - DD Data deficient / Données insuffisantes

Le statut UICN est évalué aux niveaux suivants :

International (selon UICN 2014) : au niveau mondial
Méditerranéen
National : au niveau du Maroc

- Au niveau légal, les informations suivantes sont fournies :
 - Les espèces protégées par la loi sur la chasse au Maroc
 - les espèces figurant dans les diverses conventions dans lesquelles le Maroc s'est engagé
 - Les espèces figurant dans les annexes I, II et III de la Convention CITES (sur le commerce des espèces sauvages)
 - Les espèces de Mammifères figurant dans les annexes I, II de la convention CMS (protection des espèces migratrices)
 - Les espèces figurant dans les annexes II et III de la Convention de Berne (protection des espèces sauvages en Europe)
 - Les espèces de Chiroptères (ou chauve-souris) figurant dans la Convention EUROBAT (sur la protection des Chauve-souris)

Présence			Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats	
x	MAMMIFERES	INSECTIVORES	<i>Atelerix algirus</i>	Hérisson d'Algérie		LC	LC		x						x		x	
x		CHEIROPTERES	<i>Asellia tridens</i>	Trident		LC	LC											x
x				<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl		LC	LC								x		x
x				<i>Eptesicus isabellinus</i>	Sérotine isabelle		LC	LC								x		x
x				<i>Otonycteris hemprichi</i>	Oreillard d'Hemprich		LC	LC										x
x				<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		LC	LC								x		x
			LAGOMORPHES	<i>Lepus capensis</i>	Lièvre du Cap													
x			RONGEURS	<i>Gerbillus gerbillus</i>	Gerbille du sable	SAH												
x				<i>Gerbillus tarabuli</i>	Gerbille de Libye													
x				<i>Pachyuromys duprasi</i>	Rat à queue en massue	SAH	LC	LC										
x				<i>Meriones libycus</i>	Mérione à queue rouge													
x				<i>Meriones crassus</i>	Mérione du désert		LC	LC										
x				<i>Jaculus jaculus</i>	Petite Gerboise		LC	LC										
x			CARNIVORES	<i>Canis aureus</i>	Chacal doré		LC	LC	VU				x					
x				<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux		LC	LC	LC									
x				<i>Ictonyx libyca</i>	Zorille de Libye	SAH				x								
E				<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayée		NT	VU	EN	x								
E			ARTIODACTYLES	<i>Gazella dorcas</i>	Gazelle dorcas	AFN	VU	EN	EN	x			x	x		x		
x		OISEAUX	GLAREOLIDÉS	<i>Cursorius cursor</i>	Courvite isabelle					x						x		
x			PTÉROCLIDIDÉS	<i>Pterocles coronatus</i>	Ganga couronné					x								
x			<i>Pterocles senegallus</i>	Ganga tacheté					x									
O	CAPRIMULGIDÉS		<i>Caprimulgus aegyptius</i>	Engoulevent du désert														
x	ALAUDIDÉS		<i>Ammomanes cinctura</i>	Ammomane élégante														
x	TURDIDÉS		<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche														
x	CORVIDÉS		<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun														
O	FRINGILLIDÉS		<i>Rhodopechys githaginea</i>	Roselin githagine												x		

Présence			Nom latin	Nom français	Endémisme	UICN Mondial	UICN Méditerranée	UICN Maroc	Loi chasse	CITES App I	CITES App II	CITES App III	CMS App I	CMS App II	Berne App II	Berne App III	Eurobats	
x	REPTILES	GECKKONIDES	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>	Sténodactyle commun	SAH	LC	LC	LC	x									
x			<i>Saurodactylus brosseti</i>	Saurodactyle de Brosset	MAR	LC	LC	LC	x									
x		AGAMIDES	<i>Trapelus boehmei</i>	Agame variable	SAH W	LC	LC	LC	x									
x		VARANIDES	<i>Varanus griseus</i>	Varan du désert		LC		NT	x	x								
x		LACERTIDES	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle de Bosk		LC	LC	LC	x									
x			<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	Acanthodactyle pommelé					x									
x		SCINCIDES	<i>Chalcides boulengeri</i>	Sphenops de Boulenger	SAH	LC	LC	LC	x									
x		COLUBRIDES	<i>Hemorrhois algiris</i>	Couleuvre algire	AFN	LC	LC	LC	x									
x			<i>Lytorhynchus diadema</i>	Lytorhynque diadème		LC	LC	LC	x									
x			<i>Spalerosophis diadema</i>	Couleuvre à diadème de Clifford		LC		NT	x									
x			<i>Scutophis moilensis</i>	Couleuvre de Moïla		LC	LC	LC	x									
x			<i>Psammophis schokari</i>	Couleuvre de Schokar		LC	LC	LC	x									
x		VIPERIDES	<i>Cerastes cerastes</i>	Vipère à cornes		LC		LC	x									

1. Bibliographie- site Zagora

- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 346.
- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental: Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA. 412.
- Barata M, Perera A, Harris DJ, Van Der Meijden A, Carranza S, Ceacero F, García-Muñoz E, Gonçalves D, Henriques S, Jorge F, Marshall JC, Pedrajas L, and Sousa P. 2011. New observations of amphibians and reptiles in Morocco, with a special emphasis on the eastern region *Herpetological Bulletin*: 4-14.
- Bons J, and Geniez P. 1996. *Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique*. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona.
- Coquillard P. 1982. Approche phytoécologique d'une enclave saharienne au Maroc oriental : le Tafilalt: Univ. de Nice. 160.
- Cuzin F. 2003. Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas, Sahara). Distribution, écologie et conservation *EPHE*. Montpellier: EPHE, Montpellier II. 348.
- Damas-Moreira I, Tomé B, Harris J, Maia JP, and Salvi D. 2014. Moroccan herpetofauna: distribution updates. *Herpetozoa* 27: 96-102.
- Destre R. 1984. Les oiseaux du Tafilalt (Sud-Est marocain) : étude biogéographique et écologique: U.S.T.L. Montpellier. 552.
- Fennane M, and Ibn Tattou M. 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea*: 243.
- Fennane M, and Ibn Tattou M. 2005. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (p.p.)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Mathez J, Ouyahya A, and El Oualidi J. 1999. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 1: Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)*, Rabat.
- Fennane M, Ibn Tattou M, Ouyahya A, and El Oualidi J. 2007. *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 2. Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae)*, Rabat.
- Harris DJ, Carretero MA, Brito J, Kaliontzopoulou A, Pinho C, Perera A, Vasconcelos R, Barata M, Barbosa D, Carvalho S, Fonseca MM, Perez-Lanuza G, and Rato C. 2008. Data on the distribution of the terrestrial herpetofauna of Morocco: records from 2001-2006. *Herpetological Bulletin*: 19-28.
- Harris DJ, Perera A, Barata M, Tarroso P, and Salvi D. 2010. New distribution notes for terrestrial herpetofauna from Morocco *North-Western Journal of Zoology* 6.
- Ibn Tattou M, and Fennane M. 2009. *Flore vasculaire du Maroc. Inventaire et chorologie. Volume 2. Asteraceae et Monocotyledones*, Rabat.
- Maubert P. 1983. Etude floristique et phytogéographique des régions désertiques de la Haute Vallée du Draa (Maroc). *Bulletin de la Faculté des Sciences de Marrakech (Sciences de la Vie)*: 141-170.
- Ministère de l'Agriculture du Développement Rural et des Pêches Maritimes. 2008. Plan cadre de gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM). Volume I – Rapports Principal Rabat. 459 p.
- Rankou H, Culham A, Jury SL, and Christenhusz MJM. 2013. The endemic flora of Morocco. *Phytotaxa* 78: 1-69.
- Thévenot M, Vernon R, and Bergier P. 2003. *The birds of Morocco. An annotated checklist*, Tring, Herts (UK).

Annexe 2 Compte-rendu de la consultation publique à Zagora

mardi, le 16 Décembre 2014

Lieu : Province de Zagora.

Objectifs : Information et consultation des participants sur les différents enjeux environnementaux et sociaux relevés par l'Etude d'Impact Environnemental et Social cadre sur le site de Zagora. Cette consultation a été effectuée pour le compte de l'ONEE-Branche Electricité afin d'intégrer toutes les parties prenantes dans le projet et recueillir leurs différentes remarques et propositions pour en tenir compte dans l'étude d'impact environnemental et social détaillée.

