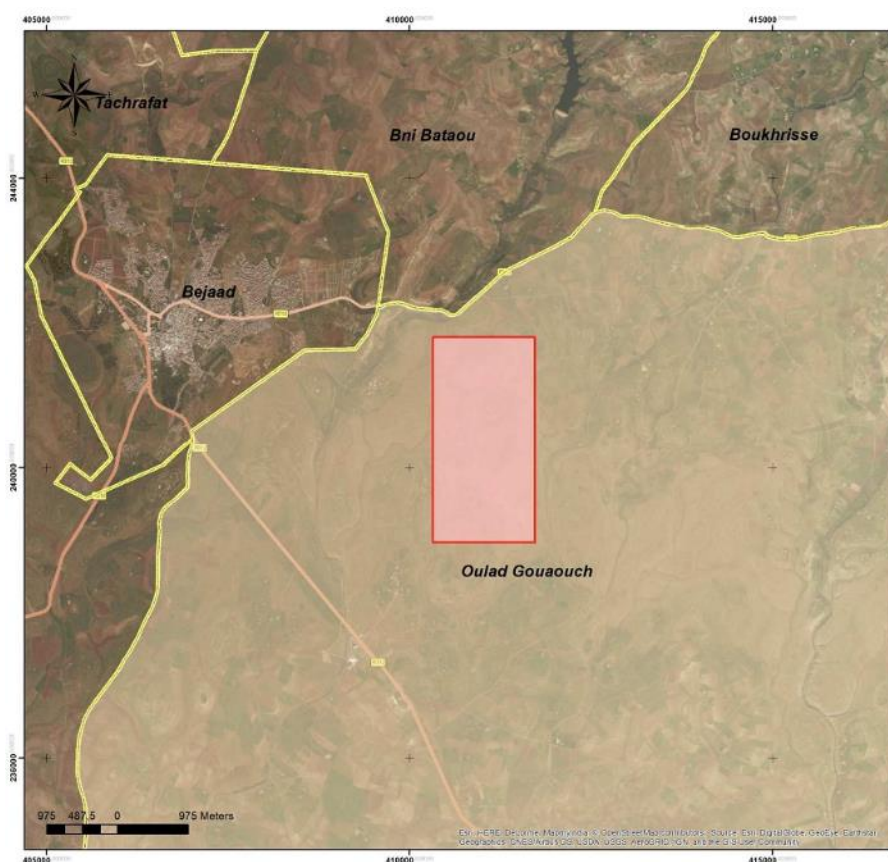




MOROCCAN AGENCY FOR SUSTAINABLE ENERGY

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE DE NOOR BEJAÂD



Septembre 2018

Bureau d'études



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	5
2	CADRES REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	6
2.1	adre législatif	6
2.2	Cadre institutionnel	21
2.3	Exigences de la banque mondiale	22
3	JUSTIFICATION DU PROJET	26
4	DESCRIPTION DU PROJET	29
4.1	Choix du site de la centrale solaire	29
4.2	Choix de la technologie	29
4.3	Principe de Fonctionnement d'une cellule phovolotaique	32
4.4	Equipements et utilites associes	33
4.5	Cout et planning du projet	36
5	DESCRIPTION GLOBALE DE L'ETAT INITIAL DU SITE	36
5.1	Délimitation de l'Aire de l'étude	36
5.2	Situation administrative et géographique du projet	38
5.3	Etat initial du site	41
5.4	Milieu physique	45
5.5	Faune et flore	58
5.6	Risques naturels	68
5.7	Infrastructures de base	69
5.8	Démographie et urbanisme	70
5.9	Environnement socio-économique	71
5.10	Synthèse et hiérarchisation de la sensibilité du milieu récepteur	72
6	Identification, évaluation des impacts du projet sur l'environnement et proposition des mesures d'atténuation	77
6.1	Rappel sur la méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts	77
6.2	Identification des enjeux environnementaux et analyse des impacts spécifiques par types d'activités selon la nature des projets	81
6.3	Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en phase travaux	88
6.4	Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	100
6.5	Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en cas de fin de vie de certains composants	108

6.6	Synthèse des impacts identifiés et mesures d'atténuation relatifs au projet	109
7	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	121
8	CONCLUSION	130

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Croissance soutenue de la consommation énergétique au Maroc	26
Figure 2 : Irradiation globale horizontale	27
Figure 3 : Efficacité des cellules et modules pour les technologies les plus commercialisées	30
Figure 4 : Effet photoélectrique permettant la production d'électricité à partir d'une cellule photovoltaïque	32
Figure 5 : Centrale PV typique (structures fixes sur un niveau)	33
Figure 6: Situation géographique et administrative du projet	39
Figure 7: Carte d'accès au site Noor Bejaâd	40
Figure 8: Plan parcellaire du projet Noor Bejaâd	42
Figure 9: Carte d'occupation du sol au niveau du site du projet	43
Figure 10: Prises de vue de la zone d'étude	44
Figure 11 : Variation interannuelle des précipitations	45
Figure 12 : Carte du potentiel solaire annuel GHI de la zone d'étude	47
Figure 13: Rose des vents	48
Figure 14 : A gauche) Log Stratigraphie schématique au niveau du site du projet – A droite) Coupe géologique au niveau du site du projet	52
Figure 15 : Carte géologique d'insertion du projet	53
Figure 16: Ressources en eau au niveau de la zone d'insertion du projet	55
Figure 17 : Carte de la profondeur de l'eau au niveau de la zone d'insertion du projet	57
Figure 18 : Localisation du projet par rapport au SIBE de Beni Zemmour	62
Figure 19 : Situation du projet par rapport aux zones d'importance pour la conservation des oiseaux les plus proches (>30 km)	66
Figure 20 : Carte sismotechnique de la région du site Bejaâd	68
Figure 21 : Carte des principales failles de la région du site Bejaâd	69
Figure 22 : Schéma d'identification et d'évaluation des impacts sur les milieux naturel et humain	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Nature des formations rencontrées lors de la campagne géotechnique réalisée au niveau du site de Bejaâd	50
Tableau 3 : Reptiles susceptibles d'être rencontrés au niveau de la région.....	67
Tableau 4: Evolution de la démographie de la commune entre 1982 et 2014.....	71
Tableau 5 : Sensibilité du milieu récepteur.....	72
Tableau 6: Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact (Source : Hydro-québec).....	80
Tableau 7 : Différents travaux et différentes activités associées reconnues en phase de pré-construction et construction, en phase d'exploitation et d'entretien.....	81
Tableau 8 : Synthèse des différents enjeux environnementaux de chaque activité	86
Tableau 9 : Lignes directrices sur le niveau de bruit (*)	97
Tableau 10 : Synthèse des Impacts négatifs et mesures d'atténuation en phase de pré-construction et de construction.....	110
Tableau 11 : Synthèse des Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	116
Tableau 12 : Matrice des impacts (Importance de l'impact résiduel)	120
Tableau 13 : Programme de surveillance des mesures d'atténuation en phase de pré construction et de construction.....	123
Tableau 14 : Programme de surveillance des mesures d'atténuation en phase d'exploitation	126
Tableau 15 : Indicateurs de surveillance et de suivi de la qualité de l'environnement	128

LISTE DES ABREVIATIONS

ABHOER	Agence de Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia
APD	Avant-projet détaillé
AEP	Approvisionnement en eau potable
APS	Avant-projet sommaire
BM	Banque Mondiale
BO	Bulletin officiel
BT/HT	Basse/Haute Tension
CI-GS	Cuivre Indium Gallium Sélénium
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CNEI	Comité National d'Études d'Impact
DEEE	Déchet d'équipement électrique et électronique
DMN	Direction de la Météorologie Nationale
EP	Eaux pluviales
EPI	Equipements de Protection Individuels
EIES	Étude d'impact environnemental et social
GES	Gaz à effet de serre
HCEFLD	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
IFC	International Finance Corporation
kWc	Kilo Watt crête
Kwh	Kilowatt heure
MASEN	Moroccan Agency for Sustainable Energy
NGM	Niveau géodésique du Maroc
MW	Mégawatt
NM	Norme marocaine
ONEE	Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Directive opérationnelle
PAE	Plan d'action environnemental
PAT	Plan d'acquisition de terrain
PGES	Plan de gestion environnemental et social
PV	Panneaux photovoltaïque
PS	Norme de performance
PSSE	Plan de surveillance et de suivi environnemental
PSS	Plan de santé et sécurité
RN	Route Nationale
RP	Route Provinciale
SIBE	Site d'intérêt biologique et écologique
TN	Terrain naturel
VRD	Voiries et réseaux divers

1 INTRODUCTION

L'agence marocaine pour l'énergie durable (Masen), en sa qualité de Maître d'Ouvrage (MO), a confié la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du site de la future centrale solaire photovoltaïque, situé sur le territoire de la commune d'Oulad Gouaouch, province de Khouribga.

L'étude d'impact environnemental et social (EIES) s'inscrit dans un continuum d'actions à diverses phases et niveaux de réalisation des études de faisabilité technique.

A ce stade du projet, il s'agit d'une étude d'impact cadre qui vise à identifier les principaux enjeux environnementaux et sociaux à prendre en compte résultant des activités engendrées par le projet à ses différentes phases, et qui sont susceptibles d'engendrer des impacts ou risques d'impact sur le milieu s'insertion biophysique et socio-humain.

Une fois que le développeur de la centrale sera choisi, ce dernier devra procéder à une étude d'impact spécifique de la centrale et de ses composantes et des études complémentaires nécessaires sur la base des choix technologiques associés à sa proposition.

L'EIES a été réalisée conformément aux justifications définies dans les termes de références ainsi que celle des principales institutions financières internationales et conformément aux exigences de la réglementation marocaine concernant l'évaluation des impacts plus précisément la loi N° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement, promulguée par le Dahir N° 1-03-60 du Rabii I 1424 (12 mai 2003) et publiée par le BO N° 5118 du 18 Rabii I 1424 (19 juin 2003), ainsi que ses décrets d'application: le décret n°2-04-563 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du Comité National et des Comités Régionaux des études d'impact sur l'environnement et le décret n°2-04-564 du 5 Kaada 1429 (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.

Les principaux objectifs de l'EIES du projet visent essentiellement à :

- Optimiser l'intégration de la future centrale dans le milieu récepteur de façon rationnelle et durable ;
- Intégrer les préoccupations environnementales d'ors et déjà lors de la phase de conception technique ;
- Supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables sur les milieux biophysique et humain en proposant des mesures adéquates ;
- Définir un plan de surveillance et de suivi pour garantir une bonne gestion environnementale et sociale au cours des phases travaux, d'exploitation et d'entretien ;
- Elaborer les clauses environnementales et sociales à intégrer ultérieurement dans le Programme de Surveillance et de Suivi Environnemental du Projet (PSSE).

La démarche méthodologique adoptée par CID s'intéresse fondamentalement à la reconnaissance des enjeux environnementaux des différentes activités liées à la réalisation du projet qui peuvent engendrer des impacts positifs et/ou négatifs sur les milieux naturel et humain aussi bien pendant la phase de pré-construction et construction que pendant la phase d'exploitation et d'entretien. Cette démarche repose sur les approches reconnues sur le plan national et international en matière d'évaluation environnementale.

Pour garantir la réussite du projet et son insertion dans une dynamique de développement durable soucieuse de l'environnement, le projet prévoit un plan de surveillance et de suivi qui vise à assurer la mise en application effective des mesures d'atténuation proposées autant en phase de pré-construction et de construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien. Ce plan vise également à vérifier que les

mesures d'atténuation proposées sont bien efficaces et qu'aucun impact n'a été omis ou sous-évalué lors de l'évaluation environnementale.

La surveillance concerne exclusivement la mise en œuvre des mesures de gestion et d'atténuation en phase de pré-construction et de construction et ce, conformément à ce qui a été décrit dans le PGES et dans les clauses environnementales et sociales générales. La surveillance implique d'une manière générale des visites d'inspection sur chantier dont l'issue est la vérification de certains points particuliers et sensibles tels que les modes de gestion des hydrocarbures, des eaux usées, des déchets ou encore des relations avec les riverains, et leur ressenti, par rapport aux activités du chantier.

Le suivi concerne exclusivement la phase d'exploitation et d'entretien. Dans cette étape, les responsables devront être attentifs à tout impact non anticipé par l'étude qui pourrait surgir ultérieurement. Le suivi se basera notamment sur l'évolution de certains indicateurs tels que l'état de fonctionnement des équipements et installations ou le fonctionnement des systèmes de prétraitement des effluents. Cette phase prendra également en considération les composantes liées aux risques sanitaires ou sociales et participatives par le biais d'inspections sanitaires ou d'indicateurs visant à évaluer la formation du personnel aux installations ainsi que les progrès réalisés du fait du projet : suivi des affectations (Emploi), mesures sociales, etc.

2 CADRES REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

2.1 ADRE LÉGISLATIF

2.1.1 CONFORMITE AUX LOIS RELATIVES A LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Nous rappelons ci-après les principaux textes réglementaires applicables dans le cadre du projet.

Loi cadre n°99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable

Sa Majesté, dans son Discours du Trône du 30 juillet 2009, a appelé de ses vœux à l'élaboration d'une « Charte nationale globale de l'environnement, permettant la sauvegarde des espaces, des réserves et des ressources naturelles, dans le cadre du processus de développement durable et ordonnant la régulation environnementale. La Charte devrait également prévoir la préservation des sites naturels, vestiges et autres monuments historiques qui font la richesse d'un environnement considéré comme un patrimoine commun de la Nation ».

Texte de la charte

❖ **Droits, devoirs et recours :**

Droits environnementaux, garantie des droits, devoirs environnementaux, Recours.

❖ **Valeurs et principes :**

Le développement durable, le progrès social, la préservation et la valorisation du patrimoine naturel et culturel, l'éducation et la formation, la préservation et la protection de l'environnement, la mutualisation des moyens, l'accès à l'information, la participation, la recherche-développement, la production et la consommation responsables, la précaution, la prévention, la responsabilité.

❖ **Engagements :**

Les Pouvoirs Publics sont appelés à renforcer le dispositif législatif et réglementaire national en matière d'environnement et de développement durable ainsi que les mécanismes de sa mise en

œuvre, de son suivi et de son contrôle.

Les Collectivités Locales s'engagent à prendre des mesures et des décisions concertées qui garantissent la protection et la préservation de l'environnement de leurs territoires respectifs.

La Société Civile, et notamment les Organisations Non Gouvernementales, sont appelées à contribuer à la prise en charge sociétale du développement durable et de la protection et de la préservation de l'environnement.

Opérationnalisation de la charte

La Charte Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD), intervient à un moment où d'importants chantiers socio-économiques sont lancés. Il se veut le moteur d'un système de protection durable de l'environnement qui vise à mieux incorporer les considérations environnementales dans les politiques et les programmes des différents opérateurs publics et privés, en inscrivant le développement du pays dans une trajectoire durable.

Dans ce cadre, la Charte sera une référence globale pour les politiques publiques sectorielles et l'ensemble des projets conduits sur le territoire, et son opérationnalisation est envisagée au regard de son ancrage institutionnel et de sa déclinaison aux niveaux déconcentrés et décentralisés.

Contribution déterminée au niveau national dans le cadre de la CCNUCC

Le Maroc, mû par ses convictions de responsabilité collective mais différenciée, par sa croyance à une destinée commune de l'humanité, par son attachement au principe de l'équité, veut tracer la voie d'un engagement global, responsable et juste pour le bien de l'ensemble de notre planète.

En raison de sa grande vulnérabilité aux impacts du changement climatique, le Maroc doit, en priorité, minimiser les risques d'impacts et miser sur l'adaptation par rapport aux actions d'atténuation. En matière d'adaptation, le Maroc a déployé des efforts très importants, et ce, dès son accession à l'indépendance en 1956.

Sur la période 2005-2010, le Royaume a consacré 64% des dépenses climatiques du pays aux efforts d'adaptation, ce qui équivaut à 9% des dépenses globales d'investissement.

La part considérable du budget national d'investissement dédié à l'adaptation démontre l'ampleur des enjeux pour la société marocaine. Cet effort est nécessairement appelé à augmenter dans les années et décennies à venir.

Par exemple, pour la période 2020-2030, le Maroc estime que le coût de mise en œuvre des programmes d'adaptation dans les secteurs les plus vulnérables au changement climatique, les secteurs de l'eau, de la forêt et de l'agriculture, s'élèvera au minimum à 35 milliards de dollars américains.

En matière d'atténuation, les objectifs de réduction des émissions de GES du Maroc seront réalisés grâce à des mesures prises dans tous les secteurs de l'économie.

Politique du Changement Climatique au Maroc

La PCCM matérialise la réponse du Maroc aux Accords de Cancun. Elle constitue un outil de

coordination des différentes mesures et initiatives entamées pour la lutte contre le changement climatique et se veut un instrument politique structurant, dynamique, participatif et flexible pour un développement à faible intensité de carbone et résilient aux effets du changement climatique.

Loi organique 111-14 relative aux régions, loi organique 112-14 concernant les préfectures et les provinces et la loi organique 113-14 sur les communes

Ces trois textes de loi traduisent une nouvelle architecture territoriale, qui place la région au centre de l'édifice institutionnel du pays, harmoniser davantage la Charte communale actuelle avec les dispositions de la Constitution, consolider la place des provinces et des préfectures en les séparant des services de l'administration territoriale relevant de l'État, en les dotant d'attributions dans les domaines du développement et de l'efficacité. Les trois textes comportent plusieurs nouveautés, dont l'adoption du vote public dans l'élection des conseils régionaux, des provinces, des préfectures et des régions et dans la prise des décisions au sein de ces conseils, la consécration du principe de la gestion autonome qui confère à ces collectivités territoriales, dans la limite de leurs prérogatives, le pouvoir de délibération de manière démocratique, le pouvoir d'exécuter les conclusions de leurs délibérations et décisions et la promotion de la présence et de la contribution de la femme.

Dahir n°1-60-063 du 30 Hijja 1379 (25 Juin 1960) relatif au développement des agglomérations rurales

Qui traite en particulier des plans de développement ayant pour objet de délimiter notamment les zones réservées à l'habitat des agriculteurs comportant l'installation de bâtiments d'exploitation agricole, les zones réservées à l'habitat de type non agricole, au commerce, à l'artisanat et à l'industrie, les zones dans lesquelles toute construction est interdite, le tracé des principales voies de circulation, les emplacements réservés aux places publiques, aux espaces libres et aux plantations, les emplacements réservés aux édifices et services publics ainsi qu'aux installations de la vie sociale et notamment au souk et à ses annexes.

Instruments de protection

Dahir n°1-03-60 du 12 mai 2003 portant promulgation de la loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement.

Cette loi établit la liste des projets assujettis, la procédure de réalisation et la consistance des études d'impact. La loi institue également la création d'un comité national des études d'impact environnemental présidé par le Ministre en charge de l'Environnement. Ce comité a pour rôle de décider, sur la base des résultats de l'étude d'impact, de l'acceptabilité environnementale qui conditionne la mise en œuvre des projets assujettis. Ses décrets d'application sont :

- ✓ Décret n° 2-04-563 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement. Ce décret fixe les attributions et les modalités de fonctionnement du comité national des études d'impact sur l'environnement et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement, ci-après dénommés le " comité national " ou " comités régionaux ", selon le cas, tels qu'ils sont prévus à l'article 8 de la loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement susvisées.
- ✓ Décret n° 2-04-564 du 5 Kaada 1429 (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. Ce décret a pour objet de définir les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique prévue à l'article 9 de la loi n° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement susvisées et à laquelle les projets énumérés dans la liste annexée à ladite loi sont soumis.

Décret n°2-14-782 du 30 rejab 1436 (19 mai 2015) relatif à l'organisation et aux modalités de fonctionnement de la police de l'environnement.

Elle est chargée de procéder :

- Au contrôle, à l'inspection, à la recherche, à l'investigation, à la constatation des infractions et à la verbalisation prévue par les dispositions des lois (loi n°11-03, loi n°12-03, loi n°13-03 et loi n°28-00) ;
- D'apporter l'appui nécessaire pour renforcer le pouvoir des administrations concernées par l'application des dispositions de protection de l'environnement contenues dans toute autre législation particulière.

Loi n°36-15 sur l'eau

Les objectifs de la réforme de la loi sur l'eau, à travers la loi 36-15, consistent en la promotion de la gouvernance dans le secteur de l'eau à travers la simplification des procédures et le renforcement du cadre juridique relatif à la valorisation de l'eau de pluie et des eaux usées, la mise en place d'un cadre juridique pour dessaler l'eau de mer, le renforcement du cadre institutionnel et des mécanismes de protection et de préservation des ressources en eau.

La loi n° 36-15 repose sur des principes fondamentaux parmi lesquels, la domanialité publique de l'eau, le droit de tous citoyen et citoyenne à l'accès à l'eau et à un environnement sain, la gestion de l'eau selon les pratiques de bonne gouvernance qui inclut la concertation et la participation des différentes parties concernées, la gestion intégrée et décentralisée des ressources en eau en assurant la solidarité spatiale, la protection du milieu naturel et la promotion du développement durable et l'approche genre en matière de développement et de gestion des ressources en eau.

La gestion de l'eau se verra par conséquent plus encadrée avec le maintien du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat qui a comme mission d'orienter la politique hydraulique. Ledit Conseil est accompagné d'un nouveau Conseil du bassin hydraulique (dont les attributions sont fixées dans la nouvelle loi) ainsi que neuf agences des bassins hydrauliques qui protégeront pour leur part les ressources en eau.

Loi 13-03 (dahir 1-03-61 du 12 mai 2003) concernant la lutte contre la pollution de l'air

La Loi 13-03 du 12 mai 2003 sur la lutte contre la pollution de l'air définit le cadre d'application et les moyens de lutte pour limiter les émissions atmosphériques.

Le décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009, publié au bulletin officiel le 21 janvier 2010, a pour objet de fixer les normes de qualité de l'air et de définir les modalités de mise en place des réseaux de surveillance de la qualité de l'air telles que prévues aux articles 3, 4 et 24 de la loi n° 13-03 susvisée.

Le décret n° 2-09-631 du 23 rejab 1431 (6 juillet 2010) fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.

Loi 23-12 modifiant et complétant la Loi 28-00 sur les déchets

La loi n°28-00 relative à la gestion des déchets solides et à leur élimination, promulguée par dahir n° l-06-153 du 30 chaoual 1421 (22 novembre 2006).

Le décret d'application n°2-07-253 du 18 juillet 2008 portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux.

Le décret n° 2-09-683 du 23 regeb 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan.

Le décret n° 2-09-285 du 23 regeb 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur préfectoral ou provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan.

La modification apportée par la loi 23-12 concerne essentiellement son article 42 relatif à l'importation des déchets dangereux.

Lois relatives aux énergies renouvelables

Loi n° 47-09 relative à l'efficacité énergétique

La présente loi a pour objet d'augmenter l'efficacité énergétique dans l'utilisation des sources d'énergie, éviter le gaspillage, atténuer le fardeau du coût de l'énergie sur l'économie nationale et contribuer au développement durable. Sa mise en œuvre repose principalement sur les principes de la performance énergétique, des exigences d'efficacité énergétique, des études d'impact énergétique, de l'audit énergétique obligatoire et du contrôle technique.

Elle tend également à intégrer de manière durable les techniques d'efficacité énergétique au niveau de tous les programmes de développement sectoriels, à encourager les entreprises industrielles à rationaliser leur consommation énergétique, à généraliser les audits énergétiques, à mettre en place des codes d'efficacité énergétique spécifiques aux différents secteurs, à promouvoir le développement des chauffés eau solaires, à généraliser l'usage des lampes à basse consommation et des équipements adaptés au niveau de l'éclairage public.

Loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables

Ce texte s'inscrit dans le cadre des Hautes Orientations Royales tracée par Sa Majesté Le Roi, Que Dieu L'Assiste, lesquelles accordent une priorité au développement des énergies renouvelables et au développement durable. Il inscrit dans le droit marocain des grands objectifs de la stratégie énergétique retenus par le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement en concertation avec les différents intervenants et opérateurs lors des premières assises sur l'énergie qui se sont déroulées sous le haut patronage de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu l'assiste, le 6 octobre 2009 sous le thème « Maitrisons tous notre avenir énergétique ».

La loi 13-09 relative aux énergies renouvelables transcrit les engagements pris par les pouvoirs publics et fixes notamment comme objectifs :

- (i) la promotion de la production d'énergie à partir de sources renouvelables, sa commercialisation et de son exportation par des entités publiques ou privées,

- (ii) l'assujettissement des installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables à un régime d'autorisation ou de déclaration et
- (iii) le droit, pour un exploitant, de produire de l'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables pour le compte d'un consommateur ou un groupement de consommateurs raccordés au réseau électrique national de moyenne tension (MT), haute tension (HT) et très haute tension (THT), dans le cadre d'une convention par laquelle ceux-ci s'engagent à enlever et à consommer l'électricité ainsi produite exclusivement pour leur usage propre.

Cette loi permet ainsi de combler les lacunes juridiques dans le domaine des énergies renouvelables, d'encourager les investissements et par la mise en valeur du potentiel des énergies renouvelables, contribuer à la réduction de la dépendance énergétique, à la préservation de l'environnement par la limitation des émissions des gaz à effet de serre ainsi que la lutte contre les changements climatiques.

Ce texte législatif vient renforcer la position du Maroc en tant que destination d'investissement en matière d'énergies renouvelables.

Loi a été promulguée le 11 février 2010 (B.O n° 5822 du 18 mars 2010).

Décret n° 2-10-578 du 7 joumada I 1432 (11 avril 2011) pris pour l'application de la loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables

En vue d'établir et d'arrêter les procédures liées aux modalités et conditions du constitution et du dépôt du dossier de demande d'autorisation et en application des articles 5, 8, 17, 18, 28, et 29 de la loi n° 13.09 relative aux Energies renouvelables, un décret n° 2-10-578 pris pour son application a été promulgué en date du 7 joumada I (11 avril 2011). Ainsi, le présent décret définit et établit d'une manière exhaustive les règles et procédures régissant l'application de :

- la constitution et dépôt des dossiers de demande des autorisations prévues au Chapitre III de ladite loi n°13-09 précitée ;
- forme et contenu des autorisations prévues au Chapitre III de la loi n°13-09 susmentionnée;
- modalités de prorogation de la durée de validité de l'autorisation définitive ;
- conditions et les modalités pour l'accès et pour le raccordement au réseau d'une installation de production d'électricité à partir des énergies renouvelables ;
- modalités techniques et financières du raccordement au réseau ;
- modalités d'application de l'article 26 de la loi n°13-09 précitée; relatif au contrat prévoyant les conditions commerciales de fourniture de l'énergie électrique ;
- modalités de fixation et de révision du droit annuel d'exploitation d'une installation de production d'électricité à partir des énergies renouvelables, visé à l'article 29 de la loi n°13-09 précitée ;
- les barèmes, les taux et les modalités de fixation et de révision du droit annuel d'exploitation d'une installation de production d'électricité à partir des énergies renouvelables, visé à l'article 29 de la loi n°13-09 précitée.

Le décret pris pour l'application de la loi n°13-09 a été promulgué le 11 avril 2011 (décret n°2-10-578).

Loi n°58-15 amendement et complétant la loi n° 13-09 Relative aux énergies renouvelables

La loi n°58-15 modifiant et complétant la loi 13-09 relative aux énergies renouvelables est adoptée par le Parlement (à la première chambre en date du 27 octobre 2015 et à la deuxième chambre en décembre 2015). Les grands principes de cette loi sont :

- Augmentation du seuil de la puissance installée pour les projets d'énergie de source hydraulique de 12 à 30 MW
- Possibilité de vente de l'excédent d'énergie renouvelable produite
- Ouverture du marché électrique de sources renouvelables de la Basse Tension (BT)
- Prise en compte de l'avis de l'Agence du bassin dans les processus d'autorisation

Décret n°2-15-772 relatif à l'accès au réseau électrique national de moyenne tension

En application de l'article 5 de la loi 13-09 relative aux énergies renouvelables, le décret n°2-15-772 relatif à l'accès au réseau électrique national de moyenne tension permet :

- de fixer les conditions et les modalités d'accès des installations de production d'énergie électrique de sources renouvelables au réseau moyen tension,
- une ouverture progressive et harmonieuse dudit réseau ;
- la mise en place d'un cadre transparent, non-discriminatoire et stable pour les investisseurs.

Loi n°57-09 relative à la création de la Moroccan Agency for Solar Energy « MASEN »

La création de la société « Masen » permet d'accompagner la mise en œuvre du grand projet marocain intégré de l'énergie solaire qui a été présenté devant SA MAJESTE LE ROI Mohammed VI, Que Dieu L'Assiste le 2 novembre 2009.

La loi permet à l'agence d'assurer le pilotage de la mise en œuvre du programme en entreprenant toutes les études techniques, économiques et financières nécessaires à la concrétisation du programme pour placer ensuite les projets qui seront retenus auprès des investisseurs en vue de leur développement.

Cette loi est promulguée par le dahir n°1-10-18 du 26 Safar 1431 (11 février 2010) et a été publiée au Bulletin Officiel n°5822 le 18 mars 2010.

loi n° 37-16 modifiant et complétant la loi n° 57-09 portant création de la société « Moroccan Agency For Solar Energy »

Le Dahir n° 1-16-132 du 25 août 2016 portant promulgation de la loi n° 37-16 modifiant et complétant la loi n° 57-09 portant création de la société "Moroccan Agency For Solar Energy" a été publié au Bulletin Officiel n° 6502 du 22 septembre 2016 et contient les principaux changements suivants :

- Changement de la dénomination de la société "Moroccan Agency For Solar Energy" par "Moroccan Agency For Sustainable Energy", et changement, en conséquence, de l'intitulé de loi n° 57-09 sus-citée;
- Définition de la mission de la société, à savoir, la réalisation d'un programme de développement de projets intégrés de production de l'électricité d'une capacité minimale supplémentaire de 3000 MW à l'horizon 2020 et 6000 MW à l'horizon 2030 ;

- Habilitation de la société à exercer ses missions tant sur le territoire national, qu'au niveau continental et international ;
- Habilitation de l'agence à occuper temporairement les propriétés privées et les parcelles du domaine public nécessaires à la réalisation de sa mission et à utiliser les eaux du domaine public hydraulique ;
- Abrogation de l'article 11 de la loi n° 57-09 précitée.

Urbanisme et patrimoine

loi 66-12 relative au contrôle et à la répression des infractions en matière d'urbanisme et de construction modifiant et complétant la loi n°12-90 relative à l'urbanisme

Cette loi tend à l'unification et la simplification des procédures de contrôle et de répression des infractions en matière d'urbanisme et de construction.

Parmi les principaux apports de la loi, la création d'un permis de réparation d'entretien qui est délivré par le président du conseil communal dans les cas des travaux dont le permis de construction n'est pas exigé.

En outre, il est donné aux personnes ayant procédé à des constructions illégales, la possibilité de demander au président du conseil communal un permis de régularisation ou de mise en conformité, après accord de l'agence urbaine concernée dont les modalités seront fixées par un texte réglementaire.

Il est aussi prévu l'institution des obligations régissant l'ouverture et la fermeture des chantiers et l'obligation de la tenue d'un cahier de chantier contenant tous les renseignements permettant, notamment, aux professionnels d'assurer le suivi du chantier.

Par ailleurs, la loi renforce le caractère coercitif des sanctions, notamment par la révision à la hausse des amendes en vigueur et l'institution de sanctions privatives de liberté en cas de récidive, s'agissant de certaines infractions graves telles l'édification de construction sans autorisation préalable, la création d'un lotissement ou d'un groupe d'habitations dans une zone réglementairement non susceptible de l'accueillir régie par le dahir n° 1-60-063 du 25 juin 1960 relatif au développement des agglomérations rurales.

Loi n° 25 - 90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements telle que modifiée par la loi 66-12

Adoptée le 26 Décembre 1991, la loi n°25-90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements abroge le Dahir du 20 Moharrem 1973 (30 Septembre 1953) relatif aux lotissements et morcellements, la définition du lotissement a été élargie. Le critère de superficie n'entre plus en ligne de compte pour le lotissement. Ainsi, selon l'article 1er du Dahir, constituera un lotissement "toute division par vente, location ou partage d'une propriété foncière, en deux ou plusieurs lots destinés à la construction d'immeubles à usage d'habitation, industriel, touristique, commercial ou artisanal, quelle que soit la superficie des lots".

La Loi n° 22-80 relative à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'antiquités, titre VII, article 46

« Si, au cours d'un travail quelconque, une fouille entreprise dans un but non archéologique met au

jour des monuments, monnaies ou objets d'art et d'antiquité, la personne qui exécute ou fait exécuter cette fouille doit aviser immédiatement de sa découverte l'autorité communale compétente qui en informe sans délai l'administration et remet à l'intéressé un récépissé de sa déclaration en indiquant qu'il ne doit dégrader en aucune manière ni déplacer, sauf pour les mettre à l'abri, les monuments ou objets découverts. À défaut, la fouille est réputée faite en violation de l'article précédent. Du fait de cette déclaration, le travail en cours se trouve assimilé à une fouille autorisée et contrôlée et peut être poursuivi jusqu'à ce que l'administration ait fixé les conditions définitives auxquelles sera soumis ce travail, à moins que ne soit décidé l'arrêt provisoire ».

Loi et décret du 27 juillet 1969 relatifs à la défense et à la restauration des sols

Le législateur a instauré un régime juridique particulier pour la défense et la restauration des sols au moyen de leur reboisement. Les statuts juridiques ainsi établis confèrent à l'administration des pouvoirs étendus pour la préservation du couvert végétal et son amélioration.

Le Dahir n°1-69-170 du 10 Joumada I 1389 (25 juillet 1969) et son Décret d'application n° 2-69-311 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols, permettent de leur côté, par des moyens qui combinent la contrainte et l'intérêt des propriétaires fonciers, d'assurer le reboisement et l'affectation des sols à des pratiques culturelles spécifiques en vue de combattre l'érosion et d'assurer la protection d'ouvrages ou de biens déclarés d'intérêt national.

Par un dispositif éclaté comprenant plus d'une centaine de textes, le droit en vigueur cherche à sauvegarder les ressources naturelles, à en organiser l'exploitation et à assurer parallèlement la protection de l'hygiène et de la sécurité publiques dans leur utilisation. L'un des moyens par lequel l'Etat a cherché à limiter l'exploitation des richesses naturelles a été la proclamation de leur domanialité. Les activités susceptibles d'engendrer des risques pour l'hygiène, la sécurité ou la salubrité font pour leur part l'objet de règles de prévention et de contrôle. Il en va ainsi de l'ensemble des établissements incommodes, insalubres ou dangereux qui relèvent tant en ce qui concerne leur localisation que de leur installation et les conditions de leur fonctionnement d'un contrôle administratif étroit qui peut imposer notamment des règles particulières pour l'élimination des déchets et la réduction des nuisances.

Santé et conditions de travail

Loi 65-99 relative au code de travail et ses décrets d'application

Les dispositifs de la Loi 65-99, relative au code du travail, ont pour objectifs l'amélioration des conditions du travail et de son environnement et la garantie de la santé et de la sécurité sur les lieux du travail. Particulièrement les dispositifs du titre IV de l'hygiène et de la sécurité des salariés.

Loi n°18-12 sur les accidents de travail

Cette nouvelle loi relative à l'indemnisation des victimes des accidents du travail, a été publiée au BO n° 6328 du 22 janvier 2015.

Elle est entrée en vigueur à partir de la date de sa publication soit le 22 Janvier 2015.

Cette nouvelle loi a introduit des changements majeurs sur le processus d'indemnisation, dans le but de simplifier les procédures de déclaration des accidents du travail et d'accélérer l'indemnisation

des victimes ou de leurs ayants droits.

Loi 116-14 modifiant et complétant la loi 52-05 relative au code de la route

Publié au Bulletin officiel du 11 août 2016, cette loi comporte d'importants amendements dont la facilitation de l'obtention de certaines catégories de permis de conduire, la réduction de la valeur de certaines amendes et l'annulation de la peine d'emprisonnement prévue à l'article 164-1 de l'ancien code avec la hausse de l'amende, outre l'introduction de deux nouvelles infractions relatives à la protection des usagers de la route sans protection.

Cette loi, qui s'inscrit dans le cadre du renforcement des procédures légales pour la lutte contre les accidents de la route, prévoit également la révision des amendes forfaitaires et transactionnelles, en introduisant le principe de réduction des amendes selon les délais de règlement.

Loi n° 16-99 sur les transports

Cette loi vient élaborer un cadre législatif englobant les différentes catégories de transport routier leur garantissant un développement harmonieux dans un cadre de complémentarité et de concurrence loyale et ce à travers l'introduction progressive de dispositions dans la législation régissant les transports routiers, ayant pour but la mise à niveau de ce secteur en vue de son intégration dans un système global de transport avec toutes ses composantes.

La loi 16-99 sur les transports vise essentiellement à la professionnalisation du secteur par l'introduction des critères qualitatifs d'accès à la profession et la création de nouveaux métiers : commissionnaire et de loueur des véhicules, la mise en place d'un système concurrentiel et l'encouragement de l'initiative privée par la décontingement de l'offre du transport ainsi que la régularisation du secteur informel

Loi n° 30-05 relative au transport par route de marchandises dangereuses

Ce texte, promulgué par le Dahir 1.11.37 du 29 joumada II 1432 (2 juin 2011), actualise le cadre législatif pour être en conformité avec les normes et standards internationaux, en particulier l'Accord européen relatif au transport international par route des marchandises dangereuses (ADR), fait à Genève le 30 septembre 1957, tel que publié par le Dahir 1-96-3 du 18 Rabii II 1424 (9 juin 2003).

Il vise à gérer toutes les activités du transport des marchandises dangereuses en définissant les règles spécifiques applicables à cette activité, tels que les conditions de classification, d'emballage, de chargement, de déchargement et de remplissage de ces marchandises ainsi que leur expédition, notamment la signalisation, l'étiquetage, le placardage, le marquage et les documents devant accompagner les expéditions.

Les dispositions de cette loi, qui détermine aussi les conditions d'utilisation des véhicules, des citernes, des conteneurs et des autres engins, s'appliquent à tout transport effectué sur le territoire marocain à titre occasionnel ou régulier de marchandises dangereuses par route et à toute personne effectuant ce type de transport.

Elles concernent également les fabricants, les expéditeurs, les manutentionnaires, les destinataires de marchandises dangereuses et les utilisateurs des emballages, citernes, véhicules et conteneurs utilisés

pour le transport par route de marchandises dangereuses.

D'autre part, le texte stipule un contrôle technique spécial pour les véhicules et toutes les marchandises dangereuses, de même qu'il insiste sur l'obligation d'une formation spécialisée pour les conducteurs.

Sont exclus du champ d'application de cette loi, notamment le transport par route de marchandises dangereuses effectué sous la seule responsabilité de l'administration de la défense nationale, le transport par route de marchandises dangereuses effectué par les services d'intervention d'urgence ou sous leur responsabilité et le transport d'urgence de marchandises dangereuses par route destiné à sauver des vies humaines ou à protéger l'environnement.

S'agissant des sanctions et pénalités, la loi prévoit des peines pouvant aller jusqu'à deux ans d'emprisonnement et des amendes pouvant atteindre 100.000 dirhams en cas d'infraction.

Loi 65-00 portant code de la couverture médicale de base

Texte constituant le fondement de la protection sociale en matière de santé :

- une assurance maladie obligatoire de base (AMO) fondée sur les principes et les techniques de l'assurance sociale au profit des personnes exerçant une activité lucrative, des titulaires de pension, des anciens résistants et membres de l'armée de libération et des étudiants
- un régime d'assistance médicale (RAMED) fondée sur les principes de l'assistance sociale et de la solidarité nationale au profit de la population démunie.

Autres textes

Dahir du 30 décembre 1927 relatif au transport et à la manutention des hydrocarbures et combustibles liquides.

Texte définissant et réglementant les hydrocarbures et combustibles liquides, leur mode de conditionnement, de transport, de stockage, les mesures de précaution, la manutention et les moyens de lutte contre l'incendie.

Loi n°67-15 modifiant et complétant le Dahir portant loi n°1-72-255 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures ;

Cette loi vise à renforcer le contrôle de qualité des produits pétroliers et liquides et à garantir la disponibilité des hydrocarbures raffinés et du gaz naturel dans les stations-service ou stations de remplissage et à approvisionner le marché national en produits pétroliers et en gaz naturel.

Le projet, présenté par le Ministre de l'Energie, des mines, de l'eau et de l'environnement, se veut une base juridique qui sert à renforcer les missions dudit ministère en matière de contrôle de qualité des produits pétroliers liquides durant les étapes de raffinage, d'importation, de stockage, de transport et de points de vente. Elle permettra également aux agents chargés du contrôle de qualité des produits pétroliers d'intervenir durant les étapes précédentes et de réprimer les fraudes, à travers des sanctions appropriées à l'encontre des contrevenants.

Le texte détermine, en outre, les responsabilités de chaque intervenant dans le secteur des hydrocarbures raffinés, en ce qui concerne la disponibilité de ces produits aux stations-service ou de

remplissage et amende les contrevenants, de même qu'il engage les sociétés de distribution des produits pétroliers liquides à transporter ces produits par leurs propres moyens ou par l'intermédiaire d'un transporteur autorisé par l'administration et disposant d'un contrat de transport conclu avec ces sociétés.

D'autre part, la loi, qui impose au raffineur et à l'importateur d'approvisionner en priorité le marché intérieur en hydrocarbures raffinés et/ou en gaz naturel, a également pour objectif de responsabiliser le raffineur, l'importateur, le distributeur et le propriétaire du centre d'emplissage sur la conformité de la qualité des produits pétroliers, tout en instaurant un régime de sanctions.

Dahir du 12 janvier 1955 portant règlement sur les appareils à pression de gaz, complété par le dahir n°1-62-302 du 18 janvier 1963 et ses textes d'application

Qui définit en particulier les appareils à pression de gaz, leur classement, les modalités de déroulement de l'épreuve pour leur mise en service, les modalités de réparation, d'alimentation et de chargement, ainsi que les modalités de surveillance et procédures en cas d'accidents ainsi que les dispositions relatives aux infractions et contraventions encourues.

Règlement de construction parasismique RPS 2000 tel que modifié en 2011

En termes de gestion de risque sismique au Maroc, le Règlement de Construction Parasismique (RPS 2000) a été approuvé par le Décret N° 2-02-177 du 9 hijra 1422 (22 février 2002) instituant également le Comité National du Génie Parasismique (CNGP). Il constitue ainsi le premier règlement parasismique à l'échelle nationale qui a permis la prise en compte du risque sismique dans la conception et le dimensionnement des bâtiments.

Le RPS 2000 s'applique aux constructions nouvelles, aux bâtiments existants subissant des modifications importantes tels que le changement d'usage, la transformation ou la construction d'un ajout.

Selon la version révisée du RPS 2000 version 2011, le Maroc a été subdivisé en cinq zones ou bassins de risque sismique distincts (Z1 à Z5) avec des accélérations maximales du sol comprises entre 0.04g et 0.18g.

2.1.2 CONFORMITE AUX NORMES MAROCAINES DE GESTION DES PRODUITS DANGEREUX ET DES INCENDIES :

On rappelle ci-après les principales normes relatives à la gestion des produits chimiques dangereux qui précisent en particulier le contenu et le plan type des fiches de données de sécurité pour les produits chimiques.

La norme NM 03.02.100-1997

La norme marocaine **NM 03.02.100** établit un mode de classification, d'emballage et d'étiquetage des substances dangereuses. L'objectif de cette norme est d'établir un système permettant d'identifier rapidement les produits, de noter les risques dus à ces produits et de recommander des

mesures préventives.

La norme NM 03.02.101-1997

Cette norme est relative aux préparations chimiques dangereuses – classification, emballage et étiquetage.

La norme NM 03.02.102-1997

Cette norme décrit les méthodes de détermination du point éclair des préparations liquides inflammables.

La norme NM ISO 11014-1 -1997

Cette norme définit le contenu et le plan type de fiche de données de sécurité pour les produits chimiques.

Pour la gestion des incendies, les normes suivantes sont à prendre en considération dans le cadre de notre projet :

La norme NM 21.9.011-1997

Protection contre l'incendie - Signaux de sécurité

La norme NM 21.9.012-1997

Equipement de protection et de lutte contre l'incendie, Symboles graphiques pour les plans de protection contre l'incendie – Spécifications.

La norme NM 21.9.013-1997

Robinetts d'incendie armés - Règle d'installation.

La norme NM 21.9.014-1997

Extincteurs mobiles - Règle d'installation

La norme NM 21.9.015-1997

Extincteurs d'incendie - Extincteurs portatifs – Caractéristiques et essais.

La norme NM 21.9.025-1999

Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux - Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides.

La norme NM 21.9.026-1999

Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes équipés de tuyaux - Postes d'eau muraux équipés de tuyaux plats.

La norme NM 21.9.043-1999

Extincteurs d'incendie - Extincteurs automatiques fixes individuels pour feux de classe B.

La norme NM ISO 11602-1&2 -2006

Protection contre l'incendie - Extincteurs portatifs et extincteurs sur roues. Choix et installation – Partie 1 et 2.

2.1.3 CONFORMITE AUX STRATEGIES, PLANS ET PROGRAMMES NATIONAUX DE PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES

Il convient de rappeler de manière succincte les principales stratégies, plans et programmes mis en place par le gouvernement marocain, en matière de développement durable et de protection des ressources naturelles, dans lesquels s'inscrit et se doit de prendre en compte le projet afin de s'assurer que ce dernier partage les mêmes préoccupations et suit les mêmes orientations.

Stratégies

- Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD-2014) ;
- Stratégie Nationale de Protection de l'Environnement (SNPE) ;
- Stratégie de mise à niveau environnementale ;
- Stratégie Nationale de la Conservation et de l'utilisation Durable de la biodiversité ;
- Stratégie nationale de l'énergie – 2008 ;
- Stratégie nationale de gestion des déchets solides (SNGD) ;
- Stratégie nationale de la santé publique (2008-2012) ;
- Stratégie nationale en matière de prévention des risques naturels et technologiques avec mise en place d'un SIG opérationnel en la matière.

Plans

- Plan national de lutte contre le réchauffement climatique Novembre 2009
- Plan d'action pour la gestion des produits chimiques (2008) ;
- Plan d'Action National pour l'Environnement (PANE) – 2002 ;
- Plan national d'assainissement liquide et d'épuration des eaux usées (PNA) – 2006 ;
- Plan national de l'eau (PNE).
- Plan solaire marocain

Programmes

- Programme national en santé et environnement ;
- Programme national de la prévention de la pollution industrielle (PNPPI) ;
- Programme National de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (PNDM) – 2006.

2.1.4 ACCORDS INTERNATIONAUX

Le Maroc a toujours affirmé sa volonté d'œuvrer activement en faveur d'une meilleure gestion de l'environnement au niveau international en signant et ratifiant les principaux protocoles et conventions internationaux. Parmi les principales conventions qui peuvent être applicables à notre projet dans le cadre de cette étude on peut citer :

Milieu	Conventions Internationales	Date d'adoption	Lieu d'adoption	Date signature	Date ratification
Déchets et produits chimiques dangereux	Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination.	22-mars-89	Bâle	28 déc 95	27-mars-96
	Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).	22-mai-01	Stockholm	15-juin-04	13-sept.-04
	Convention de Minamata sur le mercure.	19-janv.	Genève	06-juin-2014	ND
Protection du patrimoine	Convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel.	17-oct.-03	Paris	6-juil.-06	6-oct.-06
	Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel.	16-nov.-72	Paris	28-oct.-75	28-janv.-76
Naturel et Biodiversité	Convention internationale sur la protection des végétaux.	6-déc.-51	Rome	25-oct.-72	25-oct.-72
	Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles.	15-sept.-68	Algérie	17-sept.-77	14-déc.-77
	Protocole amendant la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (RAMSAR).	3-déc.-82	Paris	3-oct.-85	1-oct.-86
	Convention de Bonn relative à la conservation des espèces appartenant à la faune sauvage (CMS).	23-juin-79	Bonn	28-mai-93	1-nov.-93
	Convention sur la diversité biologique	22-mai-92	Nairobi	21-août-95	19-nov.-95
	Accord sur la conservation des oiseaux d'Eau Migrateur d'Afrique-Eurasie (AEWA) et ses lignes directrices sur les les lignes électriques et la protection des oiseaux migrants	16-juin-95	Lahaye	ND	ND
Atmosphère	Convention sur la protection de la couche d'ozone.	22-mars-85	Vienne	28-déc.-95	27-mars-96
	Protocole relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	16-sept.-87	Montréal	28-déc.-95	27-mars-96

	Amendements au protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone.	29-juin-90	Londres	28-déc.-95	27-mars-96
	Convention-cadre des nations-unies sur les changements climatiques.	9-mai-92	Rio de Janeiro	28-déc.-95	27-mars-96
	Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.	11-déc.-97	Kyoto	25-févr.-02	ND
	Accord de Paris	12-déc-2015	New York	21-sept-2016	04-nov-2016

2.2 CADRE INSTITUTIONNEL

2.2.1 PARTIES PRENANTES

Le pilotage du projet est assuré par Masen, également mandataire de la présente étude. En outre, on retrouve aux côtés de ce dernier l'ensemble des parties prenantes à savoir :

- La Wilaya de la région de Béni Mellal Khénifra
- La Province de Khouribga
- La Commune territoriale d'Oulad Gouaouch
- L'Agence du Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbia
- Le Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable
- Le Ministère de l'Intérieur ;
- Le Ministère de l'Equipeement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau.
- Le Ministère de l'Aménagement du territoire national, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la ville ;
- Le Ministère de l'Economie et des Finances ;
- Le Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique
- Le Ministère de la Santé ;
- Le Ministère du Tourisme, du Transport aérien, de l'Artisanat et de l'Economie sociale ;
- Les branches Electricité et Eau Potable de l'ONEE.

Organes de coordination :

- Conseil National de l'Environnement ;
- Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat.

2.2.2 DEPARTEMENT MINISTERIELS

En matière de coordination des activités de gestion de l'environnement, le principal acteur à l'échelle nationale est représenté par le Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, chargée du Développement Durable. A côté de ce Département de l'Environnement, certains ministères techniques et offices disposent aujourd'hui de services ou de cellules spécialisés en matière d'environnement. Ces ministères sont les suivants :

- Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable ;
- Le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification ;
- Ministère de l'Agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des eaux et forêts ;
- Ministère de l'Equipeement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau ;
- Ministère de la Santé ;
- Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique
- Ministère de l'Intérieur ;
- Ministère de l'Economie et des Finances ;
- Ministère de l'Emploi et de l'Insertion Professionnelle.

2.2.3 L'AGENCE MAROCAINE DE L'ENERGIE DURABLE (MASEN)

Crée en 2009 pour permettre l'accompagnement de la mise en œuvre du grand projet marocain intégré de l'énergie solaire qui a été présenté devant Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, Masen est le groupe chargé de piloter les énergies renouvelables au Maroc.

Les programmes de développement de projets intégrés portés par Masen visent notamment à développer une puissance de production électrique propre additionnelle de 3000 MW à l'horizon 2020 et de 6000 MW à l'horizon 2030. Et ce, dans le but de contribuer à l'objectif national, à l'horizon 2030, d'un mix énergétique dont 52% est d'origine renouvelable.

Acteur central dédié à la valorisation des ressources renouvelables, Masen transforme l'énergie naturelle en énergie de développement. Le modèle intégré créé à cet effet vise à instituer des écosystèmes viables et rentables.

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

2.2.4 L'OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE ET DE L'EAU POTABLE – BRANCHE ELECTRICITE

L'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE) est un établissement public créé par la loi 40-09, publiée le 17/11/2011, suite au regroupement de :

- L'Office National de l'Eau Potable (ONEP) et
- L'Office National de l'Électricité (ONE).

L'ONEE Branche Electricité est l'opérateur de référence du secteur électrique au Maroc et est en charge de la production, transport et distribution de l'énergie électrique conformément aux dispositions du Dahir n° 1-63-226 du 5 août 1963 portant création de l'Office national de l'électricité.