Participants

- Monsieur Tabai Said, Chef de service environnement représentant de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable-Branche Electricité;
- Monsieur Moussaoui Abdelhakim, Directeur du projet, représentant de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable-Branche Electricité.
- Monsieur Rachid Abderrahime, superviseur technique du projet représentant de l'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable-Branche Electricité;
- Madame Alaoui Sossi Hajar représentante du bureau d'études Phénixa;
- Monsieur Ahmed Bouziane, Modérateur de la réunion ;
- Wafae Rahiq, représentante du bureau d'étude Phénixa,
- 15 participants représentant les différents acteurs du projet, parmi lesquels on peut citer : Le représentant de la collectivité ethnique Messoufa concernée par le projet, les présidents des communes Tarnata et Tamegurout. Les représentants de la province de Zagora (Division urbanisme et environnement, division sociale), Délégation de l'Energie et mine de Ouarzazate, ORMVA de Ouarzazate (Office Régional de Mise en Valeur Agricole), Délégation du Ministère du Tourisme de Ouarzazate, l'Agence Urbaine-Annexe de Zagora, Agence des services de l'Office Nationale de l'Electricité et de l'eau potable à Zagora. Des associations de développement et de coopération (femme et jeunes); etc (Cf. Liste de présence jointe).

Supports

- Une présentation PPT en arabe servant de support pour l'exposé des enjeux environnementaux et sociaux du projet.

Langue : En concertation avec les participants, au démarrage de la réunion, l'arabe dialectal a été choisi comme moyen de communication.

Mode d'invitation : Des invitations ont été envoyées aux participants précisant la date et l'heure ainsi que l'objet de la réunion.

I - Déroulement de la réunion

Monsieur le secrétaire général de la province de Zagora a ouvert la séance en remerciant les participants pour leur présence et en leur souhaitant la bienvenue. Il a en outre rappelé que le projet aura des impacts positifs sur la zone et la ville de Zagora et a précisé que la réunion est organisée par l'ONE et que le rôle de la province a consisté à la faciliter en mettant sa salle de réunion à la disposition de l'ONEE. Il a ensuite passé la parole à Monsieur Abdelhakim Moussaoui, chef du projet solaire au sein de l'ONEE-Branche Electricité pour présenter le projet solaire photovoltaïque Tafilalet et la stratégie solaire du Maroc.

Mr Moussaoui, a présenté le contexte général de la stratégie énergétique du Maroc et le Programme l'énergie solaire dans lequel s'intègre le projet NOOR Tafilalet qui sera implanté dans trois sites à savoir : Missouri, Arfoud et Zagora en expliquant que les noms choisis pour les projets envisagés (Tafilalet, Atlas et Argana) sont des noms authentiquement marocains. Mr Moussaoui a ajouté que le

projet est financé par la Banque Mondiale avec un montant total d'investissement de 150 millions de dollars et que sa capacité totale de production sera de 175 MW. Il a également souligné que les études préliminaires, les études sismiques et les études géotechniques sont achevées pour chaque site et que les études techniques permettant de fixer les choix des technologies à utiliser dans chaque site sont en cours de réalisation. Il a ensuite présenté les différents critères qui ont fait de Zagora un des sites choisis pour l'installation du projet.

Mr Bouziane, s'est présenté en tant que modérateur de la séance ayant la charge de conduire la consultation selon les standards éthiques et techniques consacrés par les bonnes pratiques internationales en la matière. Il a également rappelé le contexte général du projet, celui du programme national de l'énergie renouvelable en précisant que la gestion des impacts environnementaux et sociaux du projet se fait selon la réglementation nationale ainsi que les bonnes pratiques internationales (ceux développées par la Banque mondiale en particulier). C'est pour cela qu'avant les l'étude d'impact environnemental et social détaillée est entreprise une étude cadre qui donne lieu à un Cadre de gestion environnemental et social (CGES) qui fait l'objet de la consultation. Il a ensuite donné la parole à la représentante de Phénixa pour présenter le contenu du CGES.

Mme Hajar Alaoui Sossi, représentante de PHENIXA a fait un exposé détaillé dont les principaux axes ont porté sur :

- Un aperçu sur le contexte général du projet NOOR Tafilalet dans le cadre de la stratégie nationale de l'énergie solaire et le rôle de l'ONEE-Branche Electricité dans ce programme national;
- Une présentation des technologies qui peuvent être utilisées et les différentes variétés des panneaux solaires présentes au niveau du marché,
- Les raisons du choix du site de Zagora,
- Une description générale de l'état initial du projet au niveau des milieux physique, biologique et humain,
- Identification des enjeux pour chaque milieu,
- Présentation des impacts d'une manière générale,
- Présentation des mesures d'atténuation possible pour chacun des impacts identifiés.

Dans sa présentation, Mme Alaoui a insisté sur le fait que les impacts identifiés à ce stade ont un caractère général et que leur analyse sera précisée, approfondie et détaillée au niveau de l'EIES détaillée, d'autant plus que le choix de la technologie à utiliser (type de panneaux et support) n'est pas encore fixé.

Après la présentation de Mme Alaoui, Mr Bouziane a rappelé l'objectif de la réunion une deuxième fois et a validé avec les participants les modalités d'organisation des discussions. Une liste d'inscription des intervenants (public présent souhaitant intervenir dans le débat a été ouverte. Les interventions ont exprimé des questions, des observations et des propositions.

II - Questions, observations et propositions de l'assistance

1^{ère} intervention : Mohammed Aït Yassine, naïb de la collective ethnique de Messoufa

Après avoir remercié l'équipe de Phénixa pour la fluidité et le sens pédagogique de la présentation; et les représentants de l'ONEE-Branche Electricité pour le projet, il a posé 4 questions :

Question 1 : Quelles seront les garanties que la collectivité de Messoufa peut recevoir au cas où le projet engendre les impacts négatifs et irréversibles sur l'environnement de les traiter de manière adéquate en insistant sur le fait que la préservation de l'environnement constitue la préoccupation principale de la population.

Question 2 : Est-ce que le projet nécessitera une utilisation excessive de l'eau ?

Question 3 : Est-ce que le projet engendrera des émissions d'acides qui peuvent dégrader la qualité des sols dans le site ?

Question 4 : quelles seront les bénéfices du projet vis-à-vis de la population locale notamment en terme de création d'emploi pouvant bénéficier à une population locale dont la majorité est analphabète ?

Observation 1 : La collectivité ethnique n'est pas au courant du projet de la ceinture verte qui sera mise en œuvre à proximité de la leur terre et il souligne aussi qu'il a proposé à mainte reprise eu responsable des Eaux et Forêt de lutter contre l'ensablement qui menace la région par la mise en place des techniques simples de boisement de l'armoïse et l'acacia au niveau de la source des sables de la régions qui se trouve à Ain Ghorra.

2^{ème} intervention : Mohammed El Aghtaf Mae El Ainain, Délégué du Ministère du Tourisme

Après avoir félicité toute l'équipe de la qualité de la présentation et remercier les décideurs de l'ONEE- Branche électricité d'avoir choisi Zagora pour l'implantation du projet solaire, il a rappelé le contexte général de la stratégie nationale de l'énergie renouvelable, et a proposé :

Proposition 1 : Dans le cadre de la vision 2020 du tourisme responsable, les responsables du projet doivent travailler en collaboration avec les responsables du Ministère du tourisme en vue de développer le tourisme local.

3^{ème} intervention : Mostapha Laaribia, Chef de la division de l'Urbanisme et l'Environnement, province de Zagora

Proposition 1 : Il faut prendre en considération que la région reçoit des vents violents horizontaux et verticaux transportant une grande quantité des sables qui peuvent affecter les panneaux solaires, ce problème peut être résolu via des actions de boisement et des mesures préventives. En soulignant que comme ces sables affectent aujourd'hui la STEP de Zagora ils peuvent affecter le futur projet solaire malgré la mise en œuvre probable d'une ceinture verte vers l'Est du projet.

4^{ème} intervention : Mohammed, Chef de division des affaires rurales

Observation 1 : le dossier de la cession du terrain à l'ONEE par la collectivité ethnique n'est pas encore complet, (il manque le plan masse).

5^{ème} intervention : Mostapha Tabet, Président de la commune Ternata.

Observation 1 : La commune Ternata accueille chaleureusement le futur projet solaire, sauf que les droits de la collectivité ethnique doivent être sauvegardés.

6^{ème} intervention : Abderrahmane Aichouni, Directeur provincial de l'Energie et des Mines à Ouarzazate

Question 1 : Est-ce qu'il y'a des infrastructures capables de recevoir le projet solaire dans la région ?

7^{ème} intervention : Ali Kabiri, Agence urbaine- Antenne de Zagora

Question 1 : au niveau de la mise en place du projet, est-ce que le bureau d'étude a pris en considération la zone de servitude de l'aéroport ?

Question 2 : Est-ce qu'il y'a une concertation avec la STEP de Zagora pour recevoir les eaux usées issues du projet?

Question 3 : Quelles sont les raisons du choix du site prises en considération vis-à-vis de l'accessibilité et d'infrastructures ainsi que les risques d'inondations ?

Question 4 : Le projet nécessitera-t-il des constructions particulières ?