2.3 EXIGENCES DE LA BANQUE MONDIALE

La Banque mondiale s'est préoccupée très tôt de la santé de l'environnement. En 1970 déjà, elle a institué un conseiller pour l'environnement et un bureau sur la santé et l'environnement. Elle publia également en 1973 une directive qui prévoyait une évaluation des projets. Elle mit en place en 1984 des politiques significatives, recommandant de considérer l'environnement au moment de la préparation d'un projet. Les projets qu'elle finançait et touchaient à l'environnement devaient prévoir

des mesures de protection, comme un contrôle de pollution, un reboisement, etc. Toutefois, par manque de compétence et d'effectif, ses possibilités restaient encore assez limitées. Elle ne pouvait plus répondre au besoin de protection que requerrait l'environnement dans les pays développés. De toute évidence, l'approche de la Banque mondiale, même pleine de bonne volonté, demeurerait suffisante.

C'est en 1987 que des chargements s'opérèrent, incluant des politiques restrictives et des procédures précises. Un département de l'environnement et des divisions dépendantes furent créés, et on augmenta le personnel affecté à cette tâche.

L'objectif à atteindre consistait à développer des stratégies pour intégrer les préoccupations environnementales dans les "Bank lendings" de façon systématique, pour éviter que les projets réalisés grâce aux prêts octroyés aux pays en développement aient des conséquences nuisibles sur l'environnement. En octobre 1989, la Banque mondiale établit une véritable procédure d'EIE sous la forme de directives. La Directive Opérationnelle 4.00 fut remaniée et améliorée par la Directive 4.01 de 1991 (OP 4.01) qui instaure un nouveau système de classification selon la nature et l'étendue de l'impact sur l'environnement.

La Banque mondiale n'a pas seulement institué le système de l'EIES. L'OP4.01 précise que l'EIES est un instrument de protection de l'environnement parmi d'autre, comme l'évaluation environnementale régionale ou sectorielle, l'audit environnemental, l'étude des dangers et risques liés aux projets et le plan de gestion environnemental. Ces différents instruments sont utilisés en fonction des circonstances et de la nature du projet. L'EIES doit se faire au début du cycle du projet. C'est le pays emprunteur qui doit se charger de la réalisation de EIES, aidé par les services compétents de la Banque mondiale; elle lui donne des recommandations relatives au contenu de l'EIES, puis examine si ses exigences ont été respectées et répondent aux conditions d'octroi d'un prêt. Les activités envisagées y sont classées en quatre ainsi que la nature et l'étendue de ses impacts potentiels.

La catégorie A comprend les projets susceptibles de créer des effets néfastes, multiples et irréversibles. On peut y inclure les défrichements, par exemple. Dans ce cas, il faut établir les impacts potentiels positifs ou négatifs sur l'environnement, comparer ces impacts à ce d'un projet de remplacement et prévoir toutes les mesures pour les prévenir, les réduire ou les atténuer. Le pays emprunteur doit engager des experts indépendants et non affiliés au projet.

En général, pour ce genre de projet hautement risqué, le pays emprunteur devrait aussi s'adresser à une commission consultative indépendante et reconnue sur le plan international, formé de spécialistes, pour l'aide à traiter tous les aspects pertinents relatifs au projet. Son rôle dépend notamment de l'étendue et de la qualité de l'évolution environnementale, au moment où la banque considère le projet. Il est précisé qu'en général, l'EIES est l'instrument principal applicable aux projets de catégorie A, incluant si nécessaire des éléments des autres instruments prévus au ch.7.

La catégorie B inclut les projets dont les impacts potentiels préjudiciables sur l'environnement où les populations sont moins importantes. Comme dans la catégorie A, il s'agit d'examiner les impacts négatifs et positifs d'un projet et de prendre les mesures adéquates pour les réduire ou les prévenir.

La politique Opérationnelle 4.01 ne détermine pas le type d'analyse et la méthode précise qui doivent être employés. Elle laisse une marge de manœuvre importante. La démarche à adopter doit se faire au cas par cas. Elle dépendra, entre autre, de la demande spécifique du pays emprunteur, des conséquences environnementales et sociales et des leçons du passé des projets similaires.

Un projet rentre dans les champs d'application de la catégorie C s'il a des impacts minimes et non préjudiciables. Dans ce cas, aucune évaluation n'est requise.

Enfin, un projet rentre dans la catégorie FI s'il comprend des investissements de fonds bancaires à travers des intermédiaires financiers. Dans ce cas, chaque intermédiaire doit étudier les sous-projets et s'assurer qu'une évaluation est effectuée pour chaque sous-projet. Les sous-projets doivent également être conformes aux exigences des autorités nationales ou locales en matière d'environnement et à celles des différentes Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale.

Lorsqu'un projet de recouvrement d'urgence est envisagé, la Banque Mondiale peut faire en sorte que le projet ne soit pas soumis aux exigences de la politique Opérationnelle. Cependant, il faut que les pratiques qui ne se conformeraient pas à de telles exigences soient prévues dans la préparation du projet, et que toutes les mesures destinées à réduire les effets néfastes soient prises en compte. Il faut souligner que la préparation d'autres acteurs, comme le public et les ONG locales, est fortement prise en considération. Dans sa politique Opérationnelle, la banque mondiale requiert que tous les groupes concernés puissent avoir un accès aux informations qui portent sur le projet et faire des recommandations, en tout cas pour les catégories A et B. Le pays emprunteurs doit les consulter le plutôt possible. Pour la catégorie A, il doit leur soumettre le projet au moins deux fois: d'abord, au moment de l'évaluation sommaire des impacts, puis, au cours de l'ébauche de l'évaluation environnementale. Mais, en dépit de nombreux efforts, il semble que ce devoir de consultation reste encore assez faible à l'égard de certains projets.

La Banque mondiale a été la première institution internationale à avoir établi de façon si précise et méthodique une procédure d'EIES. Elle est appliquée de façon rigoureuse et systématique. Cependant, il a été constaté que les ressources humaines et financières pourraient être plus conséquentes. De même, les pays emprunteurs ne bénéficient pas encore d'une assistance technique et d'un support institutionnel suffisants, et les services de l'environnement de la Banque ont ainsi dû s'engager davantage dans la réalisation des EIES.

Politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la banque mondiale

Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque mondiale constituent une pierre angulaire de son engagement vis-à-vis de la réduction durable de la pauvreté. L'objectif de ces politiques est de prévenir et d'atténuer les dommages causés aux populations et à leur environnement au cours du processus de développement. Ces politiques seront remplacées en 2018 par le cadre environnemental et social (CES). Les deux séries de politiques fonctionneront en parallèle pendant environ sept ans pour permettre de gérer les projets qui ont été approuvés avant et après la date à laquelle le CES sera mis en vigueur.

Les huit politiques de sauvegarde environnementale et sociale se présentent comme suit :

- OP 4.01 : Evaluation environnementale
- OP 4.04 : Habitats naturels
- OP 4.09 : Lutte antiparasitaire
- OP 4.10 : Populations autochtones
- OP 4.11 : Patrimoine physique et culturel
- OP 4.12 : Réinstallation involontaire
- OP 4.36 : Forêts
- OP 4.37 : Sécurité des barrages

Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale de l'IFC

Le Cadre de durabilité de l'IFC présente l'engagement stratégique de la Société pour promouvoir un développement durable, et fait partie intégrante de la démarche suivie par l'institution pour gérer les risques. Le Cadre se compose de la Politique de durabilité environnementale et sociale, des Normes de performance correspondantes et de la Politique d'accès à l'information de l'IFC. La Politique de

durabilité environnementale et sociale décrit les engagements, les rôles et les responsabilités de l'IFC en ce domaine. La Politique d'accès à l'information représente l'engagement de l'IFC pour promouvoir la transparence et une bonne gouvernance dans le cadre de ses opérations, et présente les conditions de divulgation des informations qui lui incombent au titre de ses investissements et de ses services-conseil. Les Normes de performance sont destinées aux clients, auxquels elles fournissent des directives pour l'identification des risques et des impacts, et ont été conçues pour les aider à éviter, atténuer et gérer les risques et les impacts de manière à poursuivre leurs activités de manière durable. Elles couvrent également, à cet égard, les obligations des clients de collaborer avec les parties prenantes et communiquer des informations concernant les activités au niveau du projet. L'IFC exige de ses clients qui bénéficient de ses investissements directs, (y compris les financements sur projet et les financements aux entreprises accordés par le biais d'intermédiaires financiers), qu'ils appliquent les Normes de performance pour gérer les risques et les impacts environnementaux et sociaux de manière à renforcer les opportunités de développement. L'IFC a recours au Cadre de durabilité en même temps qu'à d'autres stratégies, politiques et initiatives pour guider ses activités de manière à atteindre ses objectifs globaux de développement. Les Normes de performance peuvent également être appliquées par d'autres institutions financières.

Les huit Normes de performance définissent les critères que doit satisfaire un client pendant toute la durée de vie d'un investissement de l'IFC sont :

- Norme de performance 1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux
- Norme de performance 2 : Main-d'œuvre et conditions de travail
- Norme de performance 3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution
- Norme de performance 4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés
- Norme de performance 5 : Acquisition de terres et réinstallation involontaire
- Norme de performance 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes
- Norme de performance 7 : Peuples autochtones
- Norme de performance 8 : Patrimoine culturel

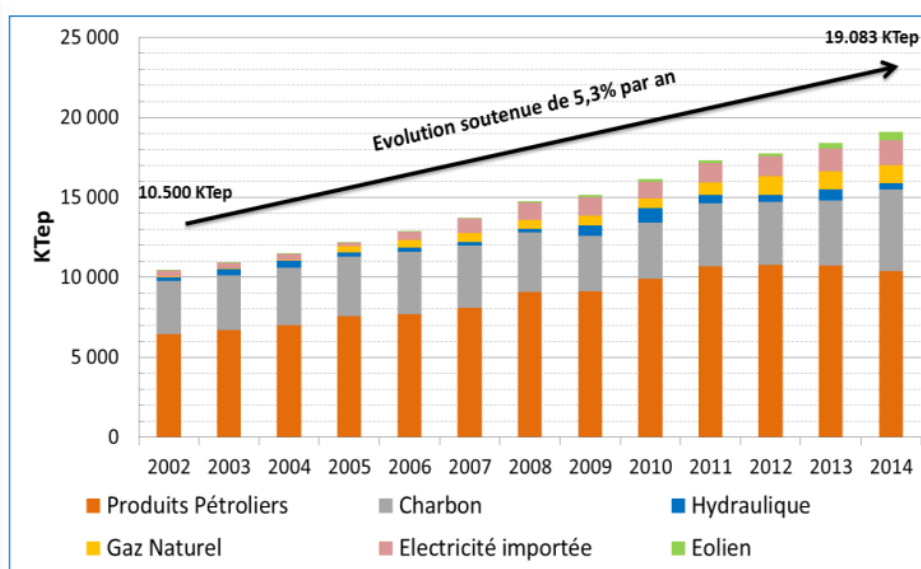
Les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires du Groupe de la Banque mondiale (**Directives ESS**) sont des documents de références techniques qui présentent des exemples de bonnes pratiques internationales, de portée générale ou concernant une branche d'activité particulière. L'IFC utilise les Directives ESS en tant que source d'information technique durant l'évaluation du projet

Si les seuils et normes stipulés dans les réglementations du pays hôte diffèrent de ceux indiqués dans les Directives ESS, les plus rigoureuses sont retenues pour les projets menés dans ce pays. Si des niveaux moins contraignants que ceux des Directives ESS peuvent être retenus pour des raisons particulières dans le contexte du projet, une justification détaillée pour chacune de ces alternatives doit être présentée dans le cadre de l'évaluation environnementale du site considéré. Cette justification doit montrer que les niveaux de performance proposés permettent de protéger la santé de la population humaine et l'environnement.

3 JUSTIFICATION DU PROJET

Devant la croissance continue de la demande d'énergie liée à la croissance démographique, l'industrialisation, au développement global de l'économie et à l'augmentation du niveau de vie, le Maroc a mis en place une stratégie volontariste et ambitieuse, dont le principal pilier est le développement des énergies renouvelables.

Figure 1 : Croissance soutenue de la consommation énergétique au Maroc

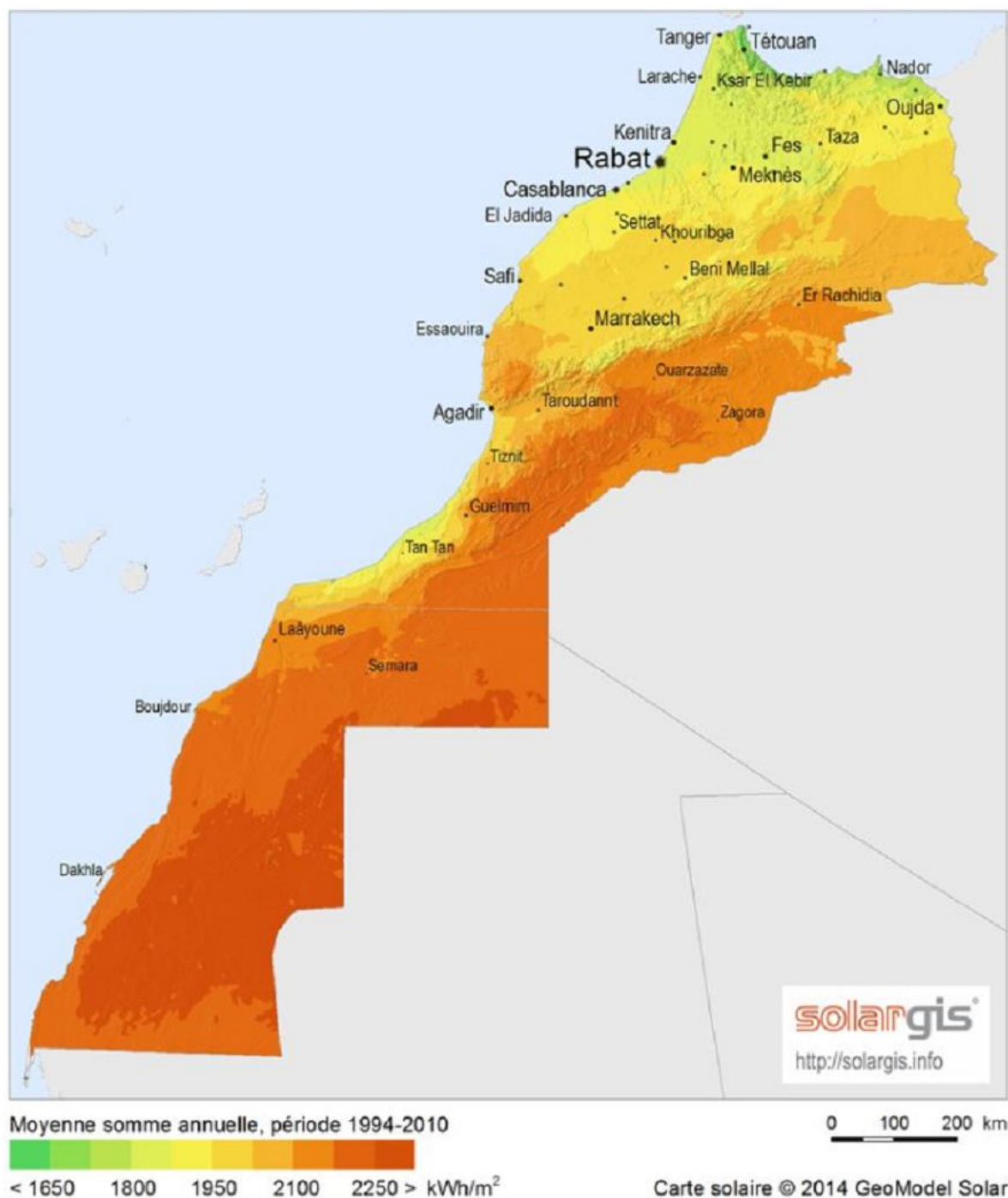


Source : Direction des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique MEMEE

Parallèlement, le Maroc jouit d'un potentiel particulièrement riche par rapport à d'autres pays en termes d'énergies renouvelables, plus particulièrement solaire et éolien.

En effet, le solaire est la source d'énergie renouvelable la plus importante au Maroc. Avec plus de 3000 h/an d'ensoleillement, soit une irradiation de $\sim 5 \text{ kWh/m}^2/\text{jour}$, le Maroc jouit d'un gisement solaire considérable.

Figure 2 : Irradiation globale horizontale



Le développement des ressources en énergies renouvelables du Maroc a été ciblé par la nouvelle stratégie énergétique, adoptée en mars 2009, et qui vise à renforcer la sécurité d'approvisionnement et la disponibilité de l'énergie ainsi que son accessibilité généralisée à des coûts raisonnables.

Cette nouvelle stratégie énergétique est confortée par le lancement officiel par Sa Majesté le Roi Mohammed VI du Plan Solaire Marocain, le 02 novembre 2009 à Ouarzazate.

Dans son allocution à l'ouverture de la COP 21, le Souverain avait annoncé que l'objectif de 42% qui avait été fixé pour la part des énergies renouvelables, dans la réponse à apporter aux besoins du Maroc en 2020, a été porté à 52% à l'horizon 2030.

➤ **La Stratégie énergétique du Maroc**

L'objectif est d'assurer un approvisionnement en énergie qui soit à la fois fiable, durable et le meilleur marché possible.

- La stratégie de transition énergétique adoptée par le Maroc concilie à cet effet développement économique et lutte contre le changement climatique et se fixe pour principaux objectifs :
- De porter la part des énergies renouvelables de 42 % de puissance installée pour 2020 à 52 % pour 2030
- De développer (entre 2016 et 2030) une capacité additionnelle de 10100 MW (4560 MW Solaire, 4200 MW Éolienne, 1330 MW Hydraulique)
- La Réduction de 32 % des émissions de GES à l'horizon 2030

Cette stratégie s'accompagne par un nouveau cadre législatif et institutionnel attractif et orienté vers l'investisseur privé.

➤ **Le plan solaire marocain**

Le plan solaire marocain mené par Masen s'inscrit dans la feuille de route nationale qui vise 52 % de capacité de production d'énergie électrique à partir de sources renouvelables à l'horizon 2030.

Le site de Bejaâd a été identifié dans le cadre du projet Noor PV. Le projet s'inscrit par conséquent, directement dans le cadre de la stratégie énergétique du Maroc.

4 DESCRIPTION DU PROJET

Masen a confié à CID la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social « EIES » de la centrale solaire de Noor Bejaâd d'une puissance projetée de 100 MW extensible.

4.1 CHOIX DU SITE DE LA CENTRALE SOLAIRE

Le choix du site du projet a été réalisé conformément à la procédure de prospection des sites de Masen. En effet, le premier critère relatif à l'irradiation solaire permet de sélectionner un site pour évaluer si l'irradiation est jugée favorable à l'implantation d'un complexe solaire.

La disponibilité du foncier et sa nature, ainsi que la proximité des infrastructures sont d'autres critères aussi importants entrant en jeu pendant cette évaluation. Par la suite, un ensemble d'études de qualification ont été menées sur le site en question telles que les études topographique, géologique, géotechnique, hydrologique, hydrogéologique et sismique, dans l'objectif de s'assurer de la faisabilité du projet.

A cet effet, un terrain de 400 ha a été choisi pour l'implantation du projet situé à une distance de 3.5 km à l'est de la ville de Bejaâd. Le site du projet relève des terrains collectifs.

4.2 CHOIX DE LA TECHNOLOGIE

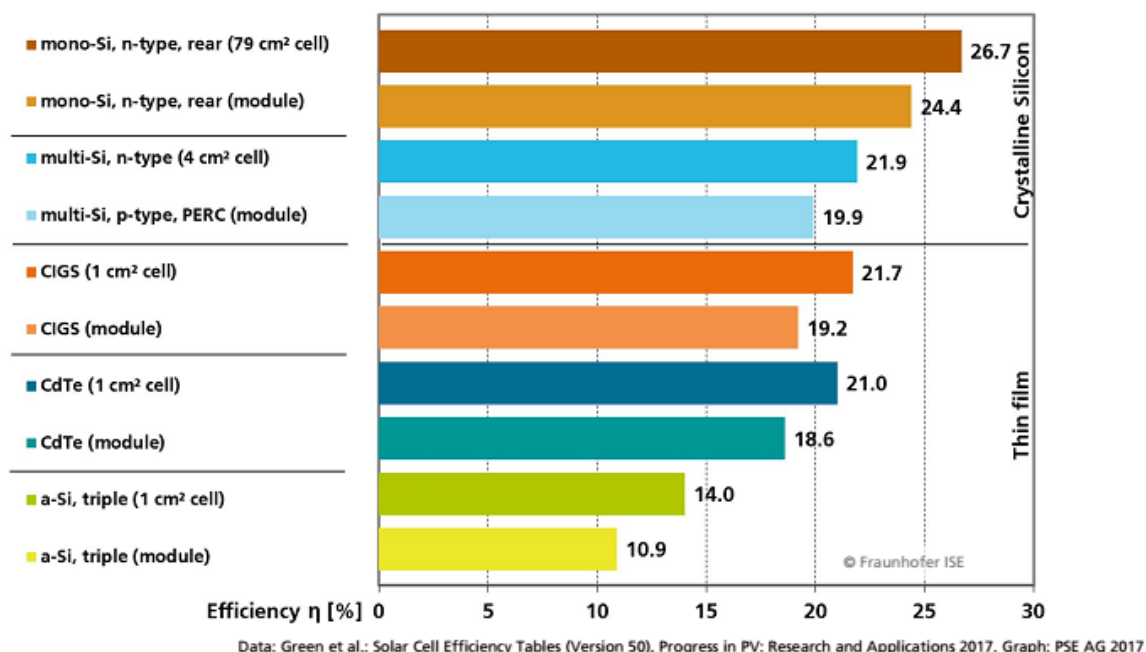
A ce stade, la technologie du photovoltaïque qui sera utilisée dans la centrale solaire de Noor Bejaâd n'est pas encore décidée.

Ci-après nous allons présenter les différentes technologies potentielles pouvant être utilisées. A savoir :

- Silicium cristallin
 - Monocristallin.
 - Polycristallin.
- Couches minces
 - Silicium amorphe.
 - CIGS.
 - CdTe.
- CPV (PV à concentration).

On distingue une dizaine de technologies différentes de cellules PV sur le marché des centrales commerciales (Ci-Gs, monocristallin, polycristallin, couches minces, amorphe, etc.) qui diffèrent essentiellement par les matériaux et les méthodes de fabrication utilisés. Les performances de ces différentes technologies sont intrinsèquement liées aux conditions climatiques, à l'architecture et la qualité de l'installation de la centrale dans son ensemble, au soin apporté lors du transport et de la manutention des panneaux ainsi qu'à la maintenance. Les performances de certaines cellules et leurs modules correspondants sont présentés ci-après.

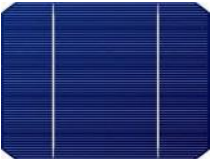
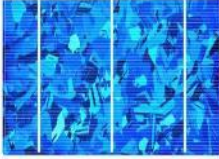
Figure 3 : Efficacité des cellules et modules pour les technologies les plus commercialisées



Le CPV, qui concentre entre 400 et 1000 fois le soleil, utilise souvent des technologies de cellule multi-jonctions à haut rendement (III-V) dont l'efficacité en laboratoire dépasse les 40% pour une efficacité de module commercial de l'ordre de 30 % (*source : Current status of concentrator photovoltaic (CPV) technology, Fraunhofer Institute ISE, April 2017*).

Le tableau suivant compare les différentes technologies (*données issues de ©Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated: 12 July 2017*) :

Technologie	Monocristallin	Polycristallin	Couches minces (Tellure de Cadmium, CIGs, etc.)	CPV
Fabrication	Le silicium est extrait de la matière première (sable) par des procédés thermiques haute température. Il est purifié pour être solidifié sous forme d'un lingot avec un seul cristal. S'en suit le processus de découpage des wafers, dopage, formation et connexion des cellules avant l'encapsulation et la finition mécanique (cadre).	Le silicium est extrait de la matière première (sable) par des procédés thermiques haute température. Le lingot de silicium est ici composé de plusieurs cristaux (chutes des monocristallins par exemple) . S'en suit le processus de découpage des wafers, dopage, formation et connexion des cellules avant l'encapsulation et la finition mécanique (cadre).	Les matériaux semi-conducteurs sont d'origines et de natures beaucoup plus variées grâce à un processus de fabrication qui repose sur une déposition nanométrique de particules sous-vide directement sur un substrat adapté.	Il s'agit d'un héliostat associé à un tracking double axes qui permet de concentrer les rayons du soleil sur une petite cellule PV très performante. La concentration peut se faire à l'aide de miroirs ou de lentilles Fresnel en polymère (plus fréquent), les cellules sont de types très efficaces (ex: cellules multi-jonctions pour balayer un plus large spectre d'absorption) et souvent refroidies

Technologie	Monocristallin	Polycristallin	Couches minces (Tellure de Cadmium, CiGs, etc.)	CPV
Avantages	Les cellules monocristallines demandent plus d'énergie à la fabrication (purification) mais ont généralement un meilleur rendement de cellule et surfacique et une plus grande durée de vie. Ils produisent plus tôt le matin et plus tard l'après midi	Une fabrication moins énergivore pour un rendement très proche des cellules monocristallines, le polycristallin réagit mieux par fortes chaleur et est moins cher	Les possibilités offrent par ce processus de fabrication ne sont pas encore toutes explorées, la superposition de cellules composées de différents matériaux permet de maximiser le spectre et l'intensité des rayons absorbés (multi-jonctions). L'utilisation de matière première est plus maîtrisée que pour les cellules cristallines.	La cellule est utilisée au maximum de ses capacités (rendement supérieur à 30%). Grâce au tracking le CPV fournit une énergie plus importante et plus constante grâce au suivi solaire.
Inconvénients	Les cellules/panneaux monocristallins chauffent plus que les autres technologies et voient leur rendement baisser dans les régions à fortes chaleurs. Le coût est supérieur au polycristallin	Sa durée de vie est inférieure au panneau monocristallin.	Coût élevé et rendement limité à 22% pour les simples jonctions	N'a pas encore atteint la parité avec le PV classique. Nécessite des fondations semi profondes et un entretien plus complexe. Très peu efficace en rayonnement diffus.
Aspect	Généralement homogène de couleur unie Noir ou bleue. L'aspect diffère selon les fabricants	Généralement de couleur bleu avec un aspect hétérogène	Généralement homogène, le procédé de fabrication permet même de donner une couleur au panneau	Pylône sur lequel est monté un ensemble d'unité de concentration d'une épaisseur d'une dizaine de cm (focal de la lentille). L'observateur ne voit en général que l'optique
Exemple				
Impacts visuel	Dépend de l'architecture de la centrale: les panneaux peuvent être posés au sol unitairement ou au contraire en structure multiétagée de plusieurs panneaux de hauteur. L'aspect/couleur/reflectivité de la surface supérieure du panneau dépend du modèle et du constructeur plus que de la technologie			La hauteur du module CPV peut atteindre 5m. Les unités sont espacées d'une dizaine de mètre, le champ solaire paraît plus imposant qu'un champ de PV non concentré.

4.3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

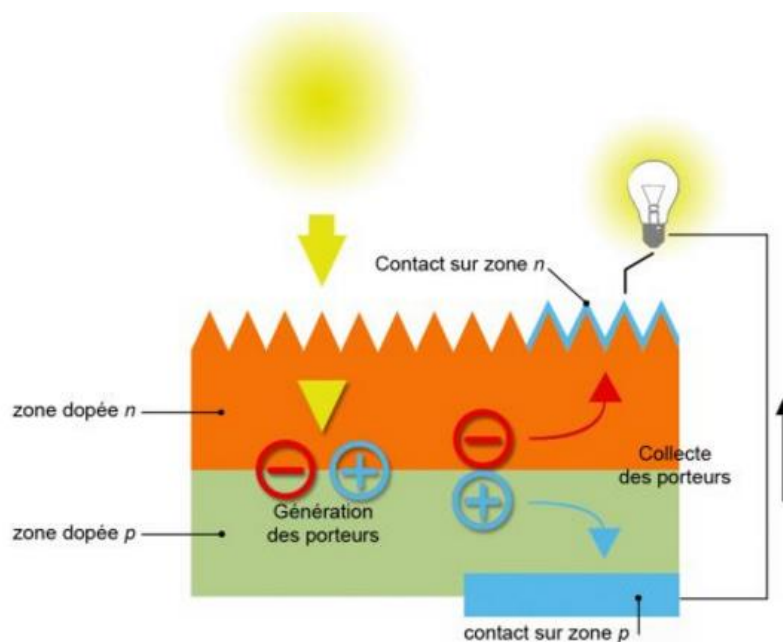
Une cellule photovoltaïque, grâce à des matériaux semi-conducteurs, est capable de convertir directement la lumière en un déplacement de charges électriques et donc en un courant électrique continu. Ces cellules sont assemblées et reliées entre elles par dizaines pour former des panneaux photovoltaïques d'une capacité unitaire pouvant aller jusqu'à 400 kWc.

Les cellules photovoltaïques exploitent l'effet photoélectrique pour produire du courant continu par absorption du rayonnement solaire. Cet effet permet aux cellules de convertir directement l'énergie lumineuse des photons en électricité par le biais d'un matériau semi-conducteur transportant les charges électriques.

Une cellule photovoltaïque est composée de deux types de matériaux semi-conducteurs, l'une présentant un excès d'électrons et l'autre un déficit d'électrons. Ces deux parties sont respectivement dites « dopées » de type n et de type p. Le dopage des cristaux de silicium consiste à leur ajouter d'autres atomes pour améliorer la conductivité du matériau.

Un atome de silicium compte 4 électrons périphériques. L'une des couches de la cellule est dopée avec des atomes de phosphore qui, eux, comptent 5 électrons (soit 1 de plus que le silicium). On parle de dopage de type n comme négatif, car les électrons (de charge négative) sont excédentaires. L'autre couche est dopée avec des atomes de bore qui ont 3 électrons (1 de moins que le silicium). On parle de dopage de type p comme positif en raison du déficit d'électrons ainsi créé. Lorsque la première est mise en contact avec la seconde, les électrons en excès dans le matériau n diffusent dans le matériau p.

Figure 4 : Effet photoélectrique permettant la production d'électricité à partir d'une cellule photovoltaïque



En traversant la cellule photovoltaïque, les photons arrachent des électrons aux atomes de silicium des deux couches n et p. Les électrons libérés se déplacent alors dans toutes les directions. Après avoir quitté la couche p, les électrons empruntent ensuite un circuit pour retourner à la couche n. Ce déplacement d'électrons n'est autre que de l'électricité.

Le courant électrique continu se crée ainsi par le déplacement des électrons dans les couches qui composent les panneaux photovoltaïques. Il est recueilli par des fils métalliques connectés les uns aux autres, pour être acheminés à la cellule suivante. Le courant électrique s'additionne en passant d'une cellule à l'autre ; la somme de l'électricité générée par les panneaux est ensuite raccordée au sein de l'installation, et l'électricité est ainsi générée.

L'électricité émise est en courant continu. Il faut donc un onduleur pour transformer le courant continu en courant alternatif, afin de modifier la tension électrique. L'onduleur permet de synchroniser l'électricité avec le réseau de distribution.

Ainsi, la centrale solaire photovoltaïque est un champ étendu de panneaux qui peuvent être de plusieurs natures :

- panneaux sur structure fixe ou montés sur tracking : suivi solaire à un ou plusieurs axes de rotation
- comprenant un dispositif interne ou externe de concentration de la lumière, pour améliorer l'efficacité de la cellule
- inclinaison variable ou fixe
- comprenant un dispositif de refroidissement ou de dissipation de chaleur
- etc.

On notera une nette différence d'aspect général de la centrale en fonction du type de technologie utilisée. Dans le cas typique de panneaux sur structure fixe, le paysage est dominé par une succession de panneaux sur un ou plusieurs niveaux, assemblés sur des structures fixes de dizaine voire de centaines de mètres et reproduit quasiment à l'identique sur plusieurs hectares. Certaines technologies de PV concentrés ou traqués double axe sont assemblées sur des poteaux unitaires qui supportent une vingtaine de mètres carrés chacun, et espacés de plusieurs mètres.

Figure 5 : Centrale PV typique (structures fixes sur un niveau)



4.4 EQUIPEMENTS ET UTILITES ASSOCIES

4.4.1 BESOINS ET ALIMENTATION EN EAU

La centrale solaire requière de l'eau uniquement pour le nettoyage des panneaux solaires.

Il est à noter que la source d'approvisionnement en eau sera définie au niveau des études spécifiques qui seront réalisées après le choix de la technologie par les développeurs de la centrale.

S'agissant de l'alimentation en eau potable, celle-ci se fera par l'approvisionnement d'eau en bouteille et sera assurée via des camions citernes pour tout autre usage domestique.

Par ailleurs, le recours aux ressources en eaux souterraines durant les (trois phases du projet) n'est pas envisagé dans le cadre du projet.

4.4.2 INFRASTRUCTURES ASSOCIES

- Infrastructures routières :

L'accès au site se fera à partir depuis la R 710 reliant Bejaâd à Khénifra puis par la piste existante qui sera aménagée en concertation avec les autorités compétentes en la matière

- Infrastructures électriques :

L'évacuation de l'énergie électrique produite par la centrale solaire sera effectuée sur la ligne électrique existante.

- Câbles de raccordement

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonction sont posés côte à côte sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée, d'une profondeur de 70 à 90 cm.

- Locaux techniques

Les locaux techniques abritent :

- les onduleurs qui transforment le courant continu en courant alternatif ;
- les transformateurs qui élèvent la tension électrique pour que celle-ci atteigne les niveaux d'injection dans le réseau ;
- les compteurs qui mesurent l'électricité envoyée sur le réseau extérieur ;
- les différentes installations de protection électrique.

- Clôture

Une clôture, établie en circonférence de la centrale, sera mise en place dans le cadre du projet. La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance, un système d'alarme ou un gardiennage permanent.

- Autres infrastructures et génie civil

Les autres infrastructures sont :

- Bâtiments à usage administratif.
- Ouvrages de drainage et d'évacuation des eaux pluviales.
- Voiries au sein du site.
- Mise en place des réseaux Télécoms.

4.4.3 MODES DE GESTION DES DECHETS LIQUIDES ET SOLIDES

En phase chantier, dans le cas de la mise en place d'une base vie, l'entreprise chargée des travaux devra veiller en particulier à l'hygiène et la sécurité afin d'éviter tout incident ou accident hors du

temps de travail sur site. Ainsi, un ratio d'une toilette par 20 ouvriers devra être respecté ainsi qu'une toilette supplémentaire pour les femmes. Des douches devront également être disponibles (1 douche/25 ouvriers). Un gardiennage devra être assuré et toute personne non autorisée est strictement interdite d'entrée. Les entrées et sorties de la base vie doivent être contrôlées.

Seul le personnel de l'Entrepreneur pourra accéder au campement. La consommation d'alcool ou de stupéfiants étant strictement interdite.

L'Entrepreneur devra assurer à ses frais l'hygiène et l'entretien des toilettes (nettoyage quotidien) devra être assuré par l'Entrepreneur jusqu'à la fin du chantier

Toutes les installations sanitaires sont impérativement réalisées selon les règles d'hygiène et de sécurité applicables en la matière.

Trousse de premiers soins et équipement d'urgence

L'Entrepreneur conservera sur les lieux un contenant/une armoire où on retrouve des médicaments et des instruments de premier secours permettant de prodiguer les premiers soins en cas d'accident. La trousse de secours est dans un lieu clairement identifié et facilement accessible.

La trousse médicale contiendra également les sérums (antidotes) contre les piqûres de scorpions et morsures de serpents. À défaut de pouvoir conserver les sérums dans un réfrigérateur sur le chantier, on devra conserver ces produits dans le réfrigérateur de la pharmacie la plus proche du périmètre

On retrouvera également à proximité de la trousse de secours :

- une civière ou un brancard ;
- une réserve d'eau potable (pour traiter les brûlures);
- du petit matériel (pince à épiler, ciseaux, lampe de poche, pompe d'aspiration à venin);
- petit bloc-note et papier-crayon (pour noter des informations données par la victime ou son entourage en attendant l'arrivée des secours).

La prescription des médicaments est du ressort exclusif d'un médecin. Les médicaments en vente libre seront achetés sur les conseils du pharmacien. De plus, les médicaments ont une date de péremption qu'il faut impérativement respecter.

2.5. Évacuation d'urgence

L'Entrepreneur devra garder sur les lieux un véhicule permettant l'évacuation de tout blessé grave vers un endroit où il pourra recevoir les soins appropriés à défaut de quoi il devra maintenir en tout temps sur le chantier du personnel spécialement formé pour donner les premiers soins et pour répondre aux urgences médicales.

Toutefois, et considérant la proximité de la ville de Bejaâd, la durée relativement courte du chantier et le nombre d'ouvriers exerçant in site, la location demeure un choix plus opportun et de manière générale.

La gestion des déchets solides sera effectuée par des entités spécialisées et agréées à travers des mécanismes appropriés. En ce qui concerne les eaux usées, elles seront acheminées vers des latrines vidangeables qui seront gérées par des sociétés spécialisées.

Les déchets liquides peuvent être estimés à un taux de retour à l'égout de 0.8, par contre les déchets solides peuvent être estimés à 0.4 kg/ouvrier/jour.

En général pour une moyenne de 50 ouvriers, l'estimation approximative des déchets liquides et de l'ordre de 1500 l/jour, et 20 kg de déchets ménagers/jour.

Pour les éléments non détaillés dans cette étude cadre et plus spécifiquement les lignes électriques d'évacuation d'énergie, ces derniers feront l'objet d'EIES et PAT spécifiques, par les entités qui auront

à leur charge la construction desdites infrastructures, conformément à la réglementation en vigueur et aux exigences des institutions financières internationales, et ce, avant le lancement des travaux y afférents.

4.5 COUT ET PLANNING DU PROJET

Le montant d'investissement pour le développement de la centrale solaire de Noor Bejaâd est estimé à 950 millions de dirhams pour une capacité installée de 100 MW.

Le planning global de la construction de la centrale solaire est de **10 à 12 mois**. Le début de la construction est prévu fin 2018 et le début de l'exploitation est prévu début 2020.

	2017	2018				2019				2020
		Trim1	Trim2	Trim3	Trim4	Trim1	Trim2	Trim3	Trim4	
Etudes techniques										
Travaux d'infrastructures										
Construction de la centrale										
Démarrage de l'exploitation										

5 DESCRIPTION GLOBALE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

5.1 DELIMITATION DE L'AIRE DE L'ETUDE

La délimitation de la zone d'étude est tributaire des composantes environnementales à analyser. En conséquence, la zone délimitée doit tenir compte de l'environnement bio-physique et socio-économique.

Afin de s'assurer que le projet n'induit pas d'impact significatif sur l'environnement, une zone d'influence est définie de manière à englober les composantes sensibles du milieu qui peuvent subir directement ou indirectement les effets anticipés du projet.

En phase travaux, les nuisances demeureront localisées dans le site et les seuls principaux risques d'impact concerneront le soulèvement de poussières et augmentation des niveaux de bruits liés à la circulation des camions acheminant les modules électriques et leurs structures support.

Quant à la gestion des eaux usées, des huiles usagées, des engins de chantier et des déchets, des mesures spécifiques sont prévues de manière à éviter toute interaction directe avec le milieu (zones de stockage abritées ou imperméabilisées, vidanges des engins en dehors du site dans des stations équipées pour ce faire, bacs à déchets et stockage et gestion réglementaire des déchets, etc. En cas de déversement accidentel, des mesures d'urgence sont prévues afin de limiter au maximum les nuisances (procédure d'urgence, kit de dépollution, bacs étanches pour le stockage, etc.).

Le site demeure isolé des zones d'habitat denses. A cet effet, les nuisances temporaires résultant de l'activité du chantier demeurent limitées au site et de faible importance pour les habitations semi regroupées et parcelles agricoles situées aux alentours du site.

On considère par conséquent une délimitation de la zone d'étude d'environ 1000 m autour du site de la centrale, que l'on considère, couvre l'ensemble des composantes de l'environnement qui risquent d'être affectées par le projet et qui englobe :

- Les zones de prospection (sondages de reconnaissance, campagne sismique...) : ces zones se situent à l'intérieur de la délimitation du site de la centrale
- Les zones aménagées pour l'installation du chantier (voies d'accès, terrains occupés par le chantier, infrastructures nécessaires au chantier) : les installations de chantier seront prévus dans l'enceinte du site. La voie d'accès concerne la piste existante qui sera aménagée (sous réserve d'acceptation par les autorités compétentes) depuis la R710. S'agissant des Eaux usées, aucun rejet ne sera opéré dans le milieu naturel et des latrines vidangeables seront prévues à cet effet.
- L'emprise du projet (zones d'implantation des ouvrages projetés) : il s'agit des éléments de la centrale qui seront localisés dans l'enceinte du site délimité pour abriter la centrale solaire
- Les composantes du milieu biophysique représenté en particulier par son hydrologie de surface comprenant l'oued Taghzrit passant à la limite ouest du site et qui draine une chaâba qui traverse le site dans sa partie nord-ouest et l'oued l'oued Srirou passant à la limite Est du site. Ces deux cours d'eau ne seront pas affectés par les travaux de la centrale solaire, sous réserve de respect des mesures préconisées par l'EIE.

S'agissant des composantes du milieu économique et socioculturel, celle-ci concernent en particulier la commune d'Oulad Gouaouch qui abritera le site de la centrale solaire ainsi que la ville de Bejaâd, du fait de sa proximité du site et de manière plus inclusive, les douars et communes relevant de la Province de Khouribga qui pourront bénéficier des opportunités d'emplois en particulier lors de la phase de construction de la centrale.

A noter que les aspects liés aux flux économiques et échanges logistiques ne sont pas pris en considération.

Par extension, et puisque le projet s'inscrit dans le cadre du Programme solaire marocain portée par la stratégie énergétique du Royaume, son influence est de portée nationale puisqu'il contribue directement dans les objectifs de la stratégie énergétique du Maroc et vise à renforcer la sécurité d'approvisionnement et la disponibilité de l'énergie ainsi que son accessibilité.

5.2 SITUATION ADMINISTRATIVE ET GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le site du projet solaire relève administrativement de la commune territoriale d'Oulad Gouaouch située dans la province de Khouribga, région de Béni Mellal-Khénifra.

Il est limité au nord par la route régionale R710 reliant les deux villes de Bejaâd et Khénifra et situé à une distance de 3.5 km à l'est de la ville de Bejaâd.

Les coordonnées Lambert du site sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Borne	X	Y
A	410 317	241 806
B	411 729	241 806
C	411 729	238 973
D	410 317	238 973

Figure 6: Situation géographique et administrative du projet

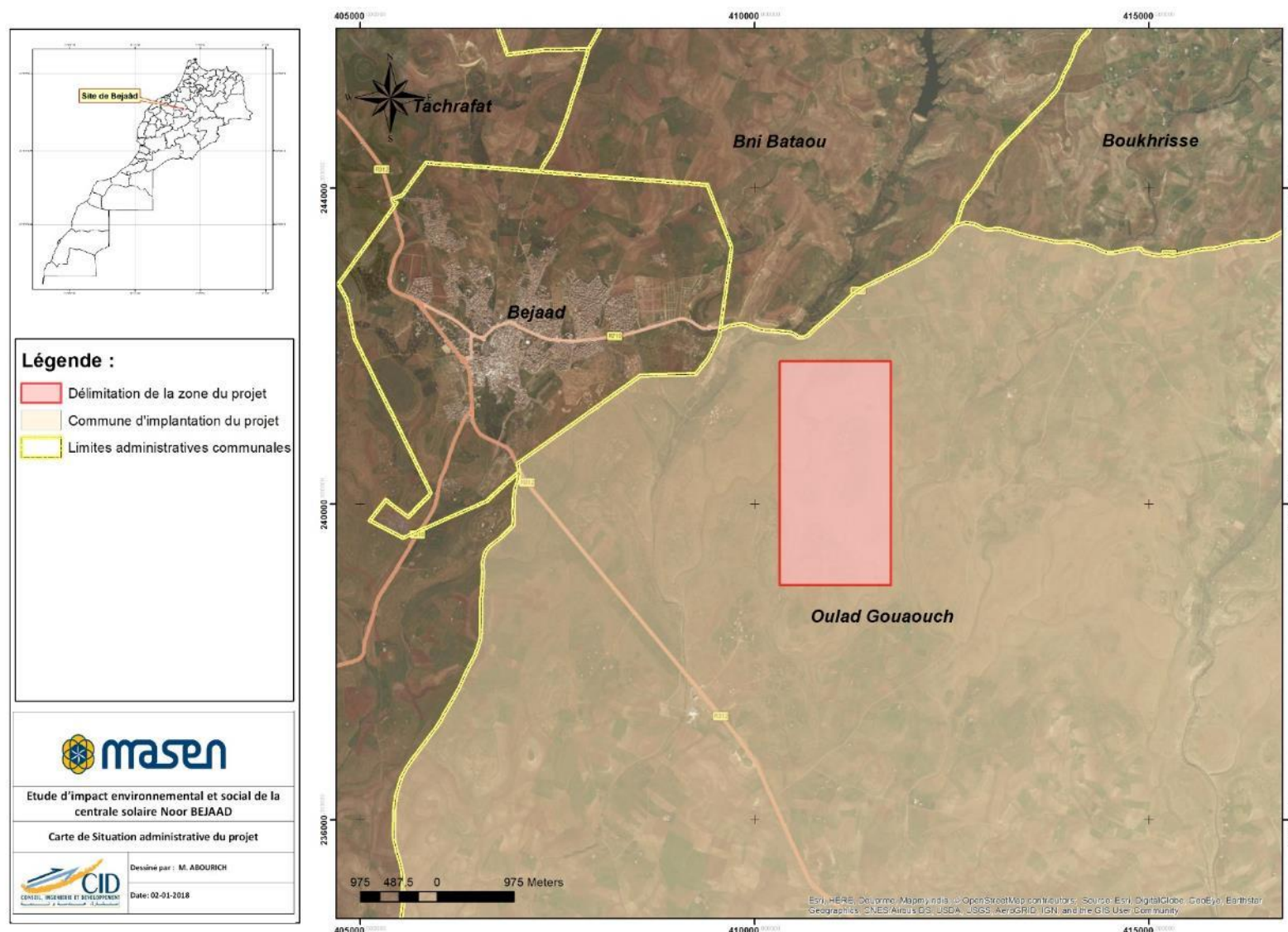
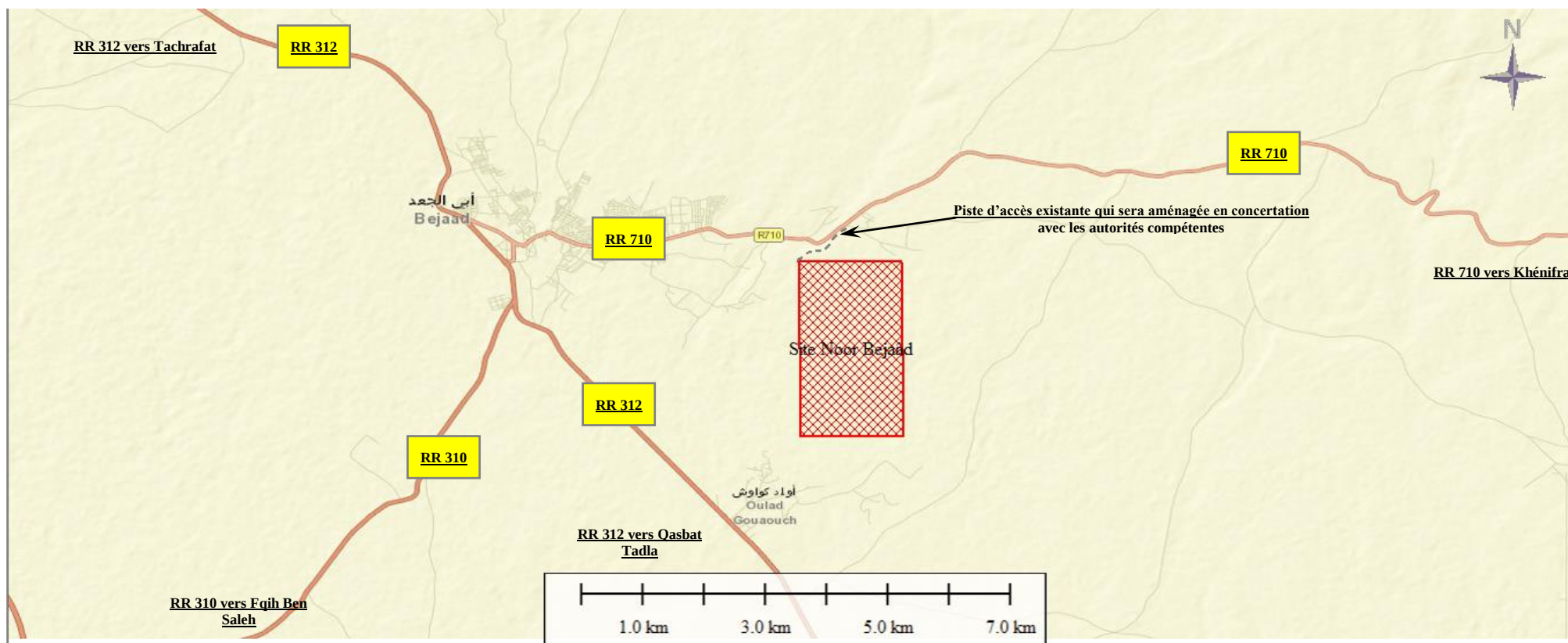


Figure 7: Carte d'accès au site Noor Bejaâd



La commune d'Oulad Gouaouch, d'une superficie d'environ 122 km², se situe dans le sud-ouest de la province de Khouribga. Elle est délimitée :

- Au nord, par les communes de Bni Bataou et Boukhriss
- A l'ouest, par la ville de Bejaâd
- A l'est, par la commune de Bni Zrantel
- Au sud, par la commune de Semgate relevant de la province de Béni Mellal.

5.3 ETAT INITIAL DU SITE

5.3.1 OCCUPATION DU SOL ET USAGES ET PRATIQUES DU SITE

Le projet s'insère dans un terrain caillouteux en zone semi-aride portant une végétation arbustive raréfiée et des broussailles et la présence d'espaces dénudés et pierreux.

La reconnaissance de terrain nous renseigne qu'aucune construction ou habitation n'est recensée au niveau du site du projet et aucune culture agricole n'y est pratiquée. De même, aucune activité touristique n'est exercée sur le site.

Des activités de pâturage sont menées au niveau de la zone d'insertion du projet au profit de certains douars de la région.

5.3.2 ENVIRONNEMENT NATUREL

La zone d'étude ne comporte pas de végétation ou faune naturelle particulière. Elle s'insère dans un terrain caillouteux en zone semi-aride portant une végétation arbustive raréfiée et des broussailles et la présence d'espaces dénudés et pierreux.

S'agissant des caractéristiques hydrographiques, deux chaâbas traversent le site dans la direction nord sud.

La carte du réseau hydrographique met en évidence l'existence à la limite Est du site, l'oued Srirou qui coule du Nord-Ouest vers le Sud. Ce cours d'eau traverse la route R710 reliant les deux villes Bejaâd et Khénifra.

A la limite Est du site, le lit de l'oued Taghzrit creuse son chemin à travers des collines et des terrains nus, formé généralement par des roches en calcaire tandis que l'oued Taghzrit passe à la limite ouest du site.

5.3.3 COMPOSANTES ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE

Au niveau de la zone d'implantation de la centrale solaire Noor Bejaâd, aucune trace physique en relation avec des vestiges archéologiques, historiques, culturels ou religieux n'a été signalée.

5.3.4 STATUT FONCIER

Le régime foncier des terrains d'emprise du site est de type collectif. Il appartient à la collectivité ethnique d'Oulad Gouaouch.

La figure suivante représente le plan parcellaire du projet.