8^{ème} intervention : M. El Hadj, Président de la commune de Tamegrout:

Proposition 1 : Un barrage est prévu sur d'Oued Daraa, mais n'a pas encore pu voir le jour à cause de contraintes financières et techniques. Le président de la commune Tamegrout, insiste sur la nécessité de la collaboration entre l'ONEE et les autres intervenants pour assurer le bon fonctionnement du barrage qui aura des bénéfices considérables pour la population.

Question 1 : Quelles sont les gains que la population de la commune peut tirer de ce projet solaire ?

9^{ème} intervention : Ahmed Khattabi, ORMVA de Ouarzazate :

Question 1 : Comment les agriculteurs peuvent-ils bénéficier du projet solaire de Zagora?

10^{ème} intervention : Samir Chams Eddine, Division Urbanisme et environnement, province de Zagora :

Question 1 : Les impacts sociaux et environnementaux ne sont pas traités d'une manière détaillée au niveau de la présentation, mais plutôt d'une manière sommaire, Est-ce qu'il s'agit d'une étude d'impact détaillée? Si oui où sont les documents de l'EIES selon la loi 12-03 ?

Après cette première liste d'interventions, des réponses ont été apportées par les représentants de l'ONEE-Branche Electricité.

III- Réponses aux questions et discussions

Toutes les observations, propositions et recommandations des participants ont été notées. Les questions posées par l'assistance ont été classées par thèmes. Mr Tabai a donné les réponses et les éclaircissements nécessaires du point vue environnemental alors que Mr Moussaoui répondit aux questions et aux commentaires relatifs aux aspects techniques.

De son côté, **Mr. Said Tabai**, a rappelé que la présente étude est une étude d'impact cadre qui n'est pas demandée par la réglementation marocaine. Cette dernière exige une étude d'impact détaillée qui sera présentée devant le comité national ou régional selon le montant du projet suivant la loi en vigueur. Il a également insisté sur le fait que cette étude cadre vise avant tout à informer la population, les ONGs et les parties prenantes concernées par le projet et sur ces enjeux tels qu'ils se présentent à ce stade et à recueillir leurs avis là-dessus. En outre, cette rencontre n'est qu'un début. Les responsables du projet vont organiser dans le cadre de cette étude autres rencontres de concertation avec la population concernée par le projet et recevoir leurs remarques et suggestions.

Mr Tabai a également attiré l'attention des participants sur le fait que la technologie utilisée par le projet ne nécessite pas l'utilisation de beaucoup d'eau à la différence de celles utilisées par le solaire thermique dont le processus consomme beaucoup d'eau. Le projet ne génère pas non plus d'émissions nocives particulières notamment les rejets gazeux acides.

En ce qui concerne la question des garanties, **Mr Tabai** a expliqué que la principale garantie c'est la réglementation marocaine notamment la loi 12-03 qui exige du pétitionnaire de faire une EIES et de recevoir l'acceptabilité environnementale après l'examen de son étude par le CNEIE ou CREIE composé de plusieurs organismes et représentants de la population. En plus, l'acceptabilité environnementale n'est acquise qu'après la signature d'un cahier des charges où l'ONEE s'engage auprès de toutes les parties prenantes, ses partenaires nationaux et internationaux de respecter l'environnement et de prendre en compte les différentes mesures d'atténuations exigées en phase des travaux et en phase d'exploitation. Il a rassuré les participants que le projet tient compte des exigences réglementaires marocaines et des politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la banque mondiale durant toutes ces phases. Il a souligné aussi le financement des bailleurs de fonds internationaux est conditionné par le respect strict des normes environnementales et sociales.

De plus, **Mr Tabai** a insisté sur le fait qu'hormis l'impact de l'occupation de l'espace nécessaire pour l'emprise du projet, le projet ne génère pas d'impacts majeurs sur l'environnement car la technologie utilisée n'est pas polluante. En effet, le choix du site a été motivé essentiellement par l'absence d'occupation du sol et par l'absence d'établissements humains. Le projet est placé entre l'aéroport et la STEP où aucune habitation ne peut avoir lieu. Il souhaite aussi que les responsables de l'urbanisme pensent à faire de cette zone, une grande zone industrielle de la ville de Zagora.

De son côté, **Mr. Abdelhakim Moussaoui**, a invité les responsables de l'urbanisme à faire le nécessaire pour régler le problème du plan masse et a insisté sur le fait que le projet ne nécessite pas l'eau dans son processus. D'un autre côté, il a félicité Mr Aït Yassine d'avoir évoqué la problématique de l'ensablement qui sera prise en considération dans l'étude d'impact comme dans l'étude technique tout comme sera tenu compte des suggestions de Mr Aït Yassine en vue d'arrêter l'ensablement à la source. Il a aussi souligné que l'objectif de cette réunion est d'écouter les suggestions et les

problèmes soulevés par les participants, population et parties prenantes institutionnelles. En fait, le projet apportera d'autres projets et donc aura les impacts positifs sur la population et sur l'emploi dans la zone en général. Il a rappelé aussi que l'ONEE dispose de sites de réserve au cas où le projet rencontre des contraintes qu'elles soient techniques ou environnementales. Mr Moussaoui, insiste sur le fait que ce projet est un projet qui concerne tous les marocains, qui participe au développement de notre pays et qui va engendrer des gains pour les générations futures. Concernant la problématique de l'ensablement, l'ONEE dispose d'une station de mesure près de l'aéroport qui lui permet d'avoir une idée sur la direction des vents et de détecter les sources de menaces du projet par le sable, si le bon fonctionnement du projet nécessite la mise en place de plantations, l'ONEE s'engage à le faire volontiers puisque les biens faits du projet sur la zone méritent de s'engager dans ce type d'action.

Du point de vue technique, **Mr Moussaoui**, a attiré l'attention des participants sur l'exigence technique de qualité de haut niveau voire de certification dans le choix du matériel utilisé pour le projet notamment les panneaux solaires. Pour les constructions envisagées, le projet ne nécessite pas une station de stockage mais seulement des postes techniques de transformation et de livraison. En plus, les travaux de construction se feront en cascade sur les trois sites.

Concernant la recherche et développement, le projet ne prévoit pas de mettre en place un pôle de recherche et de développement comme celui de la centrale NOOR de Ouarzazate. Comme le projet participera au renforcement de l'infrastructure de la zone que ce soit routière ou électrique, il peut attirer d'autres investisseurs pour mettre en place d'autres projets d'envergures.

Mr Moussaoui, a rassuré l'assistance que l'ONEE sera toujours à l'écoute de toutes les parties prenantes et les représentants de la population pour maximiser les gains du projet.

La réunion est clôturée par **Mr Bouziane** à 12h15, après avoir remercié tous les assistants de leur participation en leur assurant que leurs remarques et suggestions vont être prises en considération dans l'étude d'impact environnemental et social ainsi que dans l'installation du projet en général.

III- Synthèse :

La réunion a permis **d'informer les participants** des enjeux environnementaux et sociaux majeurs relevés d'une manière générique au niveau de l'étude d'impact environnemental et social cadre du projet solaire de Zagora. Ce projet mobilisera un investissement d'un montant de 150 millions de Dollars et pour une capacité de production de 175 MW. Les variantes technologiques utilisées (type et panneaux et supports envisagés, ...) seront décidées sur la base de l'étude technique qui est en cours de réalisation.

Même si le nombre des participants n'était pas très élevé leurs interventions étaient pertinentes et la discussion riche démontrant un intérêt pour le projet et une forte volonté de la population et des parties prenantes à participer à sa réussite.

On notera ici que :

- Au niveau de la représentativité : la majorité des participants représente la population locale :
 - 15% sont des représentants de la population et de la collectivité ethnique ;
 - 35% sont des représentants de l'administration locale ;
 - 35% forment les autres intervenants locaux (bureaux d'études et sociétés privées locales).
 - 15% sont des associations des jeunes et des femmes.
- Au niveau des interventions : 70% sont des questions directes et 30% sont des propositions ou observations.
- On remarque aussi que la majorité des interventions concernent la population sont :
 - La consommation en eau durant la phase d'exploitation du projet,

- Les risques d'ensablement et la nécessité de lutter contre ce phénomène,
- Les risques de pollution de l'environnement notamment la terre et l'eau,
- Des inquiétudes sur le rôle du projet dans le développement de la population locale.

Les représentants de l'ONEE-Branche Electricité :

- Said Tabai, Chef de service environnement
- Abdelhakim Moussaoui, Chef de projet,
- Abderrahim Rachid, Superviseur technique du projet
- Mohammed Ouafik, Chef de l'agence des services ONEE à Zagora

Les représentants du BET PHENIXA:

- Hajar Alaoui Sossi, Ingénieur-Environnementaliste - Chargée d'étude - h.alaoui@phenixa.com;
- Ahmed Bouziane, Modérateur – Expert en sociologie– abouziane@yahoo.fr ;
- WafaeRahiq, Rapporteur, Responsable SIG et cartographie w.rahig@phenixa.com.

المملكة المغربية
وزارة الداخلية
القليم زاكورة
الكتابة العامة
قسم التعبير والبيئة

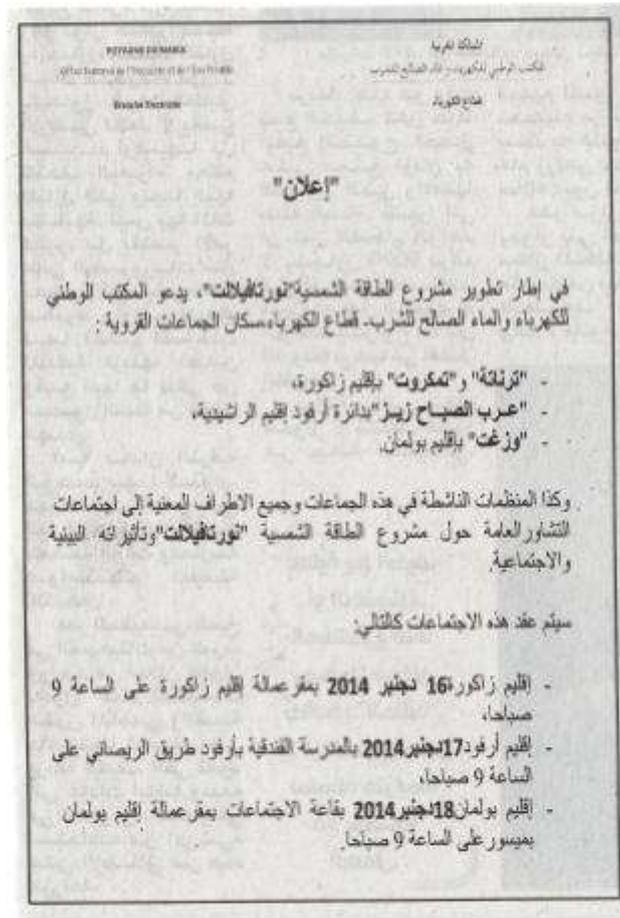
اجتماع حول الدراسة البيئية والاجتماعية لمشروع
محطة الطاقة الشمسية للزاكورة - 2014 - 12 - 16

ورقة الحضور

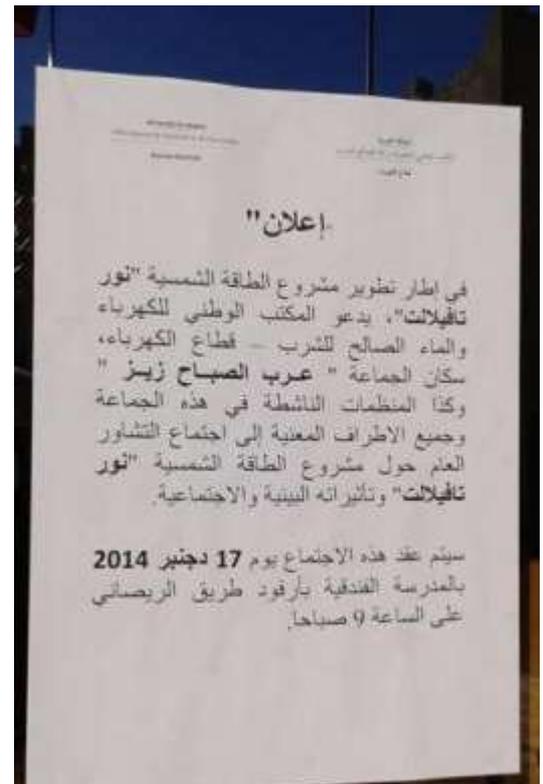
التوقيع	الصفة	الاسم الكامل
	PHENIXA مستشار رئيس الدراسات	أ. بنزيان
	PHENIXA ضراطة	رحيق و فاني
	PHENIXA مهندسة في الزراعة والبيئة	الغوي الموصي هاجر
	الوكالة المخزنية - ملاحظة زاكورة	ع. محمد كبري
	المقاومة الخاصة زاكورة	احمد الحظانكا
	فاتيهارية الخوص لسلالة بومسوقا	محمد ابتياصني
	رئيس جامعة سنانة	محمد بن التايه
	جمعية شباب بنشورث	السعيد بلوث
	مجلس الابد الاحمري	محمد البحاري
	مجلس قسم الاحمر والبيضا	العلي الزاكري
	المدير الاقليمي لقطاع الطاقة والاعمال و الزاكر	عبد الرحمان عيشوني
	رئيس وكالة الخدمات المائية الوضعية للزاكورة	محمد و فاني
	مدير وزارة السياحة	محمد لا عقيد السبع الجاني
	رئيس مشروع الطاقة - ONEEBE	عبد الحكيم المسعودي
	مشرقا تقني على المشروع	محمد عبد الرصم
	RAZDED	عبد الاصفى
	رئيسة الجمعية المسيرة للتنمية والتعاون والتنمية	لطيفة العلوي
	نائب رئيس جمعية نقل حرك تفكروت للتوعية والتعاون	الكرمي رشيد



Insertion de publication dans le journal



TYPE D’AFFICHAGE



Annexe 3 : Clauses environnementales et sociales à insérer dans les dossiers d'appel d'offre

Les présentes clauses sont destinées à aider les personnes en charge de la rédaction de dossiers d'appels d'offres et des marchés d'exécution des travaux (cahiers des prescriptions techniques), afin qu'elles puissent intégrer dans ces documents des prescriptions permettant d'optimiser la protection de l'environnement et du milieu socio-économique. Les clauses sont spécifiques à toutes les activités de chantier pouvant être sources de nuisances environnementales et sociales. Elles devront constituer une partie intégrante des dossiers d'appels d'offres ou de marchés d'exécution des travaux.

Paramètres Environnementaux et Sociaux à Considérer dans les contrats d'exécution des travaux d'infrastructures

- S'assurer de planter de nouveaux arbres à la fin des travaux en cas d'élimination de la végétation pour compenser d'éventuels abattages
- Eviter le plus que possible de détruire les habitats d'animaux ;
- Utiliser le site de décharge officiel autorisé par les autorités locales ;
- Ne pas obstruer le passage aux riverains ;
- Veiller au respect des mesures d'hygiène et de sécurité des installations de chantiers ;
- Protéger les propriétés avoisinantes du chantier ;
- Eviter d'endommager la végétation existante ;
- Eviter de compacter le sol hors de l'emprise des bâtiments et de le rendre imperméable et inapte à l'infiltration ;
- Eviter de nuire la population locale en utilisant des matériels qui font beaucoup de bruit ;
- Ne pas brûler des déchets sur le chantier ;
- Assurer la collecte et l'élimination des déchets occasionnés par les travaux ;
- Intégrer le plus que possible les gens de la communauté pour éviter les conflits entre le personnel de chantier et la population locale.
- Eviter le dégagement des mauvaises odeurs lié à la réparation des latrines ;
- Procéder à la gestion rationnelle des carrières selon les réglementations en vigueur ;
- Sensibiliser le personnel de chantier sur les IST/VIH/SIDA ;
- Respecter les sites culturels ;
- Tenir compte des nuisances (bruit, poussière) et de la sécurité de la population en organisant le chantier ;
- Eviter tout rejet des eaux usées dans les rigoles de fondation, les carrières sources de contamination potentielle de la nappe phréatique et de développement des insectes vecteurs de maladie ;
- Arroser pour réduire la propagation de la poussière ;
- Eviter tout rejet d'eaux usées, déversement accidentel ou non d'huile usagée et déversement de polluants sur les sols, dans les eaux superficielles ou souterraines, dans les égouts, les fosses de drainage, etc. ;
- Mettre une couverture au dessus des débris de chantier destinés au site de décharge ;
- Prendre et veiller à l'application de mesures de sécurité pour le personnel de chantier ;
- Prévoir de l'eau potable pour le personnel de chantier.

a. Dispositions préalables pour l'exécution des travaux

1. Respect des lois et réglementations nationales

L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent : connaître, respecter et appliquer les lois et règlements en vigueur dans le pays et relatifs à l'environnement, à l'élimination des déchets solides et liquides, aux normes de rejet et de bruit, aux heures de travail, etc.; prendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement ; assumer la responsabilité de toute réclamation liée au non-respect de l'environnement.

2. Permis et autorisations avant les travaux



R273 _a / C242 / A 878	
AM – BML - CL	
21/01/2015	Page :148

Toute réalisation de travaux doit faire l'objet d'une procédure préalable d'information et d'autorisations administratives. Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur doit se procurer tous les permis nécessaires pour la réalisation des travaux prévus dans le contrat du projet routier : autorisations délivrés par les collectivités locales, les services forestiers (en cas de déboisement, d'élagage, etc.), les services miniers (en cas d'exploitation de carrières et de sites d'emprunt), les services d'hydraulique (en cas d'utilisation de points d'eau publiques), de l'inspection du travail, les gestionnaires de réseaux, etc. Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit se concerter avec les riverains avec lesquels il peut prendre des arrangements facilitant le déroulement des chantiers.