Figure 8: Plan parcellaire du projet Noor Bejaâd

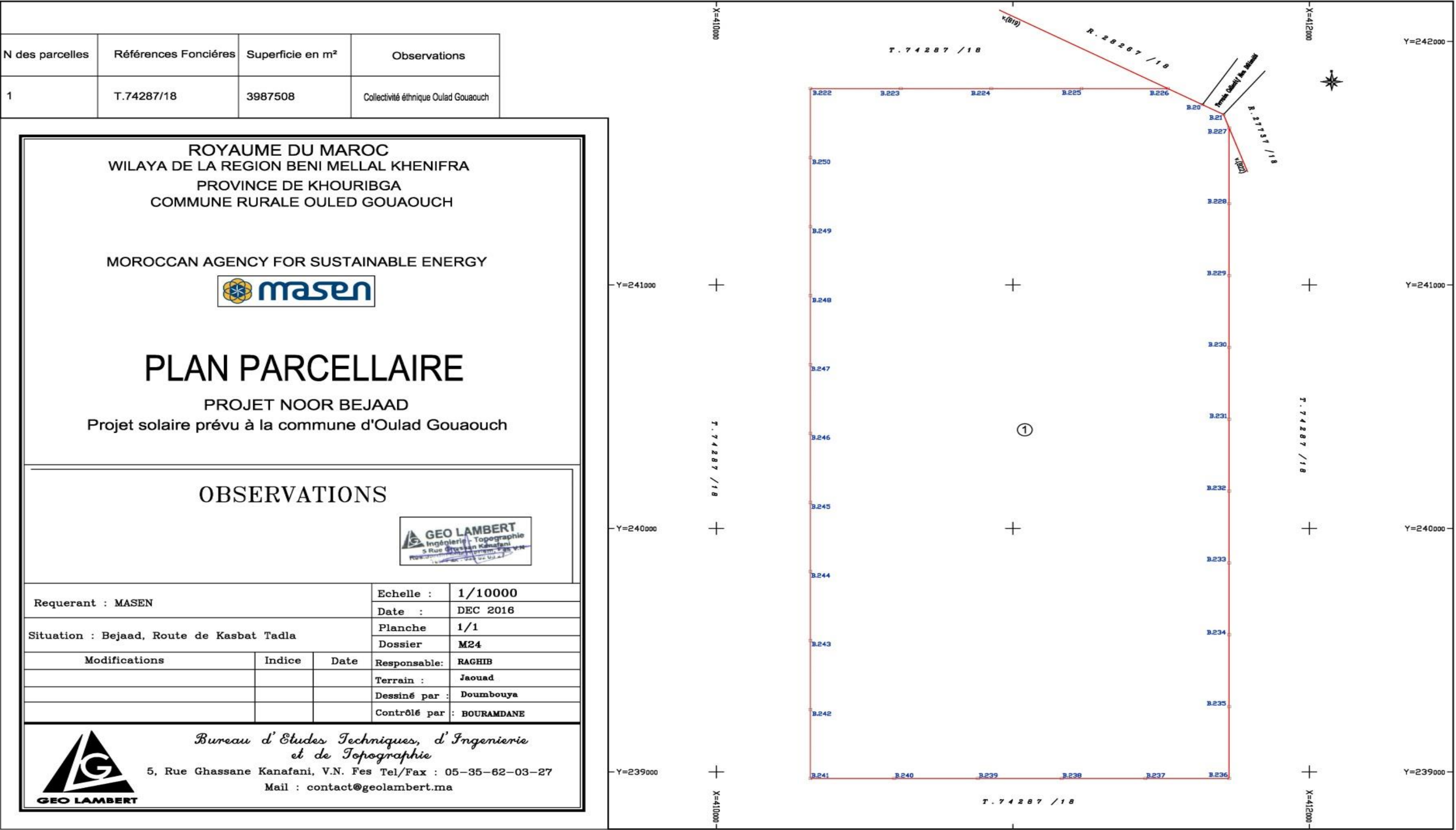


Figure 9: Carte d'occupation du sol au niveau du site du projet

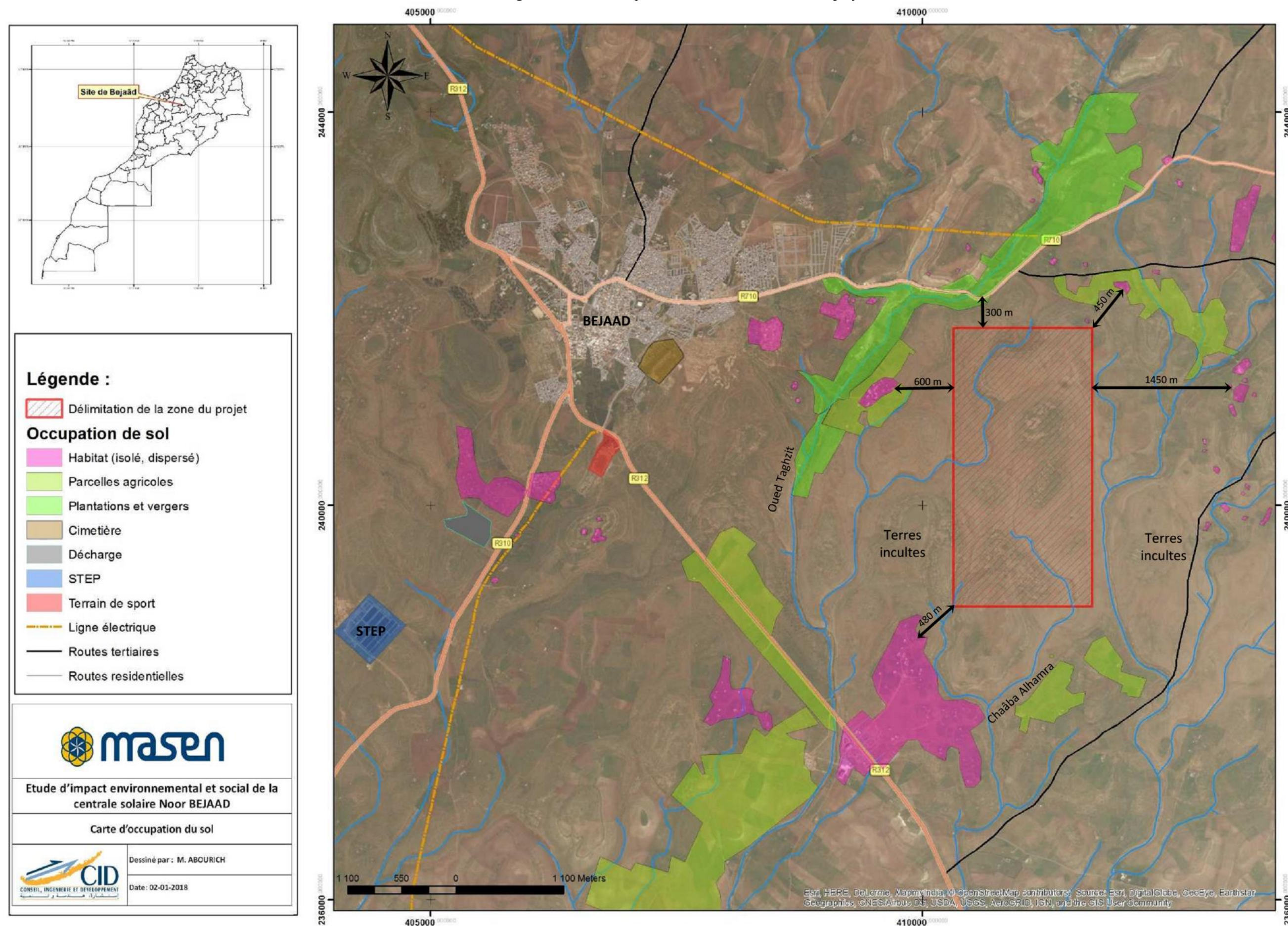


Figure 10: Prises de vue de la zone d'étude



5.4 MILIEU PHYSIQUE

5.4.1 CLIMAT

Le climat caractérisant la zone d'étude est de type continental semi-aride.

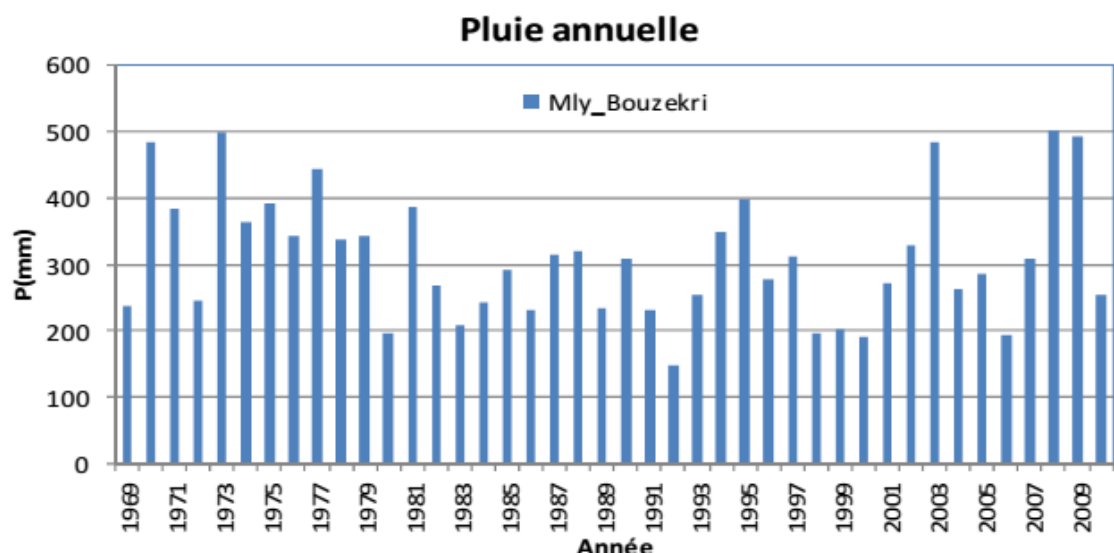
5.4.2 PLUVIOMETRIE

La pluie annuelle moyenne au niveau de la station de Moulay Bouzekri proche du site et la plus représentative est de 310 mm.

Les années 1974, 2002 et la période s'étalant de 2007 à 2009 symbolisent les années les plus humides de notre série chronologique, alors que les années 1980, 1991 et 1992 correspondent aux années les plus sèches.

Il ressort de cette figure une variabilité pluviométrique interannuelle basée sur les fluctuations entre les années sèches et les années humides avec une tendance à la baisse. L'examen des données brutes journalières indique également que les pluies sont concentrées sur un nombre réduit de jours.

Figure 11 : Variation interannuelle des précipitations



La saison des pluies est caractérisée par un démarrage au mois d'Octobre et une fin au mois de Mai représentant la saison humide où interviennent la quasi-totalité des épisodes pluvieux soit 85% de la pluviométrie annuelle. Les précipitations moyennes les plus faibles sont enregistrées en Juillet avec 2 mm seulement.

En Janvier, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 50 mm.

5.4.3 TEMPERATURES

La zone d'étude se caractérise par un climat semi-aride avec des amplitudes thermiques qui avoisinent 20°C :

- La température annuelle moyenne est de l'ordre de 18°C avec un maximum mensuel de 28.8°C et un minimum de 9.9°C ;
- Les mois les plus chauds sont juillet et août avec des températures moyennes respectives de près de 29 °C ;
- Le mois le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne de l'ordre de 10°C ;
- La température de la région présente une variabilité saisonnière. Les étés sont chauds avec les plus grandes valeurs enregistrées en juillet et août et les hivers sont froids.

5.4.4 HUMIDITE

L'humidité relative connaît une variation saisonnière importante : elle dépasse la valeur de 70% durant les périodes novembre-février et avril-mai, alors que pour les mois d'été, elle oscille entre 20% et 60%.

Pendant la période sèche, la température devient élevée et l'humidité diminue jusqu'à atteindre des valeurs de l'ordre de 10%.

5.4.5 EVAPORATION

Les valeurs suivantes caractérisant l'évaporation dans la région du site.

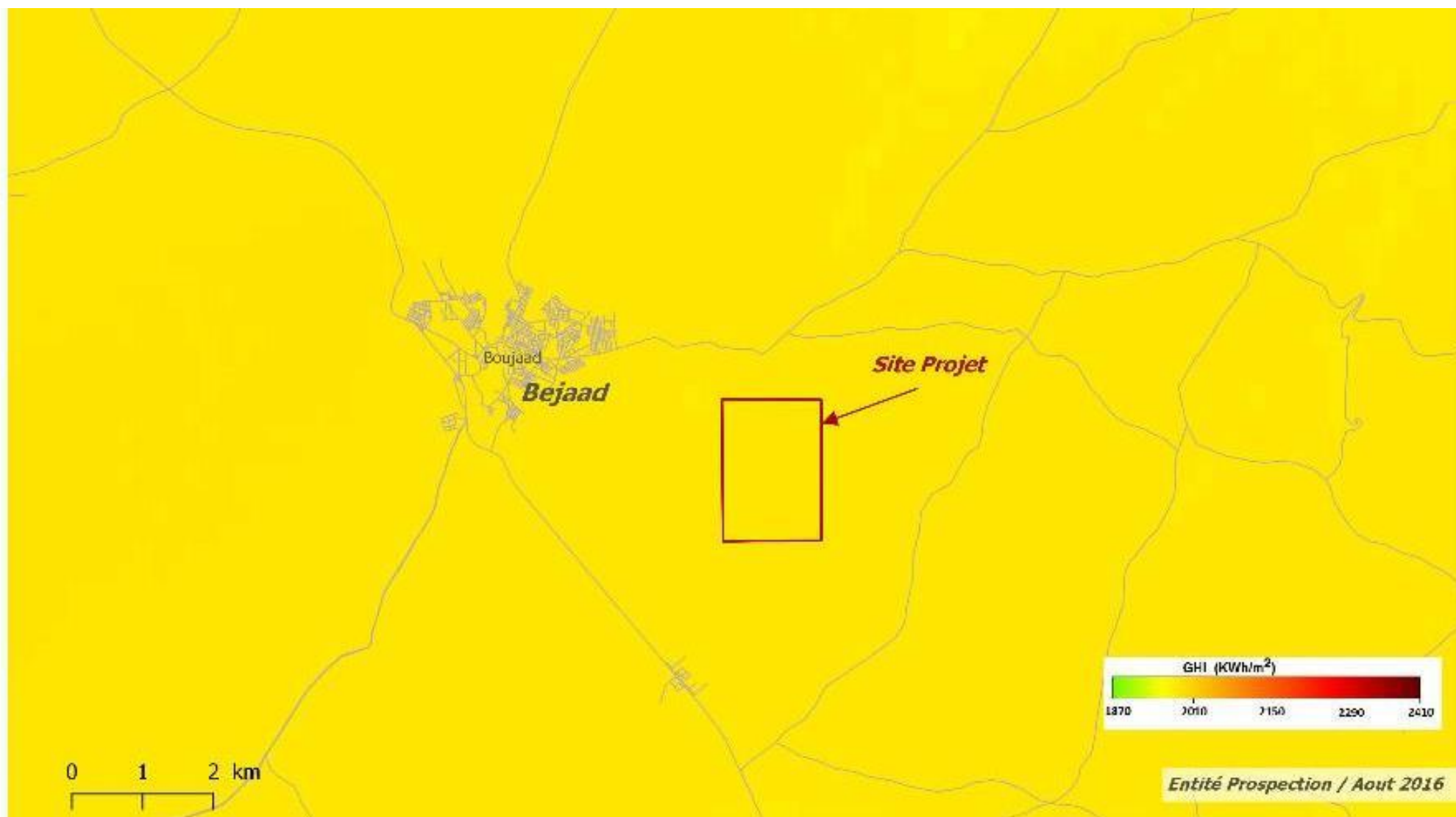
- Moyenne journalière : 5.13 mm/j
- Maximum : 13 mm/j
- Minimum : 0.96 mm/j

L'évaporation est maximale durant les mois d'été : de juin à septembre où elle atteint une valeur de 310 mm/mois. Le minimum mensuel se produit pendant les mois de décembre et janvier.

5.4.6 INSOLATION

L'Irradiation Horizontale Globale annuelle au niveau du site est de l'ordre de 1984 kWh/m².

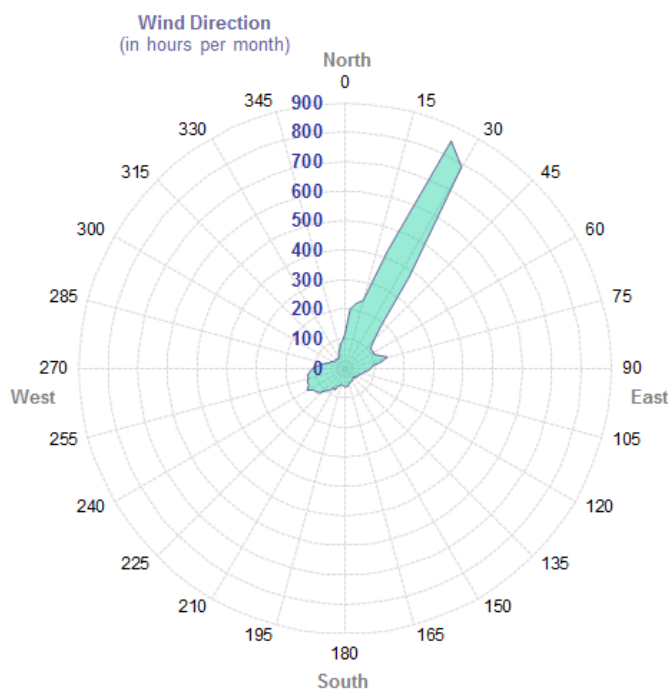
Figure 12 : Carte du potentiel solaire annuel GHI de la zone d'étude



5.4.7 REGIME DES VENTS

Les vents dominants dans la région du site de Bejaâd sont ceux du NNE dont l'intensité est faible. L'examen de la série des vitesses de vent mesurées sur site, à 10 m, entre décembre 2016 et décembre 2017 montre que la vitesse moyenne est de 3,9 m/s. La vitesse est inférieure à 6,0 m/s pour 75% des mesures et inférieure à 9,0 m/s pour 98% des mesures.

Figure 13: Rose des vents



Source : Masen

5.4.8 TOPOGRAPHIE

Sur le plan topographique, le terrain est caractérisé par de faibles pentes, avec des altitudes variant de 633 à 693 m.

S'agissant du drainage au niveau du site, l'alimentation de la nappe Turonienne se fait par l'infiltration des eaux de pluie et aussi à partir du massif central situé au Nord du site.

Les résultats des essais de perméabilité indiquent des formations rencontrées ayant des coefficients de perméabilité généralement entre $1,82 \cdot 10^{-5}$ et $3,12 \cdot 10^{-5}$ m/s selon la nature lithologique et aussi en fonction de profondeur.

Ces sols en place sont classés assez perméables à perméables. Ceci est dû aux fissurations et aux pores qui contiennent les formations rocheuses.

5.4.9 PEDOLOGIE

D'après la carte des sols du Maroc au 1/500000, les sols de la zone du projet appartiennent à la catégorie de sols humifères-carbonatés de couleur très foncée (tirant sur le noir), argileux tirzo-rendzines et sols rouges légèrement lessivés ou calcaires dès la surface pierreuse, à croute, en association avec des sols de type chernozems ou des sols châtaîns-rouges, développés sur le produit de l'altération de roches du crétacé.

Les sols de la zone d'étude sont pauvres en éléments nutritifs ce qui impacte négativement le rendement agricole qui demeure limitée essentiellement à la culture de l'orge et du blé.

5.4.10 GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE DU SITE

La zone d'insertion du site Bejaâd se situe au niveau de la plaine de Tadla, caractérisée par l'existence de quatre grands ensembles lithostratigraphiques présentant du bas vers le haut les ensembles suivants :

- Un socle paléozoïque épais affleurant au Nord de la plaine dans le Massif central, dont l'âge varie entre le Cambrien et le Carbonifère ;
- Des formations Triasiques et Jurassiques localisées sur la bordure méridionale du bassin ;
- Des dépôts transgressifs marins Crétacés à Eocènes avec des phosphates affleurant au Nord-ouest de la plaine et au niveau de la ville de Tadla ;
- Un comblement Néogène et Quaternaire discordant de faciès essentiellement continental.

Sur le plan structural et géologique, la plaine de Tadla est une dépression synclinale asymétrique de direction ENE-WSW. La plaine de Tadla fait partie de la Meseta Marocaine Méridionale et liée en particulier à la zone synclinale de la Bahira et Tadla.

C'est une cuvette asymétrique dans laquelle on distingue au Nord les schistes paléozoïques de la Meseta centrale qui forme le socle du bassin synclinal de Tadla.

Sur le socle du bassin synclinal de Tadla repose en discordance majeure une épaisse série de formations marines d'âge crétacées et tertiaires. Ces formations marines plongeant légèrement vers le sud sont recouvertes par une série sédimentaire détritique d'âge MioPlio-Quaternaire.

Au sud, un grand accident tectonique chevauchant amène les structures atlasiques, formées par une épaisse série de calcaires liasiques, sur le bassin subsident du Tadla.

Localement, la campagne de reconnaissance sur site menée par le laboratoire LABOSOL pour le compte de Masen a fait ressortir les différentes formations suivantes :

Les couches superficielles :

- Calcaire gréseux poreux dur beigeâtre à quelques traces de coquillages (bivalves).
- Calcaire marneux dur jaunâtre.
- Graves de calcaire à matrice argileuse brunâtre.

Les couches profondes et semi profondes :

- Calcaire fracturé dur beigeâtre à traces de lamellée branchée légèrement dolomitique d'âge turonien.
- Calcaire dur à des inclusions calcitiques.
- Calcaire dur légèrement poreux et dolomitique beigeâtre grésifié par endroit.
- Formations rencontrées lors de la reconnaissance géotechnique

Tableau 1: Nature des formations rencontrées lors de la campagne géotechnique réalisée au niveau du site de Bejaâd

Sondage	Profondeur/ TN (en m)	Niveau d'eau	X	Y	Formations rencontrées
SC1	25	Néant	411 037	241 337	0.00 – 0.40m : Argile brunâtre graveleuse ; 0.40 – 2.90m : Marno calcaire gréseux poreux beigeâtre à jaunâtre ; 2.90 – 3.90m : Marno Calcaire gréseux fracturé ; 3.90 – 15.00m : Marno Calcaire gréseux jaunâtre à blanchâtre
SC2	25	Néant	411 485	240 398	0.00 – 2.00m : Calcaire gréseux blanchâtre poreux ; 2.00 – 5.00m : Calcaire gréseux à des inclusions calcitiques blanchâtres ; 5.00 – 11.50m : Calcaire gréseux poreux blanchâtre à beigeâtre fracturé ; 11.50 – 15.00m : Calcaire gréseux dur.
SC3	25	Néant	411 455	239 742	0.00 - 2.00m : Calcaire gréseux poreux dur beigeâtre légèrement altéré. 2.00 - 15.00m : Calcaire gréseux et calcaire dur poreux et fissuré fragmenté beigeâtre avec quelques traces de coquillage.
SC4	25	Néant	410 794	241 367	0.00 – 0.80m : Graves de calcaire à matrice argileuse brunâtre ; 0.80 – 5.50m : Calcaire dur blanchâtre ; 5.50 – 12.80m : Marno calcaire dur jaunâtre ; 12.80 – 15.00m : Calcaire dur à des inclusions calcitiques.
SC5	25	Néant	411 060	239 879	0.00 À 5.00m : Calcaire gréseux dur (très consolidé) fissuré et poreux beigeâtre à blanchâtre avec quelques traces des coquillages (bivalves). 5.00 - 11.00m : Calcaire dur fissuré et poreux beigeâtre à blanchâtre avec trace des bivalves. 11.00 - 15.00m : Alternance des grès calcaires et marno-calcaire dur jaunâtre.
SC6	25	Néant	411 292	239 164	0.00 - 2.20m : Calcaire marneux jaunâtre fragmenté. 2.20 - 15.00m : Calcaire fracturé dur beigeâtre à trace de lamellibranche légèrement dolomitique d'âge turonien.
SC7	25	Néant	410 444	241 519	0.00 – 3.50 m : Calcaire gréseux blanchâtre à des fils argileux ; 3.50 – 15.00m : Marno calcaire poreux avec des inclusions calcitiques jaunâtre à beigeâtre.
SC8	25	Néant	410 707	240 404	0.00 – 0.80m : Calcaire fragmenté à des joints argileux ; 0.80 – 11.50m : Calcaire gréseux dur beigeâtre à blanchâtre ; 11.50 – 15.00m : Marno calcaire dur poreux blanchâtre à beigeâtre
SC9	25	Néant	410 425	239 54	0.00 - 3.00m : Calcaire marneux jaunâtre dur et légèrement poreux. 3.00 - 15.00m : Calcaire fracturé dur légèrement poreux beigeâtre.

Sondage	Profondeur/ TN (en m)	Niveau d'eau	X	Y	Formations rencontrées
SC10	25	13m/T N	411 089	240 672	0.00 - 3.50m : Calcaire marneux jaunâtre dur légèrement poreux. 3.50 - 25.00m : Calcaire dur légèrement poreux et dolomitique beigeâtre grésifié par endroit.
SC11	15	Néant	410 998	241 034	0.00 - 1.70m : Calcaire fracturé à trace d'oxydation rougeâtre. 1.70 - 5.50m : Calcaire marneux jaunâtre légèrement poreux dur. 5.50 - 15.00m : Marno-calcaire poreux beigeâtre à jaunâtre.
SC12	15	Néant	410 886	239 401	0.00 - 3.80m : Calcaire marneux dur jaunâtre. 3.80 - 15.00m : Calcaire fracturé dur beigeâtre à trace de lamellibranche légèrement dolomitique d'âge turonien.