3. Réunion de démarrage des travaux

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur et le Maître d'oeuvre, sous la supervision du Maître d'ouvrage, doivent organiser des réunions avec les autorités, les représentants des populations situées dans la zone du projet et les services techniques compétents, pour les informer de la consistance des travaux à réaliser et leur durée, des itinéraires concernés et les emplacements susceptibles d'être affectés. Cette réunion permettra aussi au Maître d'ouvrage de recueillir les observations des populations, de les sensibiliser sur les enjeux environnementaux et sociaux et sur leurs relations avec les ouvriers.

4. Préparation et libération du site

L'Entrepreneur devra informer les populations concernées avant toute activité de destruction de champs, vergers, marâchers requis dans le cadre du projet. La libération de l'emprise doit se faire selon un calendrier défini en accord avec les populations affectées et le Maître d'ouvrage. Avant l'installation et le début des travaux, l'Entrepreneur doit s'assurer que les indemnités/compensations sont effectivement payées aux ayant-droit par le Maître d'ouvrage.

5. Repérage des réseaux des concessionnaires

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit instruire une procédure de repérage des réseaux des concessionnaires (eau potable, électricité, téléphone, égout, etc.) sur plan qui sera formalisée par un Procès-verbal signé par toutes les parties (Entrepreneur, Maître d'oeuvre, concessionnaires).

6. Libération des domaines public et privé

L'Entrepreneur doit savoir que le périmètre d'utilité publique lié à l'opération est le périmètre susceptible d'être concerné par les travaux. Les travaux ne peuvent débuter dans les zones concernées par les emprises privées que lorsque celles-ci sont libérées à la suite d'une procédure d'acquisition.

7. Programme de gestion environnementale et sociale

L'Entrepreneur doit établir et soumettre, à l'approbation du Maître d'oeuvre, un programme détaillé de gestion environnementale et sociale du chantier qui comprend : (i) un plan d'occupation du sol indiquant l'emplacement de la base-vie et les différentes zones du chantier selon les composantes du projet, les implantations prévues et une description des aménagements ; (ii) un plan de gestion des déchets du chantier indiquant les types de déchets, le type de collecte envisagé, le lieu de stockage, le mode et le lieu d'élimination ; (iii) le programme d'information et de sensibilisation de la population précisant les cibles, les thèmes et le mode de consultation retenu ; (iv) un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé précisant les risques d'accidents majeurs pouvant mettre en péril la sécurité ou la santé du personnel et/ou du public et les mesures de sécurité et/ou de préservation de la santé à appliquer dans le cadre d'un plan d'urgence.

L'Entrepreneur doit également établir et soumettre, à l'approbation du Maître d'oeuvre, un plan de protection de l'environnement du site qui inclut l'ensemble des mesures de protection du site : protection des bacs de stockage de carburant, de lubrifiants et de bitume pour contenir les fuites ; séparateurs d'hydrocarbures dans les réseaux de drainage associés aux installations de lavage, d'entretien et de remplissage en carburant des véhicules et des engins, et aux installations d'évacuation des eaux usées des cuisines) ; description des méthodes d'évitement et de réduction des

pollutions, des incendies, des accidents de la route ; infrastructures sanitaires et accès des populations en cas d'urgence ; réglementation du chantier concernant la protection de l'environnement et la sécurité ; plan prévisionnel d'aménagement du site en fin de travaux. Le programme de gestion environnementale et sociale comprendra également: l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale avec indication du responsable chargé de l'Hygiène/Sécurité/Environnemental du projet ; la description des méthodes de réduction des impacts négatifs ; le plan de gestion et de remise en état des sites d'emprunt et carrières ; le plan d'approvisionnement et de gestion de l'eau et de l'assainissement ; la liste des accords pris avec les propriétaires et les utilisateurs actuels des sites privés.

b. Installations de chantier et préparation

8. Normes de localisation

L'Entrepreneur doit construire ses installations temporaires du chantier de façon à déranger le moins possible l'environnement, de préférence dans des endroits déjà déboisés ou perturbés lorsque de tels sites existent, ou sur des sites qui seront réutilisés lors d'une phase ultérieure pour d'autres fins. L'Entrepreneur doit strictement interdire d'établir une base vie à l'intérieur d'une aire protégée.

9. Affichage du règlement intérieur et sensibilisation du personnel

L'Entrepreneur doit afficher un règlement intérieur de façon visible dans les diverses installations du campement prescrivant spécifiquement : le respect des us et coutumes locales ; la protection contre les IST/VIH/SIDA ; les règles d'hygiène et les mesures de sécurité. L'Entrepreneur doit sensibiliser son personnel notamment sur le respect des us et coutumes des populations de la région où sont effectués les travaux et sur les risques des IST et du VIH/SIDA.

10. Emploi de la main d'œuvre locale

L'Entrepreneur est tenu d'engager (en dehors de son personnel cadre technique) le plus de main d'œuvre possible dans la zone où les travaux sont réalisés. A défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il est autorisé d'engager la main d'œuvre à l'extérieur de la zone de travail.

11. Respect des horaires de travail

L'Entrepreneur doit s'assurer que les horaires de travail respectent les lois et règlements nationaux en vigueur. Toute dérogation est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre. Dans la mesure du possible, (sauf en cas d'exception accordé par le Maître d'œuvre), l'Entrepreneur doit éviter d'exécuter les travaux pendant les heures et les jours de repos, et les jours fériés.

12. Protection du personnel de chantier

L'Entrepreneur doit mettre à disposition du personnel de chantier des tenues de travail correctes réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires de protection et de sécurité propres à leurs activités (casques, bottes, ceintures, masques, gants, lunettes, etc.). L'Entrepreneur doit veiller au port scrupuleux des équipements de protection sur le chantier. Un contrôle permanent doit être effectué à cet effet et, en cas de manquement, des mesures coercitives (avertissement, mise à pied, renvoi) doivent être appliquées au personnel concerné.

13. Responsable Hygiène, Sécurité et Environnement

L'Entrepreneur doit désigner un responsable Hygiène/Sécurité/Environnement qui veillera à ce que les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont rigoureusement suivies par tous et à tous les niveaux d'exécution, tant pour les travailleurs que pour la population et autres personnes en contact avec le chantier. Il doit mettre en place un service médical courant et d'urgence à la basevie, adapté à l'effectif de son personnel. L'Entrepreneur doit interdire l'accès du chantier au public, le protéger par des balises et des panneaux de signalisation, indiquer les différents accès et prendre toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents.

14. Désignation du personnel d'astreinte

L'Entrepreneur doit assurer la garde, la surveillance et le maintien en sécurité de son chantier y compris en dehors des heures de présence sur le site. Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'avoir un personnel en astreinte, en dehors des heures de travail, tous les jours sans exception (samedi, dimanche, jours fériés), de jour comme de nuit, pour pallier tout incident et/ou accident susceptible de se produire en relation avec les travaux.

15. Mesures contre les entraves à la circulation

L'Entrepreneur doit éviter d'obstruer les accès publics. Il doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des riverains en cours de travaux. L'Entrepreneur veillera à ce qu'aucune fouille ou tranchée ne reste ouverte la nuit, sans signalisation adéquate acceptée par le Maître d'oeuvre. L'Entrepreneur doit veiller à ce que les déviations provisoires permettent une circulation sans danger et proposer des panneaux de signalisation, pour les sorties de camions au niveau des travaux de chantier.

c. Repli de chantier et réaménagement

16. Règles générales

A toute libération de site, l'Entrepreneur laisse les lieux propres à leur affectation immédiate. Il ne peut être libéré de ses engagements et de sa responsabilité concernant leur usage sans qu'il ait formellement fait constater ce bon état. L'Entrepreneur réalisera tous les aménagements nécessaires à la remise en état des lieux. Il est tenu de replier tous ses équipements et matériaux et ne peut les abandonner sur le site ou les environs. Une fois les travaux achevés, l'Entrepreneur doit

- (i) retirer les bâtiments temporaires, le matériel, les déchets solides et liquides, les matériaux excédentaires, les clôtures etc.;
- (ii) rectifier les défauts de drainage et régaler toutes les zones excavées;
- (iii) protéger les ouvrages restés dangereux (puits, tranchées ouvertes, dénivelés, saillies, etc.) ;
- (iv) rendre fonctionnel les chaussées, trottoirs, caniveaux, rampes et autres ouvrages rendus au service public ;
- (v) décontaminer les sols souillés (les parties contaminées doivent être décaissées et remblayées par du sable) ;
- (vi) nettoyer et détruire les fosses de vidange.