Figure 14 : A gauche) Log Stratigraphie schématique au niveau du site du projet – A droite) Coupe géologique au niveau du site du projet

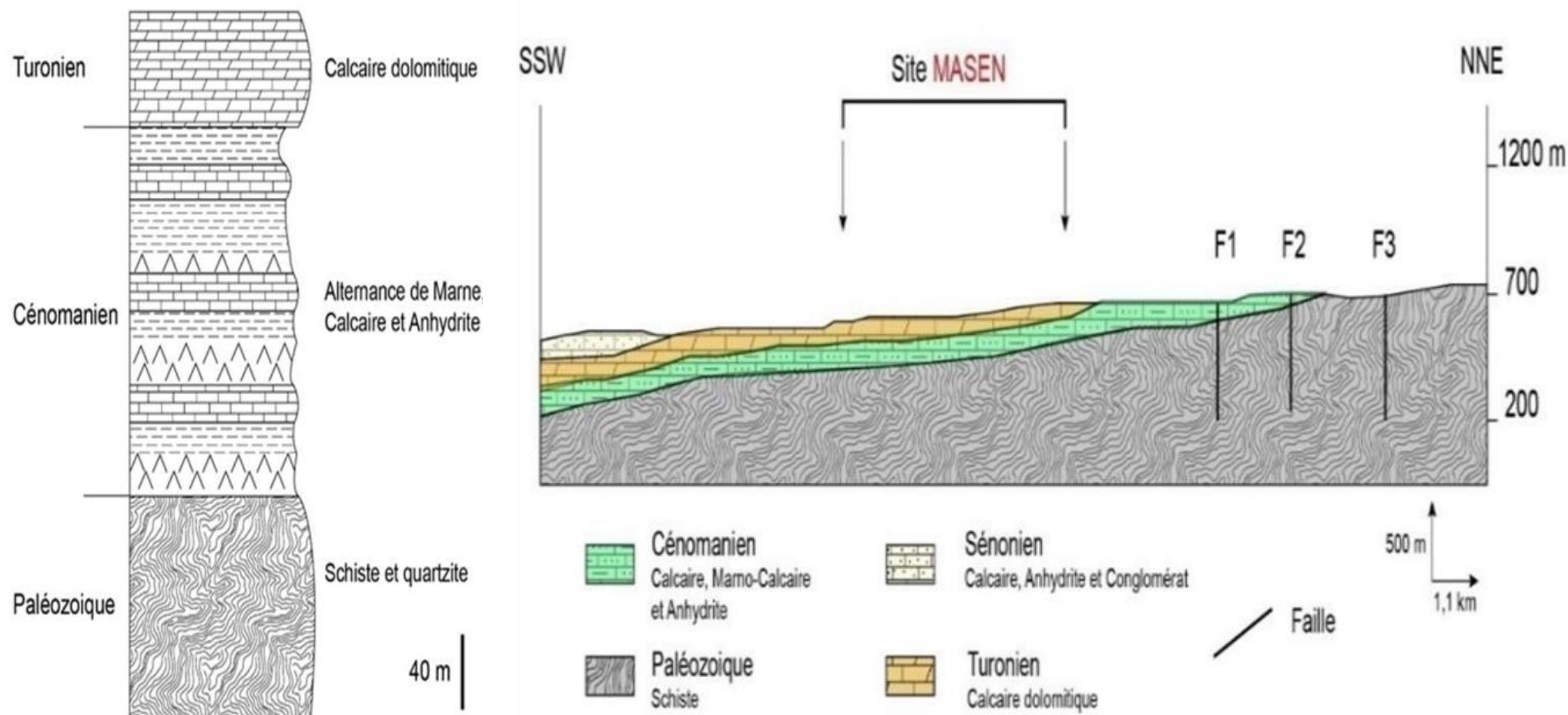
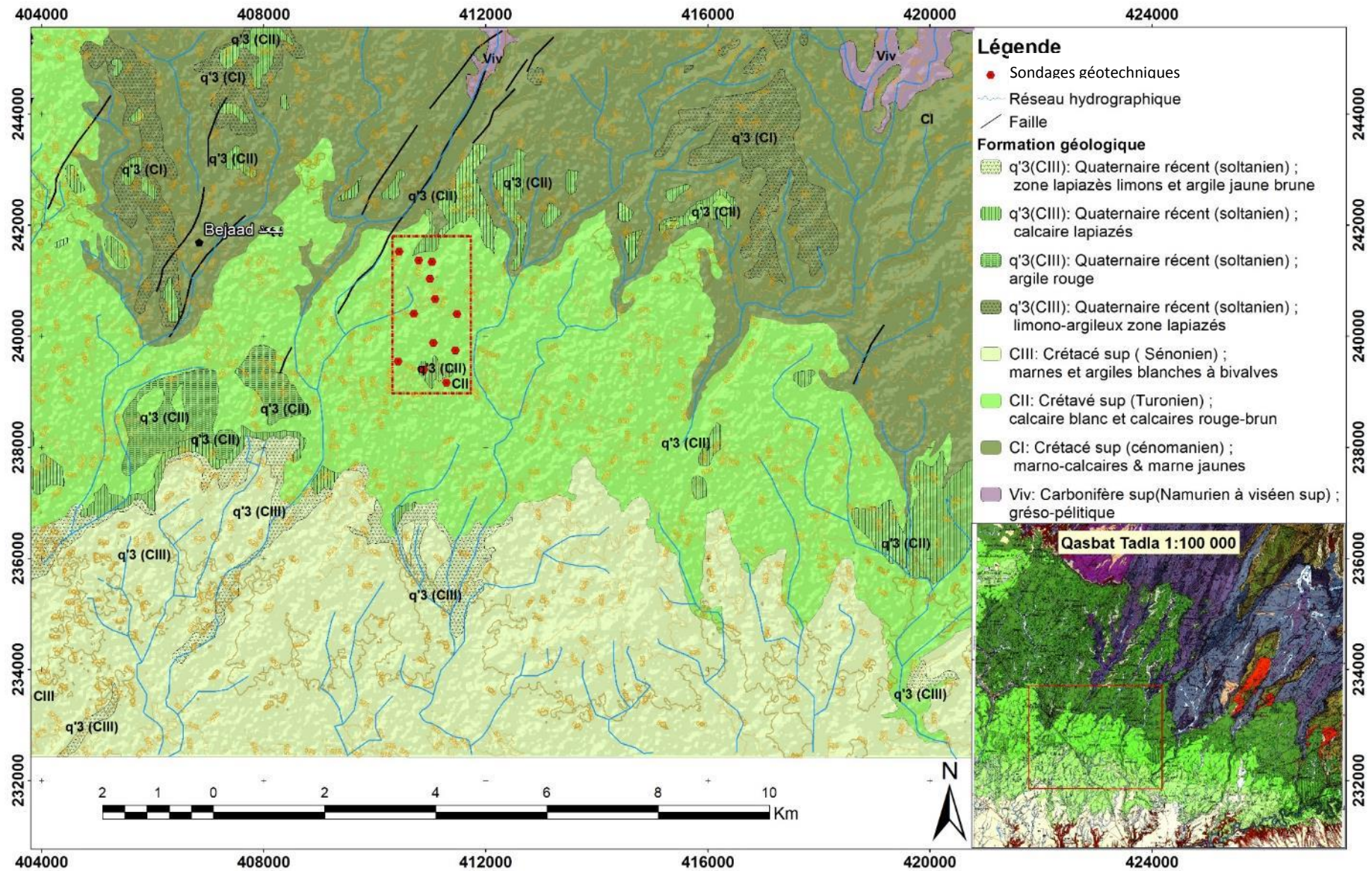


Figure 15 : Carte géologique d'insertion du projet



5.4.11 HYDROLOGIE DE SURFACE

Le site de Bejaâd relève hydrauliquement de la zone d'action de l'Agence du Bassin de l'Oum-Er-Rbia.

D'après l'étude hydraulique du site réalisée par Masen, la zone d'étude se caractérise par la présence de deux cours d'eau à savoir :

- Le premier cours d'eau (Chaâba Alhamra) est le plus important et possède un sens d'écoulement nord-sud : Elle traverse le site sur une distance de 0.97 km, caractérisée par un bassin de 1.85 km² et un lit dominé par des calcaires et présentant une largeur de 4 à 6 m.
- Le deuxième cours d'eau de moindre importance : une Chaâba qui possède un sens d'écoulement nord/sud et constitue un affluent de l'oued Taghzrit qui traverse la route R312 et continue sur des terrains nus karstiques et présentant peu de végétations.

Les débits de crue obtenus par l'étude hydrologique pour les périodes de retour de 10, 50, 100 et 500 ans sont présentés dans le tableau suivant. Les calculs sont réalisés sur la base des pluies de référence de la station de Bejaâd.

Tableau 2: Débits de crue des chaâbas traversant le site du projet

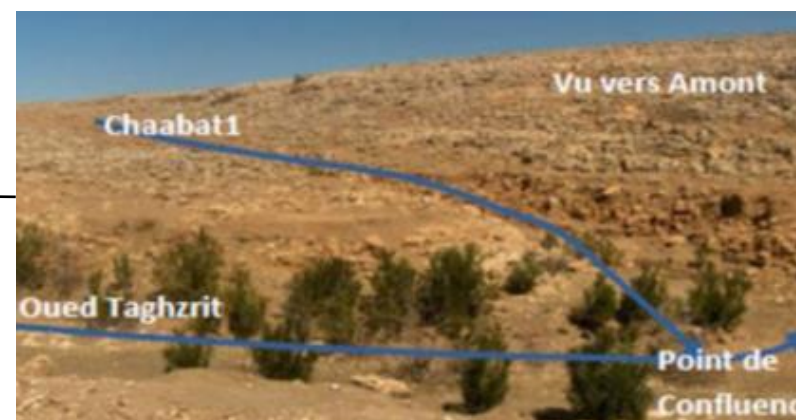
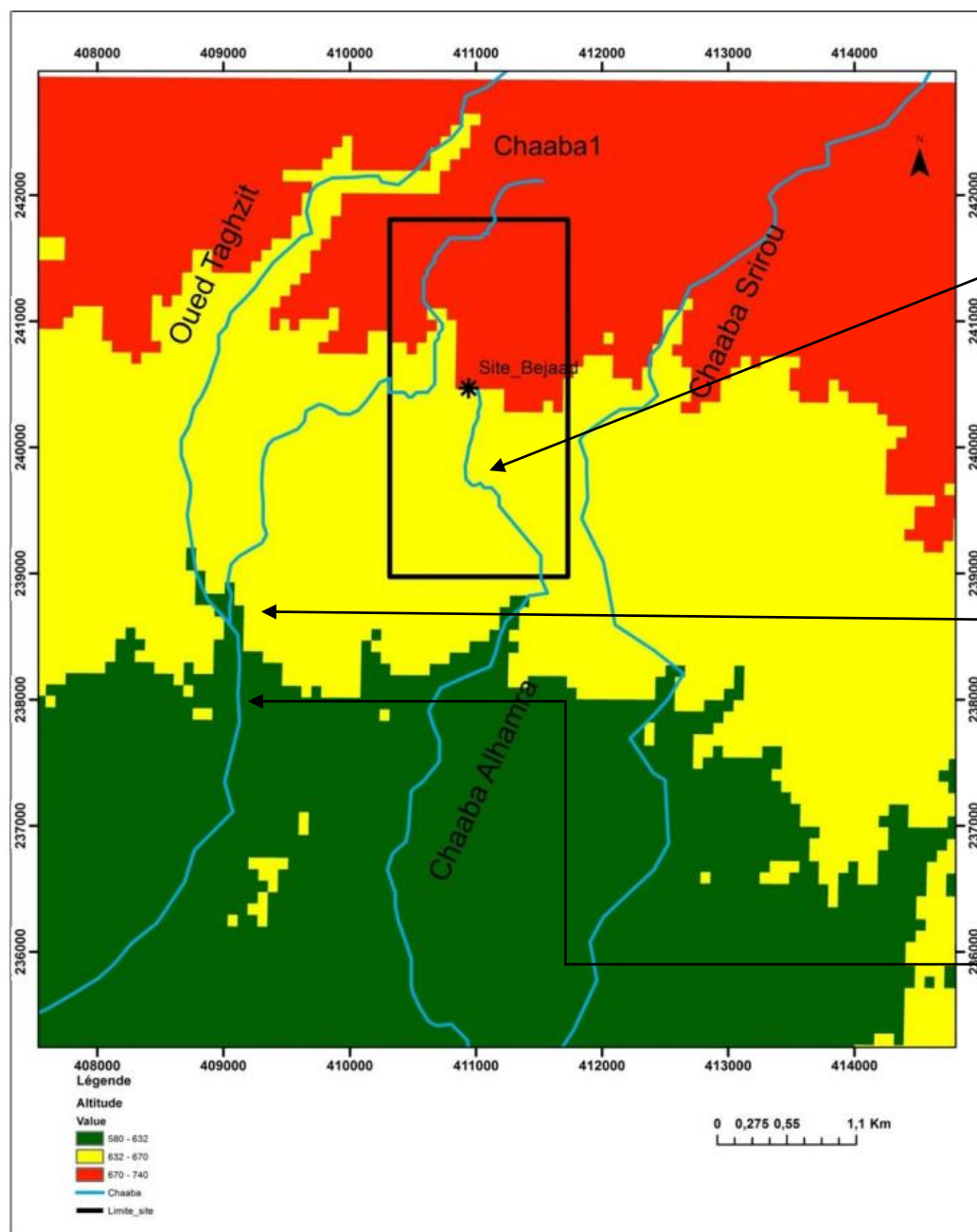
Chaâba	BV	T(ans)	Mallet-Gauthier	Régionale	Rationnelle	Fuller II	Gradex	Q (m ³ /s)
Chaaba1	BV1	10	14,0	5,9	8,8	10,1	11,0	11,0
		50	17,7	9,0	17,4	13,2	20,7	15,5
		100	19,1	10,4	20,2	14,6	24,9	16,8
		500	21,9	13,5	-	17,7	34,4	19,8
Chaâba Alhamra	BV2	10	6,8	4,6	3,7	8,3	5,9	5,9
		50	8,6	7,1	7,4	10,9	9,8	7,7
		100	9,2	8,1	8,6	12,0	11,5	8,6
		500	10,5	10,5	-	14,6	15,3	10,5

L'oued Taghzrit passant à la limite ouest du site ainsi que ses affluents prennent naissance des collines et des montagnes culminant à 1010 m d'altitude à environ 28 km au nord du centre Gouaouch. Leur bassin versant est pentu et présente un lit bien tracé, peut recevoir des intensités pluviométriques importantes provoquant des crues torrentielles et assez importantes en volume.

A la limite Est du site, le lit de l'oued Taghzrit creuse son chemin à travers des collines et des terrains nus, formé généralement par des roches en calcaire. Il présente généralement une morphologie concave de 3 à 5 m de largeur et 2 à 4m de hauteur de berge.

La carte du réseau hydrographique met en évidence l'existence à la limite Est du site, l'oued Srirou qui coule du Nord-Ouest vers le Sud. Ce cours d'eau traverse la route R710 reliant les deux villes Bejaâd et Khénifra.

Figure 16: Ressources en eau au niveau de la zone d'insertion du projet



5.4.12 HYDROGEOLOGIE

Sur le plan hydrogéologique, le bassin synclinal de Tadla est constitué d'une épaisse série de sédimentations marines et continentales renfermant plusieurs niveaux aquifères et des niveaux imperméables formant le mur et le toit des différentes nappes.

La plaine de Tadla renferme plusieurs nappes, on distingue du haut vers le bas :

- La nappe phréatique qui circule dans un complexe Plio-quaternaire au Sud formé par des alluvions, limons et conglomérats,
- La nappe phréatique qui circule dans des formations crétacées supérieures au Nord formée par des calcaires dolomitiques karstifiés d'âge Turonien,
- La nappe profonde logée dans les formations Eocène constituées par des calcaires phosphatés et des marnes sableuses phosphatées,
- La nappe profonde captive, logée dans les calcaires et calcaires dolomitiques d'âge Turonien.

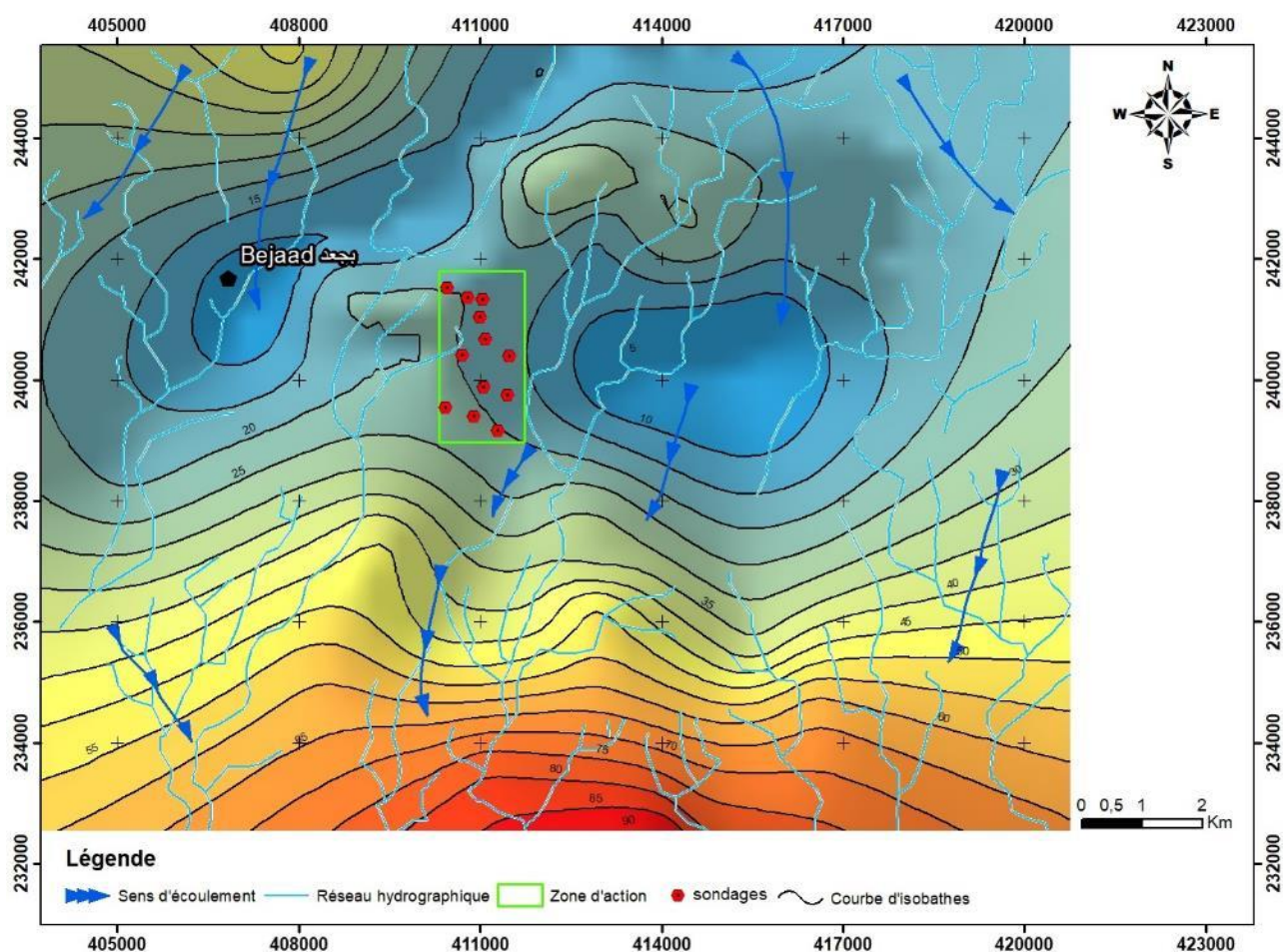
D'après l'étude hydrogéologique du site, le substratum est formé par les schistes d'âge paléozoïque et par les marnes bleues d'âge Cénomaniens. Ces deux formations imperméables sont surmontées par une épaisse couche de calcaire dolomitique d'âge Turonien.

La profondeur de l'eau mesurée dans les puits et les forages au cours de la mission d'août 2016 effectuée dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par Masen souligne une grande variation du niveau de l'eau dans les ouvrages.

La carte bathymétrique montre que la nappe est peu profonde au long des vallées des oueds Taghzrit, Srirou, Boubegra et de la ville de Bejaâd. Les points d'eau limitrophes du site présentent des profondeurs allant de 15 à 25 m.

Au niveau de toute la plaine, la profondeur de l'eau augmente du Nord vers le Sud. La partie Nord correspond à une zone d'alimentation de la nappe près du massif central, la partie Sud le long de l'oued Oum-Er-Rbia correspond à l'exutoire de la nappe. Cette augmentation de la profondeur du Nord vers le Sud, dans le sens d'écoulement de la nappe, est due à la subsidence du bassin de Tadla et à l'épaississement des formations géologiques formant le réservoir.

Figure 17 : Carte de la profondeur de l'eau au niveau de la zone d'insertion du projet



Par ailleurs, lors de la mesure du niveau piézométrique des sondages carottés dans le cadre de la campagne de reconnaissance géotechnique sur site réalisée au mois de janvier 2017, aucune venue d'eau n'a été détectée sauf au niveau du sondage carotté SC10 (13 m/TN).

L'alimentation de la nappe Turonienne se fait par l'infiltration des eaux de pluie (Porosité de 20 %) et aussi à partir du massif central situé au Nord du site. Les charges hydrauliques au niveau du site varient de 620 à 660 m et le sens d'écoulement est du Nord vers le Sud de la plaine. On distingue deux axes de drainage :

- L'axe convergent situé à l'Ouest du site qui coïncide au Nord avec l'oued Taghzrit ;
- L'axe divergent à l'Est du site parallèle à l'oued Bou Bagra dans sa partie aval ;
- Le gradient est moyen au Nord et fort au Sud. Au niveau du site, les courbes isopièzes sont presque parallèles avec un écartement constant (Paramètres hydrodynamiques constants) et un gradient hydraulique constant de 1,5 %.

La superposition de la carte piézométrique et la carte géologique souligne la continuité hydraulique latérale au niveau des trois formations géologiques caractérisant le Crétacé Supérieur, le sens d'écoulement des eaux souterraines suit le sens du pendage des formations géologiques et montre aussi que les courbes isohypses sont parallèles à la limite Crétacé paléozoïque. Cela confirme que la partie Nord participe à l'alimentation de la nappe.

5.4.13 GEOMORPHOLOGIE

Le Turonien qui affleure au niveau du site constitue le réservoir de la nappe libre dans la région du projet. Ces calcaires dolomitiques montrent une géomorphologie Karstique très nette au niveau du site.

Les affleurements de cette dalle Turonienne au niveau des vallées limitrophes du site (Oued Taghzrit, oued Srirou et oued Boubegra) sont traversés par de nombreuses grottes, une fracturation très pénétrative et des dissolutions. Il s'agit d'un réservoir Karstique avec une très grande perméabilité.

5.4.14 BRUIT ET VIBRATIONS

A l'échelle de la zone d'étude, les principales sources de bruit sont linéaires et résultent du trafic routier sur les axes de la R710 reliant Bejaâd et Khénifra et la R312 reliant Bejaâd à Kasbat Tadla.

Globalement, la zone d'insertion du projet est caractérisée par des niveaux sonores faibles.

5.5 FAUNE ET FLORE

Le Site Noor Bejaad est situé à moins de 4 km au sud-est de la ville de Bejaad ; il s'agit d'un plateau (650 à 690 m d'altitude) rocailleux et pierreux (Photo 1), traversé par des vallons dont la partie nord de l'un d'eux (Chaabat Lahmara) se présente sous forme de parcelles agricoles céréalières délimitées par des murs de pierres (Photo 2).



Photo 1 : Physionomie du site prévu pour l'installation du parc Noor Bejaad



Photo 2 : Parcelles de champs de céréales délimitées par des murs en pierres dans la partie nord du site

Le reste du site est recouvert en grande majorité d'une steppe à *Stippa capensis* (une graminée sauvage - Photo 3); des tâches de Jujubier (*Ziziphus lotus* - Photo 4) et quelques pieds de Doum (Plamier nain) et de Chardons (Photo 5) parsèment çà et là l'habitat dominant de steppe.

Ce plateau est très utilisé comme pâturage pour des troupeaux d'ovins appartenant à des éleveurs habitant les douras limitrophes.

Les environs du site présentent la même physionomie sauf le secteur situé au nord qui, lui, correspond à une vallée assez profonde où circule le cours d'eau de l'Oued El Kébir au milieu d'une ripisylve (dont Laurier rose), des vergers (oliveraies notamment) et des champs de céréales (Photos 6 & 7).



*Photo 3 : Steppe à *Stippa capensis*, l'habitat écologique dominant sur le site de Noor Bejaad.*



Photo 4 : Des tâches de Jujubiers; ici au milieu des champs de céréales du nord du site



Photo 5: Présence de pieds de Doum et de Chardons



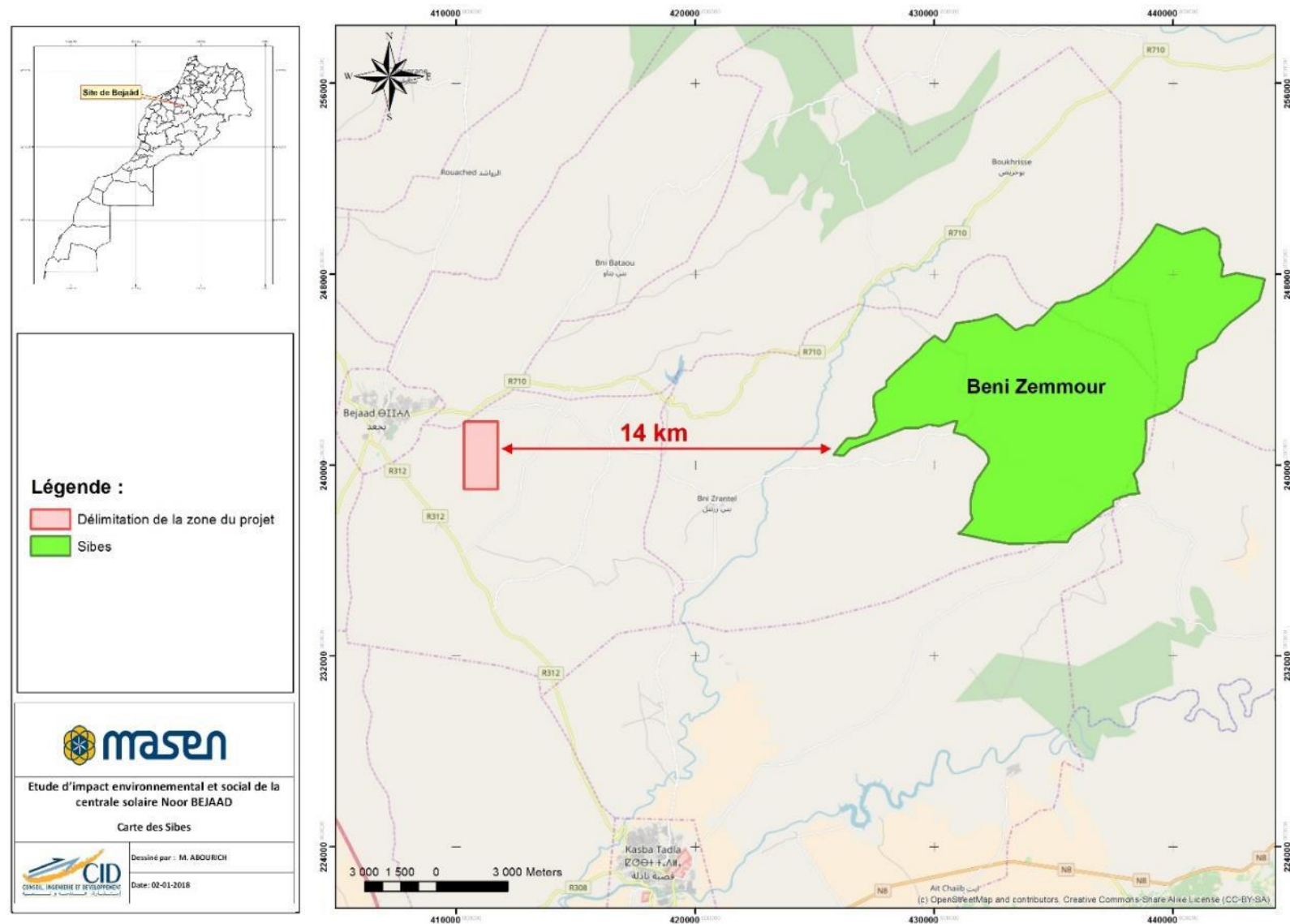
Photo 6 : Oued El Kébir au nord du site Photovoltaïque Noor Bejaad



Photo 7 : Vallée de l'Oued El Kébir avec ses champs de céréales et oliveraies

Le site d'intérêt biologique et écologique le plus proche de la ville de Bejaâd est le site de Beni Zemmour situé à environ 14 km à l'Est de la ville.

Figure 18 : Localisation du projet par rapport au SIBE de Beni Zemmour



Parmi les mammifères sauvages, nous citons certaines espèces dont l'aire de répartition peut intéresser la région, en particulier :

Ordre	Nom latin	Espèce
Insectivore	<i>Erinaceus algirus</i>	Hérisson d'Algérie
Macroscélide	<i>Elephantulus rosetti</i>	Musaraignes à trompe
Lagomorphe	<i>lepus capensis</i>	Lièvre du Cap
Rongeur	<i>meriones shawi</i>	Meriones de shawi
Carnivore	<i>canis aureus</i>	Chacal doré
	<i>vulpes vulpes</i>	Renard roux
	<i>Mustela nivalis</i>	Belette
	<i>genetta genetta</i>	Genette commune
	<i>Herpestes ichneumon</i>	mangouste ichneumon
	<i>felis libyca</i>	Chat sauvage d'Afrique

Il est à noter que la mobilité de ces espèces leur permet des déplacements pour la recherche d'habitats similaires.

En ce qui concerne le volet ornithologique¹, une mission ornithologique a été programmée début juin, dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental et social, afin de collecter le maximum de données sur les oiseaux du site et de son voisinage immédiat ; trois observateurs y ont participé.

- Inventaire avifaunistique global et par type d'habitats

Le nombre total d'espèces identifiées n'est que de 37 ; un chiffre très faible témoignant de la pauvreté du peuplement d'oiseau de la zone étudiée. On remarquera que la portion de vallée investiguée de l'Oued El Kabir abrite toutes les espèces identifiées.

Un paramètre confirmant la faible diversité avifaunistique du site d'étude et de ses environs immédiats est représenté par le faible nombre d'espèces par famille d'oiseaux. Seules deux familles sont représentées chacune par 4 espèces (les Columbides et les Fringillides) ; deux autres familles sont représentées par 3 espèces chacune (les Alaudides et les Acrocéphalides).

Alors que le site d'étude (s.s.) lui-même est encore moins riche avec seulement 12 espèces dont 9 correspondent à des nicheurs. Il s'agit essentiellement d'oiseaux caractéristiques des steppes (Ganga unibande, Oedicnème criard, Courvite isabelle, Alouette calandrelle, Cochevis de Thékla) ou d'oiseaux recherchant les terrains agricoles, soit pour y nidifier soit pour s'y nourrir (Perdrix gabra, Caille des blés, Cochevis huppé, Linotte mélodieuse).

En fin, quelques espèces ont été observées traversant le site et ses environs, sans y nicher : Martinet pâle, Hirondelles rustique et de fenêtre ; il s'agit ici soit de migrants soit d'oiseaux erratiques en quête de nourriture.

Signalons que la seule espèce ayant montré un effectif important dans le site et ses environs correspond à l'Alouette calandrelle dont l'abondance peut être estimée à quelques centaines de couples. Toutes les autres sont représentées par quelques individus à quelques dizaines d'oiseaux.

¹ Annexe 1 – étude complémentaire spécifique relative au volet ornithologique

- Importance ornithologique du site

Le site est caractérisé par une très faible diversité mais aussi une très faible densité d'oiseaux, excepté pour l'Alouette calandrelle qui s'est montrée très abondante à travers tout le site et ses environs.

En termes d'oiseaux patrimoniaux, le site abrite, dans sa partie septentrionale occupée par des champs de culture de céréales, la Perdrix gabra (en très faible nombre cependant) qui est une espèce endémique du Maghreb mais aussi le principal gibier recherché par les chasseurs marocains.

Cette espèce est plus abondante dans la vallée escarpée de l'Oued El Kébir présentant beaucoup plus d'habitats favorables pour la nidification, l'alimentation et le repos.

Le site abrite également une espèce protégée au Maroc, le Ganga unibande ; dans notre pays, toutes les espèces de Ganga sont interdites à la chasse (Conseil Supérieur de la Chasse 2017).

Le Bulbul des jardins et l'Hypolaïs obscure, retrouvés dans le secteur limitrophe de la vallée de l'Oued El Kébir mais pas sur le site lui-même, présentent un intérêt biogéographique intéressant comme espèce d'origine tropical pour le premier et comme endémique ibéro-maghrébin pour le second (El Agbani & Qninba 2011).

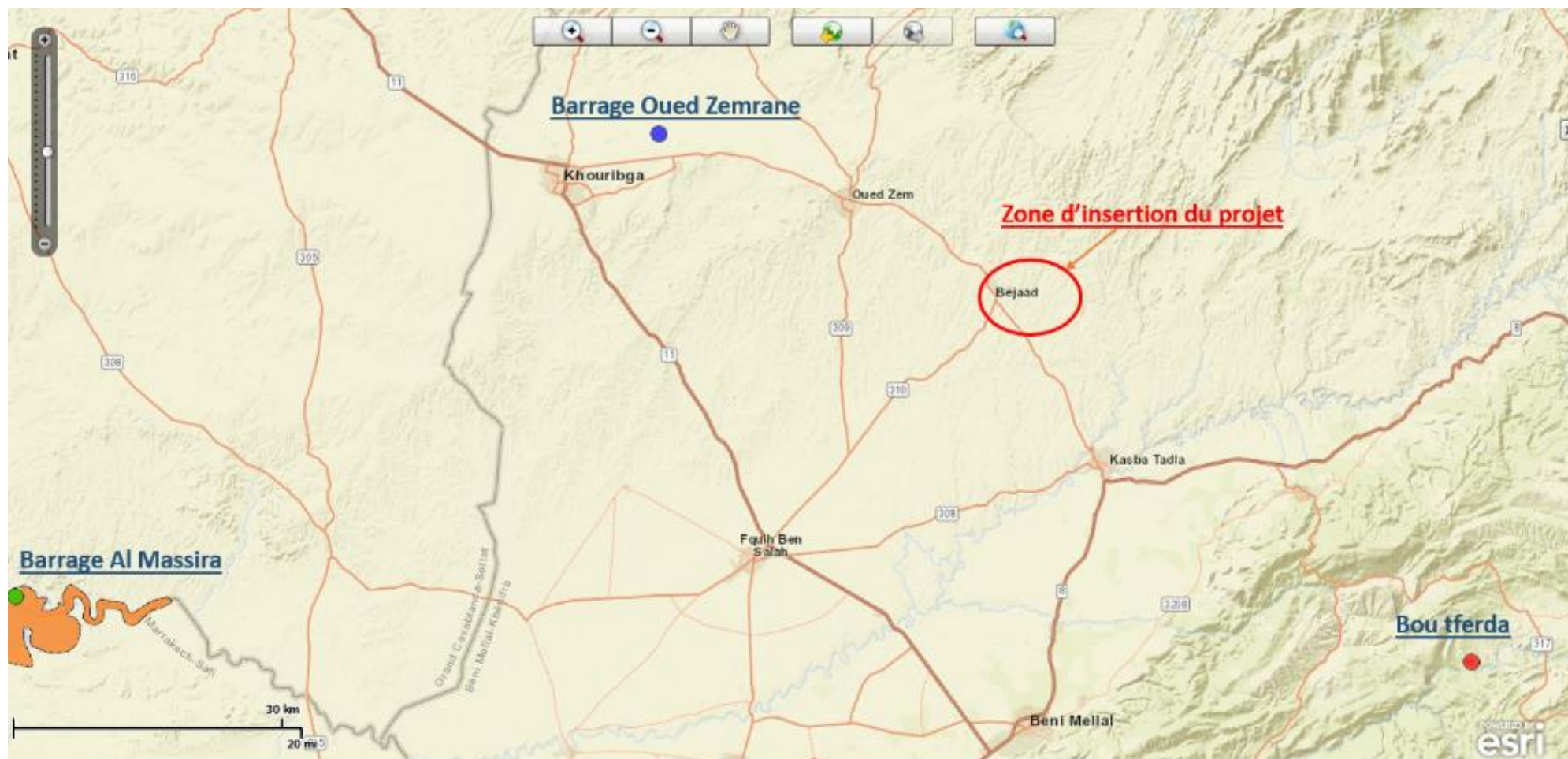


Photo 8 : Alouette calandrelle, oiseau caractéristique des steppes et omniprésent à travers tout le site de Noor Bejaad



Photo 9 : Vol de Gangas unibande, espèce steppique recherchant les terrains caillouteux comme site de nidification

Figure 19 : Situation du projet par rapport aux zones d'importance pour la conservation des oiseaux les plus proches (> 30 km)



Source : <http://wow.wetlands.org>

En ce qui concerne les reptiles, l'inventaire des espèces dont l'aire de répartition peut être concernée au niveau de la région se présente comme suit :

Tableau 3 : Reptiles susceptibles d'être rencontrés au niveau de la région

Ordre	Nom latin	Famille	Statut
Squamata	Acanthodactylus erythrurus	LACERTIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Agama impalearis	AGAMIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Chamaeleo chamaeleon	CHAMAELEONIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Eumeces algeriensis	SCINCIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Hyalosaurus koellikeri	ANGUIDAE	LC - endémique du Maroc et seul Anguïdé connu du continent africain et également connu d'un seul enregistrement dans l'extrême nord-ouest de l'Algérie
	Hemorrhois hippocrepis	COLUBRIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Malpolon monspessulanus	PSAMMOPHIIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Natrix maura	NATRICIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Psammodromus algirus	LACERTIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Tarentola mauritanica	PHYLLODACTYLIDAE	LC - Préoccupation mineure
	Trogonophis wiegmanni	TROGONOPHIDAE	LC - Préoccupation mineure

LC : Least concerned (préoccupation mineure) : Une espèce est dite de Préoccupation mineure lorsqu'elle a été évaluée d'après les critères IUCN et ne remplit pas les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger ou Vulnérable ou Quasi menacé. Dans cette catégorie sont incluses les espèces largement répandues et abondantes.

La possibilité de présence de serpents impose de respecter certaines règles de sécurité que ce soit en phase travaux ou en phase d'exploitation. Par conséquent, des mesures spécifiques devront être adoptées en particulier en ce qui concerne la reconnaissance de ces espèces (morphologie de la tête, queue, etc.) par les intervenants sur site, les consignes de sécurité et gestes à adopter en cas de morsure.

En outre, le développeur de la centrale solaire procédera, dans le cadre de son programme HSE, à une campagne de sensibilisation sur la protection des reptiles à son personnel exploitant comportant notamment les moyens d'identification des espèces (tête, queue, morphologie, etc.) et des gestes et pratiques à adopter afin de limiter au maximum leur dérangement et œuvrer pour leur protection.

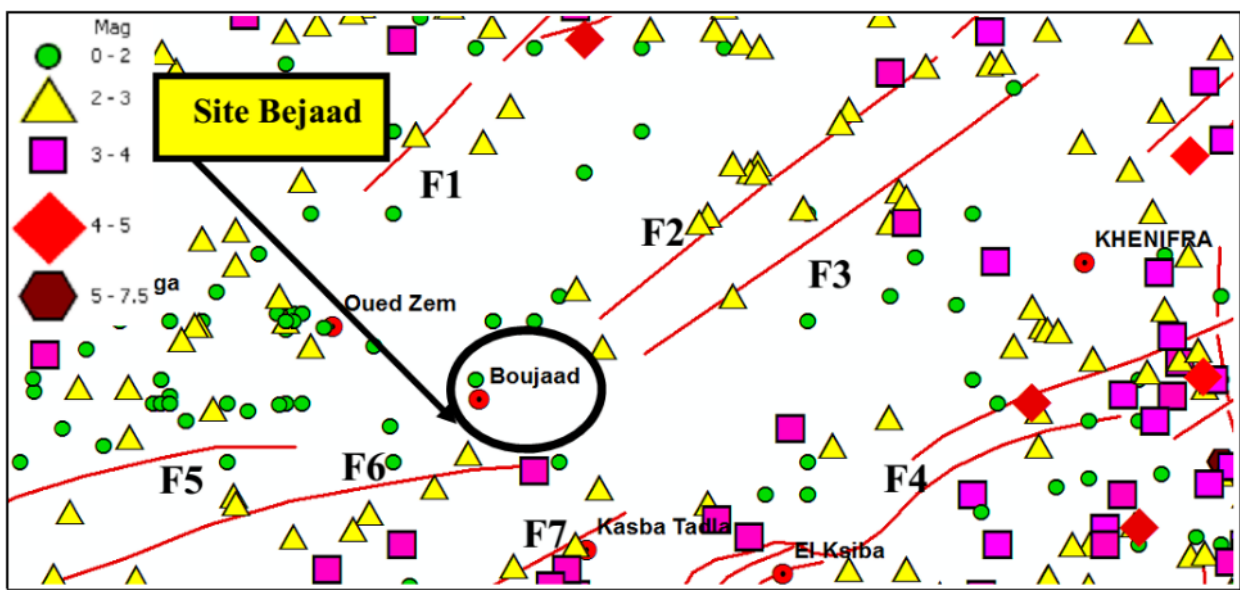
5.6 RISQUES NATURELS

5.6.1 ALEA SISMIQUE

En se basant sur les conclusions de l'étude sismique de la zone d'étude réalisée par Masen, L'accélération au niveau du site de Bejaâd est de 0.140g (d'après l'étude Aléa sismique et géophysique) étant donné que la moyenne du calcul direct (approche déterministe) est 0.142g, l'approche probabiliste donne 0.140g et la valeur produite par le spectre est de l'ordre de : 0.140g.

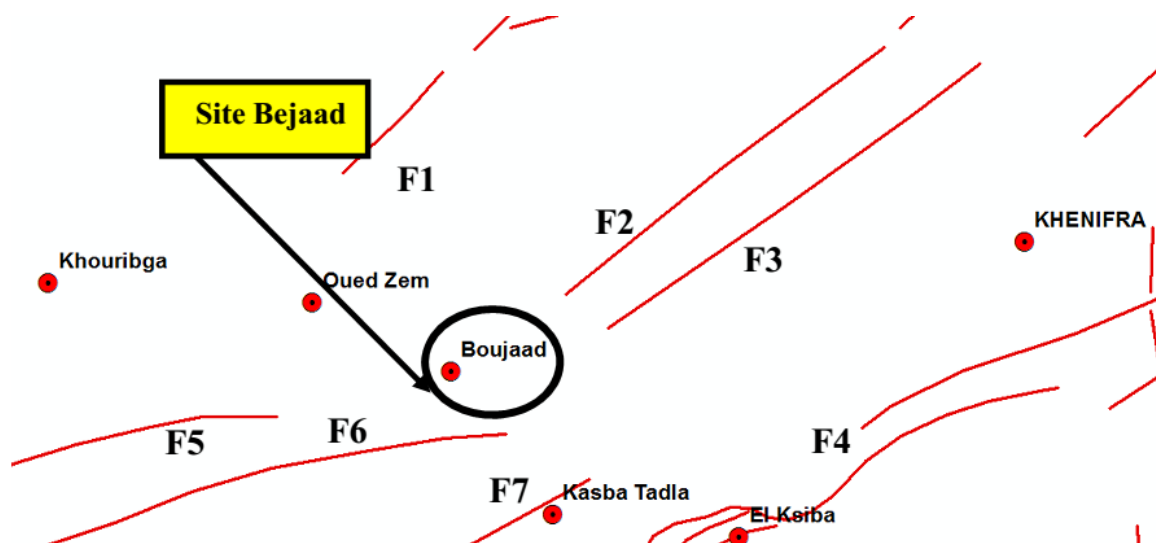
Les figures suivantes nous renseignent sur l'activité sismotectonique de la région du site Bejaâd au niveau de la Mesta et la bordure Ouest du Haut Atlas central ainsi que les failles prises en compte dans le calcul de l'aléa sismique.

Figure 20 : Carte sismotectonique de la région du site Bejaâd



La carte néotectonique de la Meseta Centrale (région du site de Bejaâd) montre des failles de direction NE-SW (régions de Bejaâd, Oued Zem et Khouribga). Ce réseau de failles de direction NE-SW se retrouve aussi à la bordure ouest du Haut Atlas central.

Figure 21 : Carte des principales failles de la région du site Bejaâd



- F1= L'accident plurikilométrique de Smaala de direction NE-SW à jeu inverse et à pendage Est qui longe la bordure Est de l'anticlinorium ordovicien de Khouribga
- F2 =L' accident plurikilométrique de Bejaâd intra synclinorium carbonifère de Forhal-Telt
- F3= L'accident plurikilométrique de Forhal-Telt à pendage Est avec un jeu inverse tardi_hercynien
- F4 = Réseau d'accidents NE-SW qui longe la limite occidentale du haut Atlas central à activité miocène et récente
- F5- à F7= Failles aveugles (failles à jeu inverse qui n'atteignent pas la surface) mises en évidence grâce à l'analyse de profils de sismique réflexion (Sahraoui Ait Brahim 2000). Elles correspondent au prolongement des failles plurikilométrique (F1,F2,F3 etc.) sous le plateau des phosphates. Ces failles ont été réactivées lors de l'orogénèse atlasique en failles inverses au miocène (en affectant le crétacé supérieur et l'Eocène).

5.6.2 EROSION ET TRANSPORT SOLIDE

En se basant sur l'étude géologique du site de Bejaâd, les terrains sont caractérisés par une abondance du calcaire et ne présentent aucun risque d'érosion hydrique. On note également que le terrain est caractérisé par des faibles pentes, que le site est de nature géomorphologique plate, ce qui réduit les vitesses du ruissellement (facteur principal du phénomène de l'érosion) et réduit d'une manière notable les risques d'érosion dans l'aire du site.

5.6.3 RISQUE D'INONDABILITE DU SITE

Pas de risque au niveau de l'étude hydrologique réalisée.

5.7 INFRASTRUCTURES DE BASE

5.7.1 EAU POTABLE

Dans le cadre du programme d'approvisionnement groupé en eau potable des populations rurales (PAGER), le centre de la commune a été raccordé au réseau d'alimentation en eau potable à partir de la ville de Bejaâd ainsi que 14 douars ont été alimentés par bornes fontaines. Le réseau a été étendu à environ 12 autres zones restantes par l'office.

Le taux de raccordement individuel est d'environ 15%.

5.7.2 ELECTRICITE

L'ONEE branche électricité s'occupe de la gestion de l'entretien et de la maintenance du réseau électrique desservant le centre d'Oulad Gouaouch.

Le centre de la commune a été connecté au réseau électrique en 2000. Par la suite, les douars d'Ait Benhakou dar chrouj, Ait Si Ati, Oulad Ahjar et Ait Chalh ont été raccordés en 2004 dans le cadre du programme national d'électrification rurale.

Puis l'année 2007 a connu l'électrification du douar Lakhlalta 2, Alkarama 1 (extension), Lakhlalta 1, Oulad Haddou Lakrarma et Koudiat Attour. Puis dernièrement les douars d'Ait Ben Hakou Bounouail, Kaf Allouba, Srirou Alferfara ont été à leur tour électrifiés.

Enfin, l'électrification des douars d'Ait Said Bni Ali, Ait Masaouda et Ait Radi a été programmée et ce en partenariat entre l'office et le conseil provincial de Khouribga.

5.7.3 RESEAU ROUTIER

Les accès et routes jouent un rôle essentiel dans le développement économique de la population. La commune est traversée à ce titre par plusieurs voies dont on cite :

- La route nationale RN12 reliant Berrechid à Kasbat Tadla
- La route régionale RR710 reliant Bejaâd à Khénifra.
- la route régionale RR312 reliant Bejaâd à Kasbat Tadla
- La route provinciale RP 3516 reliant la route régionale R710 au centre de Bni Zrantel
- La route provinciale RP 3535 d'environ 10 km reliant la RN12 et la RP 3516.

Par ailleurs, plusieurs routes ont été restaurées au niveau de la commune mais l'infrastructure routière demeure insuffisante pour couvrir l'accès à l'ensemble des douars relevant de cette dernière.

Localement, la RR710 passe au nord du site de la future centrale solaire tandis que la R312 le ceinture au sud.

5.7.4 TRANSPORT AERIEN

L'aéroport le plus proche est l'aéroport international Mohammed V situé à environ 170 km de la commune d'Oulad Gouaouch.

5.7.5 ASSAINISSEMENT LIQUIDE

Le réseau d'assainissement a été réalisé au niveau du centre d'Oulad Gouaouch et de la zone d'activités commerciales. Une extension du réseau a également concerné le douar Lakrarma.

Par ailleurs, le centre de Bejaâd dispose d'une station d'épuration de type lagunage naturel, située à environ 2000 m au sud de la ville sur la rive droite la R310.

5.7.6 ASSAINISSEMENT SOLIDE

D'après la monographie communale, les déchets ménagers du centre d'Oulad Gouaouch sont transférés à la décharge intercommunale désignée dans le territoire de Mfassis.

5.8 DÉMOGRAPHIE ET URBANISME

5.8.1 DONNEES DEMOGRAPHIQUES

Selon le dernier recensement de 2014, la population de la commune d'Oulad Gouaouch a atteint 2709 habitants répartis sur 577 ménages. En comparaison, la population de la commune était de 3094

habitants en 2004 répartie sur 548 ménages avec un nombre moyen d'individus par ménage de 5.65, qui se rapproche de la moyenne nationale rurale. Le sexe masculin représente 50.90% de la population de la commune.

Tableau 4: Evolution de la démographie de la commune entre 1982 et 2014

Année	1982	1994	2004	2014
Population	3657	3594	3094	2709

La population de la commune a ainsi notablement régressé entre 1982 et 2014. Ce constat est dû principalement à l'exode rural résultant du phénomène de sécheresse qu'a connu la zone depuis les années 1980.

5.8.2 URBANISME

Le plan d'aménagement de la commune territoriale d'Oulad Gouaouch est en cours d'étude. S'agissant du Schéma Directeur d'Aménagement urbain du Grand Khouribga qui couvre la CT d'Oulad Gouaouch, celui-ci est également en cours d'étude.

Source : <http://www.ausettat.org>

5.9 ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE

5.9.1 AGRICULTURE ET ELEVAGE

Les terres arables représentent environ 60% de la surface totale de la commune d'Oulad Gouaouch. Les cultures irriguées occupent environ 2% de la superficie arable tandis que l'exploitation se fait de manière artisanale sur de petites surfaces considérant les faibles ressources en eau.

Les cultures Bour (orge, blé dur et tendre) concentrent 98% de la surface arable avec une production de 49310 quintaux (28152 pour l'orge, 12681 pour le blé tendre et 8504 pour le blé dur).

Le faible rendement agricole est dû en premier ordre aux faibles précipitations caractérisées par leurs irrégularités, au caractère peu fertile du sol (dominance des affleurements calcaires du Turonien) ainsi qu'aux méthodes d'exploitation qui demeurent artisanales dans la plupart des cas et aux faibles surfaces des exploitations.

Tous ces facteurs se répercutent négativement sur le rendement du secteur puisque la moyenne de production annuelle à l'hectare ne dépasse 12 quintaux en ce qui concerne l'orge, 8 quintaux pour le blé dur et 9 quintaux pour le blé tendre.

Le domaine forestier est quasi absent et se limite à la ceinture verte entre la commune et la ville de Bejaâd avec une surface d'environ 200 ha et situé dans la région Nord-Est de la commune.

Le secteur de l'élevage connaît par ailleurs un développement notable malgré les contraintes et où le nombre d'unité de bétail au niveau de la commune a atteint 18218 têtes répartis comme suit :

- Bovins : 1018
- Ovins : 15700
- Caprins : 1500

A ce titre, il est à noter que la région de Bejaâd est également reconnue pour la race ovine Boujâad, considérée parmi les races de grande taille au Maroc. Elle est appelée aussi « Race jaune » en relation avec la couleur de sa tête jaune très pâle ou safran.

Les animaux de cette race sont utilisés en croisement. Ils sont rustiques, de grande taille et bien conformés à toison fermée.