S'il est de l'intérêt du Maître d'Ouvrage ou des collectivités locales de récupérer les installations fixes pour une utilisation future, l'Entrepreneur doit les céder sans dédommagements lors du repli. Les installations permanentes qui ont été endommagées doivent être réparées par l'Entrepreneur et remis dans un état équivalent à ce qu'elles étaient avant le début des travaux. Les voies d'accès devront être remises à leur état initial. Partout où le sol a été compacté (aires de travail, voies de circulation, etc.), l'Entrepreneur doit scarifier le sol sur au moins 15 cm de profondeur pour faciliter la régénération de la végétation. Les revêtements de béton, les pavés et les dalles doivent être enlevés et les sites recouverts de terre et envoyés aux sites de rejet autorisés.

En cas de défaillance de l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux de remise en état, ceux-ci sont effectués par une entreprise du choix du Maître d'Ouvrage, en rapport avec les services concernés et aux frais du défaillant.

Après le repli de tout le matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site doit être dressé et joint au procès-verbal de réception des travaux. La non remise en état des lieux doit entraîner le refus de réception des travaux. Dans ce cas, le pourcentage non encore libéré du montant du poste « installation de chantier » sera retenu pour servir à assurer le repli de chantier.

17. Protection des zones instables

Lors du démantèlement d'ouvrages en milieux instables, l'Entrepreneur doit prendre les précautions suivantes pour ne pas accentuer l'instabilité du sol :

- (i) éviter toute circulation lourde et toute surcharge dans la zone d'instabilité;
- (ii) conserver autant que possible le couvert végétal ou reconstituer celui-ci en utilisant des espèces locales appropriées en cas de risques d'érosion.

18. Aménagement des carrières et sites d'emprunt temporaires



R273 _a / C242 / A 878	
AM – BML - CL	
21/01/2015	Page :151

L'Entrepreneur doit réaménager les carrières et les sites d'emprunt selon les options à définir en rapport avec le Maître d'oeuvre et les populations locales :

- (i) régalage du terrain et restauration du couvert végétal (arbres, arbustes, pelouse ou culture) ;
- (ii) remplissage (terre, ou pierres) et restauration du couvert végétal ;
- (iii) aménagement de plans d'eau (bassins, mares) pour les communautés locales ou les animaux ;
- (iv) zone de loisir ; écotourisme, entre autres.

19. Gestion des produits pétroliers et autres contaminants

L'Entrepreneur doit nettoyer l'aire de travail ou de stockage où il y a eu de la manipulation et/ou de l'utilisation de produits pétroliers et autres contaminants.

20. Contrôle de l'exécution des clauses environnementales et sociales

Le contrôle du respect et de l'effectivité de la mise en oeuvre des clauses environnementales et sociales par l'Entrepreneur est effectué par le Maître d'oeuvre, dont l'équipe doit comprendre un expert environnementaliste qui fait partie intégrante de la mission de contrôle des travaux.

21. Notification

Le Maître d'oeuvre notifie par écrit à l'Entrepreneur tous les cas de défaut ou non exécution des mesures environnementales et sociales. L'Entrepreneur doit redresser tout manquement aux prescriptions dûment notifiées à lui par le Maître d'oeuvre. La reprise des travaux ou les travaux supplémentaires découlant du non respect des clauses sont à la charge de l'Entrepreneur.

22. Sanction

En application des dispositions contractuelles, le non respect des clauses environnementales et sociales, dûment constaté par le Maître d'oeuvre, peut être un motif de résiliation du contrat. L'Entrepreneur ayant fait l'objet d'une résiliation pour cause de non application des clauses environnementales et sociales s'expose à des sanctions allant jusqu'à la suspension du droit de soumissionner pour une période déterminée par le Maître d'ouvrage, avec une réfaction sur le prix et un blocage de la retenue de garantie.

23. Réception des travaux

Le non respect des présentes clauses expose l'Entrepreneur au refus de réception provisoire ou définitive des travaux, par la Commission de réception. L'exécution de chaque mesure environnementale et sociale peut faire l'objet d'une réception partielle impliquant les services compétents concernés.

24. Obligations au titre de la garantie

Les obligations de l'Entrepreneur courent jusqu'à la réception définitive des travaux qui ne sera acquise qu'après complète exécution des travaux d'amélioration de l'environnement prévus au contrat.

d. Clauses Environnementales et Sociales spécifiques

25. Signalisation des travaux

L'Entrepreneur doit placer, préalablement à l'ouverture des chantiers et chaque fois que de besoin, une pré-signalisation et une signalisation des chantiers à longue distance (sortie de carrières ou de basesvie, circuit utilisé par les engins, etc.) qui répond aux lois et règlements en vigueur.

26. Mesures pour les travaux de terrassement

L'Entrepreneur doit limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.

Après le décapage de la couche de sol arable, l'Entrepreneur doit conserver la terre végétale et l'utiliser pour le réaménagement des talus et autres surfaces perturbées. L'Entrepreneur doit déposer les déblais non réutilisés dans des aires d'entreposage s'il est prévu de les utiliser plus tard; sinon il doit les transporter dans des zones de remblais préalablement autorisées.

27. Mesures de transport et de stockage des matériaux

Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit (i) limiter la vitesse des véhicules sur le chantier par l'installation de panneaux de signalisation et des porteurs de drapeaux ; (ii) arroser régulièrement les voies de circulation dans les zones habitées (s'il s'agit de route en terre) ; (iii) prévoir des déviations par des pistes et routes existantes dans la mesure du possible.

Dans les zones d'habitation, l'Entrepreneur doit établir l'horaire et l'itinéraire des véhicules lourds qui doivent circuler à l'extérieur des chantiers de façon à réduire les nuisances (bruit, poussière et congestion de la circulation) et le porter à l'approbation du Maître d'oeuvre.

Pour assurer l'ordre dans le trafic et la sécurité sur les routes, le sable, le ciment et les autres matériaux fins doivent être contenus hermétiquement durant le transport afin d'éviter l'envol de poussière et le déversement en cours de transport. Les matériaux contenant des particules fines doivent être recouverts d'une bâche fixée solidement. L'Entrepreneur doit prendre des protections spéciales (filets, bâches) contre les risques de projections, émanations et chutes d'objets.

L'Entrepreneur peut aménager des zones secondaires pour le stationnement des engins qui ne sont pas autorisés à stationner sur la voie publique en dehors des heures de travail et de l'emprise des chantiers.

Ces zones peuvent comporter également un espace permettant les travaux de soudure, d'assemblage, de petit usinage, et de petit entretien d'engins. Ces zones ne pourront pas stocker des hydrocarbures. Tout stockage de quelque nature que ce soit, est formellement interdit dans l'environnement immédiat, en dehors des emprises de chantiers et des zones prédéfinies.

28. Mesures pour la circulation des engins de chantier

Seuls les matériels strictement indispensables sont tolérés sur le chantier. En dehors des accès, des lieux de passage désignés et des aires de travail, il est interdit de circuler avec des engins de chantier. L'Entrepreneur doit s'assurer de la limitation de vitesse pour tous ses véhicules circulant sur la voie publique, avec un maximum de 60 km/h en rase campagne et 40 km/h au niveau des agglomérations et à la traversée des villages. Les conducteurs dépassant ces limites doivent faire l'objet de mesures disciplinaires pouvant aller jusqu'au licenciement. La pose de ralentisseurs aux entrées des agglomérations sera préconisée. Les véhicules de l'Entrepreneur doivent en toute circonstance se conformer aux prescriptions du code de la route en vigueur, notamment en ce qui concerne le poids des véhicules en charge.

L'Entrepreneur devra, en période sèche et en fonction des disponibilités en eau, arroser régulièrement les pistes empruntées par ses engins de transport pour éviter la poussière, plus particulièrement au niveau des zones habitées.

29. Mesures de transport et de stockages des produits pétroliers et contaminants

L'Entrepreneur doit transporter les produits pétroliers, les lubrifiants et les autres matières dangereuses de façon sécuritaire, dans des contenants étanches sur lesquels le nom du produit est clairement identifié. La livraison doit être effectuée par des camions citernes conformes à la réglementation en vigueur et les conducteurs doivent être sensibilisés sur les dégâts en cas d'accident. Les opérations de transbordement vers les citernes de stockage doivent être effectuées par un personnel averti. Les citernes de stockage doivent être étanches et posées sur des surfaces protégées disposant d'un système de protection contre des épanchements intempestifs de produit. L'Entrepreneur doit installer ses entrepôts de combustible, de lubrifiants et de produits pétroliers à une distance d'au moins 200 m des plans et cours d'eau. Les lieux d'entreposage doivent être localisés à l'extérieur de toute zone inondable et d'habitation. Les lieux d'entreposage doivent être bien identifiés pour éviter des collisions entre les véhicules de chantier et les réservoirs de produits pétroliers.

L'Entrepreneur doit protéger les réservoirs de produits pétroliers et les équipements de remplissage par une cuvette pour la rétention du contenu en cas de déversement accidentel. Tous les réservoirs doivent être fermés quand ils ne sont pas utilisés.

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel (i) quant aux consignes particulières à suivre afin d'éviter tout risque de déversement accidentel lors de la manipulation et de l'utilisation des produits pétroliers et (ii) sur les mesures d'interventions à mettre en place en cas de sinistre afin d'éviter tout déversement accidentel.

30. Mesures en cas de déversement accidentel de produits pétroliers

L'Entrepreneur doit préparer un plan d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminants et le soumettre au Maître d'oeuvre avant le début des travaux. Les mesures de lutte et de contrôle contre les déversements de produits contaminants sur le chantier doivent être clairement identifiées et les travailleurs doivent les connaître et pouvoir les mettre en oeuvre en cas d'accident. L'Entrepreneur doit mettre en place sur le chantier : (i) du matériel de lutte contre les déversements (absorbants comme la tourbe, pelles, pompes, machinerie, contenants, gants, isolants, etc.); (ii) du matériel de communication (radio émetteur, téléphone, etc.); (iii) matériel de sécurité (signalisation, etc.).

31. Protection des zones et ouvrages agricoles

Le calendrier des travaux doit être établi afin de limiter les perturbations des activités agricoles. Les principales périodes d'activité agricoles (semences, récoltes, séchage, ...) devront en particulier être connues afin d'adapter l'échéancier à ces périodes. L'Entrepreneur doit identifier les endroits où des passages pour les animaux, le bétail et les personnes sont nécessaires. Là encore, l'implication de la population est primordiale.

32. Protection des milieux humides, de la faune et de la flore

Il est interdit à l'Entrepreneur d'effectuer des aménagements temporaires (aires d'entreposage et de stationnement, chemins de contournement ou de travail, etc.) dans des milieux humides, notamment en évitant le comblement des mares temporaires existantes. En cas de plantations, l'Entrepreneur doit s'adapter à la végétation locale et veiller à ne pas introduire de nouvelles espèces sans l'avis des services forestiers. Pour toutes les aires déboisées sises à l'extérieur de l'emprise et requises par l'Entrepreneur pour les besoins de ses travaux, la terre végétale extraite doit être mise en réserve.

33. Protection des sites sacrés et des sites archéologiques

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter les sites culturels et culturels (cimetières, sites sacrés, etc.) dans le voisinage des travaux et ne pas leur porter atteintes. Pour cela, elle devra s'assurer au préalable de leur typologie et de leur implantation avant le démarrage des travaux. Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt culturel, historique ou archéologique sont découverts, l'Entrepreneur doit suivre la procédure suivante : (i) arrêter les travaux dans la zone concernée ; (ii) aviser immédiatement le Maître d'oeuvre qui doit prendre des dispositions afin de protéger le site pour éviter toute destruction ; un périmètre de protection doit être identifié et matérialisé sur le site et aucune activité ne devra s'y dérouler; (iii) s'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges. Les travaux doivent être suspendus à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que l'organisme national responsable des sites historiques et archéologiques ait donné l'autorisation de les poursuivre.

34. Mesures d'abattage d'arbres et de déboisement

En cas de déboisement, les arbres abattus doivent être découpés et stockés à des endroits agréés par le Maître d'oeuvre. Les populations riveraines doivent être informées de la possibilité qu'elles ont de pouvoir disposer de ce bois à leur convenance. Les arbres abattus ne doivent pas être abandonnés sur place, ni brûlés ni enfouis sous les matériaux de terrassement.

35. Prévention des feux de brousse

L'Entrepreneur est responsable de la prévention des feux de brousse sur l'étendue de ses travaux, incluant les zones d'emprunt et les accès. Il doit strictement observer les instructions, lois et règlements édictés par les autorités compétentes.

36. Approvisionnement en eau du chantier

La recherche et l'exploitation des points d'eau sont à la charge de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit s'assurer que les besoins en eau du chantier ne portent pas préjudice aux sources d'eau utilisées par les communautés locales. Il est recommandé à l'Entrepreneur d'utiliser les services publics d'eau potable autant que possible, en cas de disponibilité. En cas d'approvisionnement en eau à partir des eaux souterraines et de surface (mares, fleuve), l'Entrepreneur doit adresser une demande d'autorisation au service de l'hydraulique local et respecter la réglementation en vigueur. L'eau de surface destinée à la consommation humaine (personnel de chantier) doit être désinfectée par chloration ou autre procédé approuvé par les services environnementaux et sanitaires concernés. Si l'eau n'est pas entièrement conforme aux critères de qualité d'une eau potable, l'Entrepreneur doit prendre des mesures alternatives telles que la fourniture d'eau embouteillée ou l'installation de réservoirs d'eau en quantité et en qualité suffisantes. Cette eau doit être conforme au règlement sur les eaux potables. Il est possible d'utiliser l'eau non potable pour les toilettes, douches et lavabos. Dans ces cas de figures, l'Entrepreneur doit aviser les employés et placer bien en vue des affiches avec la mention « EAU NON POTABLE ».

37. Gestion des déchets liquides

Les bureaux et les logements doivent être pourvus d'installations sanitaires en nombre suffisant (latrines, fosses septiques, lavabos et douches). L'Entrepreneur doit respecter les règlements sanitaires en vigueur. Les installations sanitaires sont établies en accord avec le Maître d'oeuvre. Il est interdit à l'Entrepreneur de rejeter les effluents liquides pouvant entraîner des stagnations et incommodités pour le voisinage, ou des pollutions des eaux de surface ou souterraines. L'Entrepreneur doit mettre en place un système d'assainissement autonome approprié (fosse étanche ou septique, etc.). L'Entrepreneur devra éviter tout déversement ou rejet d'eaux usées, d'eaux de vidange des fosses, de boues, hydrocarbures, et polluants de toute nature, dans les eaux superficielles ou souterraines, dans les égouts, fossés de drainage ou à la mer. Les points de rejet et de vidange seront indiqués à l'Entrepreneur par le Maître d'oeuvre.

38. Gestion des déchets solides

L'Entrepreneur doit déposer les ordures ménagères dans des poubelles étanches et devant être vidées périodiquement. En cas d'évacuation par les camions du chantier, les bennes doivent être étanches de façon à ne pas laisser échapper de déchets. Pour des raisons d'hygiène, et pour ne pas attirer les vecteurs, une collecte quotidienne est recommandée, surtout durant les périodes de chaleur. L'Entrepreneur doit éliminer ou recycler les déchets de manière écologiquement rationnelle. L'Entrepreneur doit acheminer les déchets, si possible, vers les lieux d'élimination existants.

39. Protection contre la pollution sonore

L'Entrepreneur est tenu de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail. Les seuils à ne pas dépasser sont : 55 à 60 décibels le jour; 40 décibels la nuit.

40. Prévention contre les IST/VIH/SIDA et maladies liées aux travaux

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur les risques liés aux IST/VIH/SIDA. Il doit mettre à la disposition du personnel des préservatifs contre les IST/VIH-SIDA. L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur la sécurité et l'hygiène au travail. Il doit veiller à préserver la santé des travailleurs et des populations riveraines, en prenant des mesures appropriées contre d'autres maladies liées aux travaux et à l'environnement dans lequel ils se déroulent : maladies respiratoires dues notamment au volume important de poussière et de gaz émis lors des travaux ; paludisme, gastro-entérites et autres maladies diarrhéiques dues à la forte prolifération de moustiques, aux changements de climat et à la qualité de l'eau et des aliments consommés ; maladies sévissant de

manière endémique la zone. L'Entrepreneur doit prévoir des mesures de prévention suivantes contre les risques de maladie : (i) instaurer le port de masques, d'uniformes et autres chaussures adaptées ; (ii) installer systématiquement des infirmeries et fournir gratuitement au personnel de chantier les médicaments de base nécessaires aux soins d'urgence.

41. Voies de contournement et chemins d'accès temporaires

L'utilisation de routes locales doit faire l'objet d'une entente préalable avec les autorités locales. Pour éviter leur dégradation prématurée, l'Entrepreneur doit maintenir les routes locales en bon état durant la construction et les remettre à leur état original à la fin des travaux.

42. Passerelles piétons et accès riverains

L'Entrepreneur doit constamment assurer l'accès aux propriétés riveraines et assurer la jouissance des entrées charretières et piétonnes, des vitrines d'exposition, par des ponts provisoires ou passerelles munis de garde-corps, placés au-dessus des tranchées ou autres obstacles créés par les travaux.

43. Services publics et secours

L'Entrepreneur doit impérativement maintenir l'accès des services publics et de secours en tous lieux. Lorsqu'une rue est barrée, l'Entrepreneur doit étudier avec le Maître d'Oeuvre les dispositions pour le maintien des accès des véhicules de pompiers et ambulances.

44. Journal de chantier

L'Entrepreneur doit tenir à jour un journal de chantier, dans lequel seront consignés les réclamations, les manquements ou incidents ayant un impact significatif sur l'environnement ou à un incident avec la population. Le journal de chantier est unique pour le chantier et les notes doivent être écrites à l'encre. L'Entrepreneur doit informer le public en général, et les populations riveraines en particulier, de l'existence de ce journal, avec indication du lieu où il peut être consulté.

45. Entretien des engins et équipements de chantiers

L'Entrepreneur doit respecter les normes d'entretien des engins de chantiers et des véhicules et effectuer le ravitaillement en carburant et lubrifiant dans un lieu désigné à cet effet. Sur le site, une provision de matières absorbantes et d'isolants (coussins, feuilles, boudins et fibre de tourbe,...) ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets, doivent être présents. L'Entrepreneur doit exécuter, sous surveillance constante, toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvasement, afin d'éviter le déversement. L'Entrepreneur doit recueillir, traiter ou recycler tous les résidus pétroliers, les huiles usagées et les déchets produits lors des activités d'entretien ou de réparation de la machinerie. Il lui est interdit de les rejeter dans l'environnement ou sur le site du chantier. L'Entrepreneur doit effectuer les vidanges dans des fûts étanches et conserver les huiles usagées pour les remettre au fournisseur (recyclage) ou aux populations locales pour d'autres usages. Les pièces de rechange usagées doivent être envoyées à la décharge publique. Les aires de lavage et d'entretien d'engins doivent être bétonnées et pourvues d'un ouvrage de récupération des huiles et graisses, avec une pente orientée de manière à éviter l'écoulement des produits polluants vers les sols non revêtus. Les bétonnières et les équipements servant au transport et à la pose du béton doivent être lavés dans des aires prévues à cet effet.

46. Carrières et sites d'emprunt

L'Entrepreneur est tenu disposer des autorisations requises pour l'ouverture et l'exploitation des carrières et sites d'emprunt (temporaires et permanents) en se conformant à la législation nationale en la matière. L'Entrepreneur doit, dans la mesure du possible, utiliser de préférence un site existant. Tous les sites doivent être approuvés par le superviseur des travaux et répondre aux normes environnementales en vigueur.

47. Utilisation d'une carrière et/ou d'un site d'emprunt permanents

A la fin de l'exploitation d'un site permanent, l'Entrepreneur doit (i) rétablir les écoulements naturels antérieurs par régalaage des matériaux de découverte non utilisés; (ii) supprimer l'aspect délabré du

site en répartissant et dissimulant les gros blocs rocheux. A la fin de l'exploitation, un procès-verbal de l'état des lieux est dressé en rapport avec le Maître d'oeuvre et les services compétents.

48. Utilisation d'une carrière et/ou site d'emprunt temporaire

Avant le début d'exploitation, l'Entrepreneur doit avoir à l'esprit que le site d'emprunt et/ou la carrière temporaires vont être remis en état à la fin des travaux. A cet effet, il doit réaliser une étude d'impact environnemental du site à exploiter et soumettre un plan de restauration au Maître d'oeuvre et aux organismes nationaux chargés des mines et de l'environnement. Durant l'exploitation, l'Entrepreneur doit : (i) stocker à part la terre végétale devant être utilisée pour réhabiliter le site et préserver les plantations délimitant la carrière ou site d'emprunt ; (ii) régaler les matériaux de découverte et les terres végétales afin de faciliter la percolation de l'eau, un enherbement et des plantations si prescrits ; (iii) rétablir les écoulements naturels antérieurs ; (iv) supprimer l'aspect délabré du site en répartissant et dissimulant les gros blocs rocheux ; (v) aménager des fossés de garde afin d'éviter l'érosion des terres régaliées ; (vi) aménager des fossés de récupération des eaux de ruissellement.

A la fin de l'exploitation, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures requises pour qu'une nouvelle végétation croisse après la cessation de l'exploitation d'une carrière ou d'un site d'emprunt temporaire. À cet effet, l'Entrepreneur doit : (i) préparer le sol ; (ii) remplir l'excavation et la recouvrir de terre végétale ; (iii) reboiser ou ensemercer le site ; (iv) conserver la rampe d'accès, si la carrière est déclarée utilisable pour le bétail ou les riverains, ou si la carrière peut servir d'ouvrage de protection contre l'érosion ; (v) remettre en état l'environnement autour du site, y compris des plantations si prescrites. A l'issue de la remise en état, un procès-verbal est dressé en rapport avec le Maître d'oeuvre. Si la population locale exprime le souhait de conserver les dépressions pour quelles soient utilisées comme point d'eau, l'Entrepreneur peut, en accord avec les autorités compétentes, aménager l'ancienne aire exploitée selon les besoins.

49. Lutte contre les poussières

L'Entrepreneur doit choisir l'emplacement des concasseurs et des équipements similaires en fonction du bruit et de la poussière qu'ils produisent. Le port de lunettes et de masques anti-poussières est obligatoire.

Annexe 4 : Procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction du projet solaire photovoltaïque de Tafilalt, Maroc

Champs d'application

Ces présentes instructions règlent, en application des articles 45 – 50 de Dahir n° 1-80-341 du 17 safar 1401 (25 décembre 1980) portant promulgation de la Loi n° 22-80 relative à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquité, la procédure à suivre en cas de découvertes réalisées lors de la construction des trois centrales photovoltaïque de Tafilalt. Elles s'appliquent à la construction d'installations nouvelles et à l'aménagement d'installations existantes.

Définition des biens culturels physiques dans la zone du projet

Les régions où se situeront les centres solaires PV de Tafilalt, notamment Erfoud et Zagora, sont connues pour des biens du patrimoine culturels de l'ordre archéologiques et paléontologiques.

Principe

Si des découvertes connues ou présumées peuvent avoir des répercussions sur la planification et l'établissement des projets, il sera nécessaire de procéder aux clarifications et définir les mesures requises dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement relative à la phase de planification et d'établissement des projets concernée.

Si des découvertes ne peuvent être conservées intactes et que leur importance présumée le justifie, il faut réaliser une enquête archéologique ou paléontologique (fouilles) à titre de mesure compensatoire.

Procédure applicable en cas de découverte

L'entreprise doit arrêter les travaux si des biens culturels physiques sont découverts durant les travaux. Il s'agit d'un arrêt des travaux dans la zone concernée. Il doit :

- i) aviser immédiatement le Maître d'ouvrage, ou son représentant, qui doit prendre des dispositions afin de protéger le site pour éviter toute destruction
- ii) mettre en place un périmètre de protection autour de la zone concernée et assurer qu'aucune activité s'y déroule
- iii) s'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges
- iv) suspendre les travaux à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que la Direction du patrimoine culturel (DPC) ou le service désigné par la DPC ait donné l'autorisation de les poursuivre.

Le représentant du maître d'ouvrage peut être habilité à suspendre les travaux et à demander à l'entreprise de procéder à des fouilles à ses propres frais s'il estime qu'une découverte qui vient d'être faite n'a pas été signalée.

Rapport de découverte fortuite

L'entreprise doit ensuite, sur la demande du maître d'ouvrage ou son représentant et dans les délais spécifiés, établir un *Rapport de découverte fortuite* fournissant les informations suivantes :

- Date et heure de la découverte
- Emplacement de la découverte
- Description du bien culturel physique
- Estimation du poids et des dimensions du bien
- Mesures de protection temporaire mises en place. Le Rapport de découverte fortuite doit être présenté à l'ingénieur résident et aux autres parties désignées d'un commun accord avec les services culturels, et conformément à la législation nationale. L'ingénieur résident, ou toute autre partie désignée d'un commun accord, doivent informer les services culturels de la découverte.

Arrivée des services culturels et mesures prises

La Direction du patrimoine culturel (DPC), ou le service régional représentant la DPC, fera le nécessaire pour envoyer un représentant sur le lieu de la découverte dans un délai de 24 heures et déterminer les mesures à prendre, notamment :

- Retrait des biens culturels physiques jugés importants ;
- Poursuite des travaux d'excavation dans un rayon spécifié autour du site de la découverte ;
- Élargissement ou réduction de la zone délimitée par l'entreprise. Ces mesures doivent être prises dans un délai donné de 7 jours. L'entreprise peut, mais pas nécessairement, prétendre à une indemnisation pour la période de suspension des travaux. Si la DPC n'envoie pas un représentant dans le délai de 24 heures, l'ingénieur résident peut être autorisé à proroger ces délais pour une période spécifiée. Si la DPC n'envoient pas un représentant dans la période de prorogation, l'ingénieur résident peut être autorisé à demander à l'entreprise de déplacer le bien culturel ou de prendre d'autres mesures d'atténuation et de reprendre les travaux.