Le berceau de la race Boujâad est localisé dans les provinces de Khouribga et de Beni-Mellal et s'étend sur l'aire géographique des plateaux phosphatiers, Boujâad et Oued Zem. Son effectif est estimé à 200.000 brebis.

5.9.2 INDUSTRIE ET ACTIVITES COMMERCIALES

La commune d'Oulad Gouaouch a participé à la création d'une zone d'activités commerciales et ce afin d'encourager les investisseurs locaux à la réalisation de projets d'investissement au niveau de la commune. Grace à cette politique, plusieurs projets ont vu le jour (moulins industriels, production de composés alimentaires, unités de stockage de graines, stations d'essence, etc.). D'autres projets sont prévus dont notamment un complexe touristique proche de la ceinture verte.

En ce qui concerne le secteur commercial, la commune a réalisé un complexe commercial au niveau de son centre et qui comprend cinq magasins et un café. Toutefois, l'activité demeure très faible comparée aux zones voisines, et le développement commercial tributaire du développement du succès des lotissements résidentiels.

5.9.3 ENSEIGNEMENT

La commune dispose d'un groupe scolaire recevant environ 380 élèves ainsi que des bus de transport scolaire.

5.9.4 SANTE

Le centre d'Oulad Gouaouch dispose d'un centre de soin. La couverture médicale au niveau de la commune demeure par conséquent très faible.

5.10 Synthèse et hiérarchisation de la sensibilité du milieu récepteur

La valeur environnementale (VE), ou sensibilité, de chaque composante du milieu récepteur est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Sensibilité du milieu récepteur

Milieu récepteur	Sensibilité	Justificatif	Enjeux environnementaux et sociaux/recommandations
Air	Faible	La zone d'implantation du projet est située en dehors des zones habitées dans un environnement éloigné de toute activité industrielle ou source de nuisance ponctuelle. Les sources linéaires susceptibles d'engendrer une pollution atmosphérique sont des axes routiers de faible importance (R312 et R710). Par conséquent, la qualité de l'air au niveau de la zone du projet est considérée comme bonne.	La mise en œuvre de mesures de limitation de l'envol des poussières et émissions de gaz d'échappement des véhicules lors de la phase travaux minimiseront l'impact durant cette phase.

Milieu récepteur	Sensibilité	Justificatif	Enjeux environnementaux et sociaux/recommandations
Eaux de surface	Moyenne	la zone d'étude se caractérise par la présence de deux cours d'eau à savoir : Le premier cours d'eau (Chaâba Alhamra) est possède un sens d'écoulement nord-sud : Elle traverse le site sur une distance de 0.97 km, une largeur de 4 à 6 m. Une Chaâba qui possède un sens d'écoulement nord/sud et constitue un affluent de l'oued Taghzrit qui traverse la route R312 et continue sur des terrains nus karstiques et présentant peu de végétations. Les bassins versants drainés sont de faible importance et ne présentent pas d'enjeu environnemental spécifique. Les cours d'eau limitrophes en dehors de l'emprise du projet ne seront pas perturbés par la réalisation du projet.	L'implantation du projet devra prendre en compte les chaâbas qui traversent le site et procéder aux adaptations nécessaires afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux de drainage et éviter toute stagnation des eaux et inondabilité du site. Les phases d'aménagements et de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques de pollution par risque de déversements d'eaux usées, d'huiles usagées ou de déchets. Les installations de chantier devront être suffisamment éloignées de ces chaâbas. Par conséquent, des mesures d'atténuation et dispositions doivent être considérées et appliquées en ce qui concerne la gestion des déchets et liquides dangereux et eaux usées durant cette phase.
Eaux souterraines	Faible	Les points d'eau limitrophes du site présentent des profondeurs allant de 15 à 25 m. Par ailleurs, lors de la mesure du niveau piézométrique des sondages carottés dans le cadre de la campagne de reconnaissance géotechnique sur site réalisée au mois de janvier 2017, aucune venue d'eau n'a été détectée sauf au niveau du sondage carotté SC10 (13 m/TN). En ce qui concerne la qualité chimique des eaux souterraines, celle-ci est bonne, mais avec toutefois une forte concentration des nitrates.	De par la nature des travaux et ouvrages à exécuter, de la profondeur et la qualité chimique de la nappe, les conditions hydrogéologiques ne présentent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet et le risque d'altération de la qualité des eaux profondes demeure très faible. Les mesures courantes de gestion des huiles usagées, des eaux usées et déchets sur chantier devront être appliquées afin d'éviter tout risque d'infiltration dans le sol.
Environnement sonore	Faible	Les axes routiers R312 et R710 sont les principales sources de nuisances sonores aux environs du projet.	Les bruits et vibrations seront émis essentiellement en phase travaux. Le site étant éloigné des zones d'habitations denses, la sensibilité de ce milieu vis-à-vis du projet est par conséquent faible.

Milieu récepteur	Sensibilité	Justificatif	Enjeux environnementaux et sociaux/recommandations
Topographie	Moyenne	Le terrain est caractérisé par de faibles pentes.	En fonction de la raideur et de l'orientation des pentes, le terrain pourra faire l'objet de terrassement modifiant le profil des terrains et pouvant impacter l'écoulement des eaux de ruissellement. L'enjeu environnemental principal correspond à la gestion des déblais en excès et à la limitation des effets du ruissellement résultant de la modification éventuelle du terrain.
Climatologie	Faible	L'Irradiation Horizontale Globale annuelle au niveau du site est de l'ordre de 1984 kWh/m ² .	La zone d'insertion du site est caractérisée en particulier pour ses caractéristiques d'ensoleillement, favorable à la technologie PV.
Géologie et géomorphologie	Fort	Sur le plan Géologique et stabilité des terrains, le site montre l'existence des calcaires dolomitiques très durs et solides mais ces calcaires montrent d'une part une morphologie de surface Karstique (dissolution, diaclases, lapiazs) et d'autre part en profondeur des grottes de taille très importantes.	Le principal enjeu correspond à un risque d'effondrements des constructions et des installations photovoltaïques. Conformément à l'étude sismique de la zone d'étude, il est proposé de faire des études complémentaires du sous-sol au niveau des zones d'installation dans le but de dresser une cartographie des grottes souterraines.
Risques naturels	Moyenne	L'accélération au niveau du site est de Bejaâd est de 0.140g.	Le risque sismique peut engendrer un risque de dégradation des installations du projet.

Milieu récepteur	Sensibilité	Justificatif	Enjeux environnementaux et sociaux/recommandations
Biologique (Flore et faune)	Faible	La zone d'étude ne comporte pas de végétation ou faune naturelle de valeur. Le site d'intérêt biologique et écologique le plus proche de la ville de Bejaâd est le site de Beni Zemmour situé à environ 27 km au Nord Est de la ville.	Le milieu biologique ne présente pas d'enjeux environnementaux (espèces menacées, rares ou protégées nécessitant des mesures spécifiques à mettre en place. En ce qui concerne l'avifaune, un risque de dérangement peut être causé par la réflexion des rayons lumineux et peut engendrer une désorientation de ces derniers, les incitant ainsi à les dévier de leur trajectoire principale. Toutefois, une étude menée en Allemagne sur un parc mitoyen d'un immense bassin de retenue du canal Main-Danube n'a révélé aucun cas d'une telle confusion². En ce qui concerne le risque de collision ou d'électrocution avec les lignes de transport électriques, respect des dispositions et recommandations des lignes directrices de l'AEWA en particulier le ligne directrice n° 14 sur la façon d'éviter ou d'atténuer l'impact des lignes électriques sur les oiseaux migrateurs. Par ailleurs, aucune contrainte vis-à-vis du SIBE de Béni Zemmour.
Situation foncière	Moyen	Le régime foncier des terrains d'emprise du site est de type collectif.	L'acquisition du terrain/compensation des ayants droit se fera suivant les procédures convenues avec les parties prenantes et suivant les directives et exigences des bailleurs de fonds qui peuvent financer le projet, en particulier l'OP 4.12 de la Banque mondiale et la PS 5 de l'IFC ³ .

² GUIDE SUR LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL - Direction générale de l'Énergie et du Climat (2009) - France

³ Politique opérationnelle 4.12 de la banque Mondiale : Réinstallation involontaire

Norme de performance 5 de l'IFC (International Finance Corporation) : Acquisition de terres et réinstallation involontaire

Milieu récepteur	Sensibilité	Justificatif	Enjeux environnementaux et sociaux/recommandations
Usages et pratiques du site	Moyen	Aucune construction ou habitation n'est recensée au niveau du site du projet. Aucune culture agricole n'est pratiquée sur le site. Aucune activité touristique n'est pratiquée sur le site Des activités de pâturage sont menées au niveau de la zone d'insertion du projet au profit de certains douars de la région.	Les enjeux sociaux concernent essentiellement le déplacement des activités de pâturage pratiquées en dehors des zones d'emprises des installations du projet.

6 Identification, évaluation des impacts du projet sur l'environnement et proposition des mesures d'atténuation

Cette partie de l'étude portera sur la description des effets prévisibles, positifs et négatifs, directs ou indirects, sur les composantes de l'environnement qui risquent d'être générés par les phases de construction et d'exploitation.

L'identification des conséquences d'un projet sur son environnement constitue l'étape clé de l'étude d'impact sur l'environnement. Ces conséquences, appelées plus couramment impacts, sont déduites de l'analyse par superposition du contenu du projet, tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation et des composantes des domaines ou milieux affectés.

6.1 Rappel sur la méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts

La démarche d'identification et d'évaluation des impacts a pour but d'examiner les conséquences tant bénéfiques que néfastes du projet sur l'environnement du site d'implantation ainsi que sa zone d'influence.

D'une manière générale, la démarche adoptée dans le cadre de cette étude pour identifier les aspects environnementaux, repose sur l'évaluation par cotation.

Cette démarche reconnue sur le plan international en matière d'évaluation environnementale consiste à établir l'importance des impacts en combinant quatre critères :

- la valeur environnementale des composantes du milieu (VE),
- l'intensité de l'impact (I),
- l'étendue de l'impact (E),
- la durée de l'impact (D).

6.1.1 VALEUR ENVIRONNEMENTALE (VE)

La valeur accordée à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque, de sa rareté, de son importance et de sa situation dans le milieu. Elle tient compte également de la législation. Cette évaluation résulte du jugement des scientifiques, des intervenants du milieu et de la population. La valeur de l'élément correspond à une donnée subjective fondée sur l'intégration d'opinions qui varient dans le temps et selon la situation de l'élément dans le milieu. Le concept de valeur environnementale ne s'applique pas aux éléments du milieu physique comme la qualité de l'eau, de l'air ou du sol car ce sont les effets des modifications de ces éléments sur les diverses utilisations par la faune ou par les populations humaines qui en déterminent le degré de valorisation. On distingue quatre niveaux distincts de valeur environnementale :

- Valeur légale : l'élément est protégé ou en voie de l'être par une loi qui interdit ou contrôle rigoureusement l'implantation d'ouvrages ou lorsqu'il est très difficile d'obtenir des autorisations gouvernementales pour le faire ;
- Valeur grande : l'élément présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus ;
- Valeur moyenne : l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général ;
- Valeur faible : la conservation ou la protection de l'élément est l'objet d'une faible préoccupation.

6.1.2 INTENSITE DE L'IMPACT (I)

L'intensité ou l'ampleur d'un impact correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément. En effet, pour déterminer l'intensité d'un impact, il est important de considérer la valorisation intrinsèque de la composante (opinion scientifique) et celle accordée par la population, dans la mesure où, plus une composante sera valorisée, unique, rare, sensible et plus l'intensité de l'impact sera significative.

On distingue trois niveaux d'intensité :

- Intensité forte : l'impact détruit l'élément, met en cause son intégrité, diminue fortement sa qualité et en restreint l'utilisation de façon très significative ;
- Intensité moyenne : l'impact modifie l'élément sans en remettre en cause l'intégrité, en réduit quelque peu sa qualité et conséquemment, en restreint l'utilisation ;
- Intensité faible : l'impact altère peu l'élément et malgré une utilisation restreinte, n'apporte pas de modification perceptible de sa qualité.

L'intensité peut, dans certains cas, être évaluée en fonction du mode d'implantation de l'équipement sur la superficie occupée par l'élément.

6.1.3 ETENDUE DE L'IMPACT(E)

L'étendue de l'impact réfère à son influence sur le territoire en termes de superficie.

- Une étendue ponctuelle signifiera que seulement les environs immédiats du milieu seront perturbés.
- Une étendue locale correspond à un territoire plus vaste mais relativement limité dans l'espace comme par exemple la zone d'étude restreinte du projet.
- Une étendue régionale sera considérée pour un impact dont la répercussion dépassera largement les limites de la zone d'étude restreinte.

6.1.4 DUREE DE L'IMPACT(D)

La durée de l'impact correspond à sa portée dans le temps. La période pendant laquelle un impact affectera une composante du milieu sera courte, moyenne ou longue :

- Durée longue : les impacts sont ressentis de façon continue pendant la durée de vie de l'équipement ou des activités du projet. Un impact de longue durée pourra même être associé à la notion d'irréversibilité.
- Durée moyenne : les impacts sont ressentis de façon continue sur une période de temps prolongée mais inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités du projet.
- Courte durée : les impacts sont ressentis durant la période de construction des équipements.

L'analyse faite sur les éléments des milieux biophysique et humain d'une part, et sur les activités du projet (sources potentielles d'impact) d'autre part, permet par croisement de déterminer les impacts anticipés du projet. Par la suite, les diverses caractéristiques de la perturbation telles sa nature (positive ou négative), son intensité, son étendue et sa durée sont évaluées à l'aide d'échelles ordinales.

Le croisement dans une matrice où sont reportées les évaluations de ces caractéristiques, permet alors d'évaluer l'importance de l'impact.

Le niveau d'importance de l'impact résulte de la combinaison des trois caractéristiques : (L'intensité de l'impact, l'étendue et la durée de l'impact), selon qu'il s'agit d'impacts sur les composantes du

milieu naturel ou du milieu humain. Il faut noter, que dans le cadre de notre étude le terme « Intensité de l'impact » correspond à la résultante de l'interaction de la valeur environnementale (VE) et de l'intensité (I) de la perturbation.

Dans la méthodologie employée, on parlera notamment de « Risque d'impact » lorsque la probabilité d'occurrence de l'impact est faible. Les risques se réfèrent en général à des mesures de gestion alors que les impacts sont le résultat des actions du projet sur l'environnement qui peuvent être prédits assez exactement ; la question de probabilité d'occurrence ne se pose pas avec les impacts.

Figure 22 : Schéma d'identification et d'évaluation des impacts sur les milieux naturel et humain

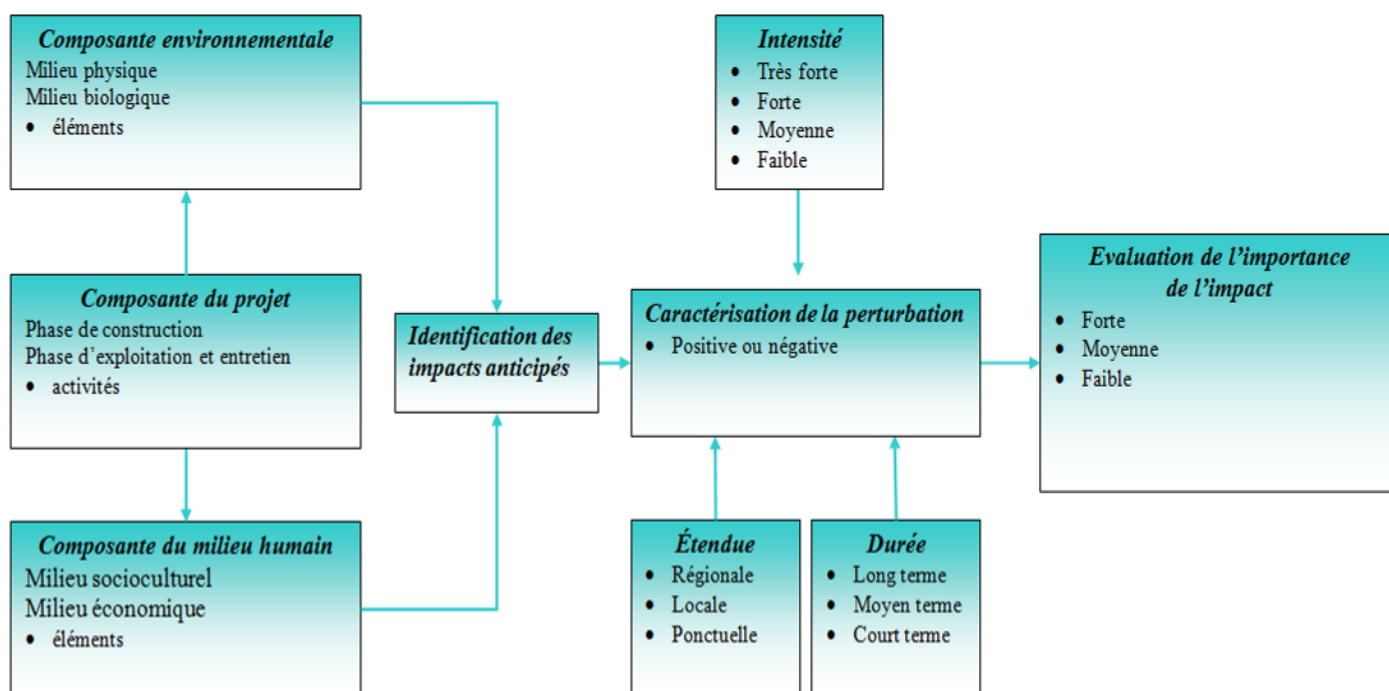


Tableau 6: Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact (Source : Hydro-québec)⁴

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact
Très forte	Régionale	Long terme	Très forte
		Moyen terme	Très forte
		Court terme	Forte
	Locale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Moyenne
	Ponctuelle	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
Forte	Régionale	Long terme	Très forte
		Moyen terme	Forte
		Court terme	Moyenne
	Locale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Ponctuelle	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Très faible
Moyenne	Régionale	Long terme	Forte
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Locale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Très faible
	Ponctuelle	Long terme	Faible
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
Faible	Régionale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Moyenne
		Court terme	Faible
	Locale	Long terme	Moyenne
		Moyen terme	Faible
		Court terme	Faible
	Ponctuelle	Long terme	Faible
		Moyen terme	Très faible
		Court terme	Très faible

⁴ Hydro-québec, Méthode d'analyse des effets environnementaux préconisée par Hydro-Québec (1990).

6.2 Identification des enjeux environnementaux et analyse des impacts spécifiques par types d'activités selon la nature des projets

Dans ce paragraphe on abordera d'une manière explicite les enjeux environnementaux spécifiques liés aux principales activités de mise en œuvre du projet de construction de la centrale solaire photovoltaïque Noor Bejaâd.

Ainsi pour chaque phase (pré-construction, construction, exploitation et entretien) on identifiera la nature de l'activité et les principaux enjeux environnementaux qui lui sont associées.

Le tableau suivant donne un aperçu sur les différents travaux et les différentes activités reconnues en phase de pré-construction et construction et en phase d'exploitation et d'entretien.

Tableau 7 : Différents travaux et différentes activités associées reconnues en phase de pré-construction et construction, en phase d'exploitation et d'entretien

Phase du projet	Activités
Phase de pré-construction et de construction	Reconnaissance de terrain et études complémentaires : campagne géotechnique, sismique et hydrogéologique, mise en place de station météorologique pour le calcul du potentiel solaire, obtention des autorisations nécessaires pour l'aménagement du projet.
	Occupation temporaire et l'installation de chantier, servitudes et réseaux associés. Gestion des rejets liquides et solides, gestion des hydrocarbures.
	Aspects santé sécurité
	Préparation du terrain (aménagement de voies d'accès, évacuation des matériaux non réutilisables, décapage de la couche superficielle, terrassements en fouilles, en rigoles, en pleine masse, travaux de drainage du terrain).
	Circulation des engins de chantier (construction, transport et manutention)
	Aménagement des zones de préfabrication et de stockage des matériaux
	Mise en place des fondations (accès, bâtis et parc solaire)
	Construction en dur (locaux techniques et d'exploitation et plateforme)
	Installation des structures métalliques support et des panneaux PV
	Installation des systèmes électriques
Exploitation et Entretien	Mise en place de la ligne de transport de l'électricité produite
	Risques liés à la foudre
	Risques liés aux dysfonctionnements et à l'entretien des équipements électriques
	Risques liés à la performance de la centrale (poussières, ombrages, modulation de la tension...)
	Risques liés à la réflexion lumineuse
	Risque liés au passage d'animaux
Fin de vie et démantèlement	Risques liés à la gestion des effluents liquides
	Risques liés au démantèlement des équipements électriques
	Risque liés à la gestion des déchets d'équipements électriques et déchets dangereux
	Remise en état du site

6.2.1 Principales activités de la phase de pré-construction et construction

Les principaux enjeux environnementaux liés à ce type d'activités concernent essentiellement les aspects santé sécurité et les risques de pollution accidentelle liés aux opérations de gestion quotidienne du chantier et aux modalités de stockage des matériaux.

S'agissant du milieu biophysique, il n'existe pas de particularité écologique, faunistique ou floristique. En effet, le projet s'insère dans un terrain caillouteux à pâturage en zone semi-aride portant une végétation arbustive raréfiée et des broussailles et la présence d'espaces dénudés et pierreux.

Du fait de la présence des deux chaâbas traversant dans la direction nord sud le terrain, les installations de chantier et aménagements à réaliser devront être menés en prenant en considération ces chaâbas afin d'assurer le drainage du terrain et prévenir toute stagnation ou inondabilité par des eaux en cas de pluies.

6.2.1.1 Préparation du terrain

Les travaux relatifs aux aménagements du terrain nécessiteront au préalable le décapage du tissu végétal superficiel qui empêche l'implantation des structures, des voies d'accès, des panneaux, ou qui créent de l'ombrage, sur toute la surface du champ et sur quelques dizaines de mètres sur les côtés sud, est et ouest (en fonction des calculs d'ombrage).

En fonction de la raideur et de l'orientation des pentes, le terrain pourra faire l'objet de terrassement. Compte tenu de la taille des champs solaires et des coûts de terrassement, les terrains sont en général choisis pour limiter au maximum ces travaux, les différences de l'ordre du mètre sont gérées par une hauteur variable des structures par rapport au sol ou une discontinuité dans les lignes, lorsque les problématiques d'ombrage le permettent.

Des tranchées seront réalisées pour le passage des différents types de câbles. L'ajout d'un lit de sable ou de tuyaux spécifiques pour séparer les câbles permet de limiter les risques de section ou de court-circuit suites à des mouvements de terrain.

Les principaux enjeux relatifs à cette phase concernent les risques liés à la modification de l'écoulement naturel des pluies, l'émission de bruit et de poussières pendant les travaux et la création d'un volume de déblais à réutiliser suivant leurs caractéristiques ou à évacuer vers les lieux autorisés.

6.2.1.2 Circulation des engins de chantier

Pendant la phase chantier, il est à prévoir le passage de camions de transport (gravier, structures métalliques, matériel électrique, containers de panneaux, etc), d'engins de chantier de type grue, machine de battage de pieux, compacteur, bétonneuses, chariot élévateurs, pelle mécanique hydraulique, etc.

Ces passages et déchargements peuvent débuter avant l'établissement de routes stabilisées.

Les principaux enjeux environnementaux résident dans l'émission de bruit, poussières et gaz d'échappement pour l'environnement alentour et aux abords des voies empruntées, la dégradation des routes menant vers le site et les zones d'emprunt/de déblais ainsi que les aspects santé sécurité (entrées et sorties de camions de la voie publique, risques de manutention, etc.).

6.2.1.3 Mise en place des fondations

Les routes d'accès au site et internes au site doivent être stabilisées (compactage et matériau de surface)

En ce qui concerne les fondations des bâtis, il s'agit de fondations béton classiques (en fonction des études géotechniques) pour les locaux techniques et bâtiments comme, le cas échéant, les locaux de boîtes de jonction, onduleurs, le local transformateur, la salle de contrôle, le local maintenance, etc.

Compte tenu de la nature des sols, il s'agira de fondations classiques en béton peu profondes dont la réalisation ne présente pas de risque environnemental particulier. Des pieux en béton, pieux métalliques, radiers peuvent éventuellement être de mise en fonction de l'emplacement et des recommandations de l'étude du sous-sol.

Pour des fondations de type pieu, il faut s'assurer de l'inertie du matériau utilisé par rapport aux conditions électrochimiques du sol car une dégradation sur la durée de vie peut diffuser des éléments dans le sol. Un métal traité conformément aux analyses de sol minimise les risques et permet également un démantèlement intégral de la centrale en fin de vie sans grande modification de terrain, ce qui constitue la grande différence avec les fondations bétons.

La construction des bâtis devra également prendre en compte l'écoulement naturel du terrain. Des systèmes de drainage à la surface des eaux pluviales (Caniveau et fossé) reliés à un exutoire « Chaâba » ou puits perdus devront être mis en place.

6.2.1.4 Construction des bâtis

Il s'agit essentiellement de travaux de maçonnerie classique pour des petits bâtiments à priori sans étage et qui ne présentent pas de risque environnemental particulier.

6.2.1.5 Installation des structures métalliques et des panneaux PV

Les éléments sont déposés par camion et répartis sur tout le champ. L'installation est manuelle et demande de la précision. Le principal enjeu environnemental concerne les aspects santé sécurité lors de la manutention et mise à pied d'œuvre des éléments. Ces opérations ne présentent pas de risque environnemental particulier.

6.2.1.6 Installation des systèmes électriques

Les câbles, les boîtes de jonctions et les onduleurs sont installés dans les tranchées et les locaux et emplacements dédiés.

Les transformateurs peuvent être à refroidissement liquide ou sec. Dans le cas liquide, un bassin de rétention doit être construit sous le transformateur pour récolter l'huile en cas de fuite et limiter l'impact sur l'environnement.

6.2.1.7 Mise en place de la ligne de transport de l'électricité produite

La ligne haute tension (60 ou 225 kV) relie le transformateur élévateur de la centrale au poste source ONEE le plus proche. Elle peut être aérienne ou enterrée (coûts de construction plus importants à trajet égal).

Le tracé de la ligne et l'implantation des poteaux de soutien⁵ doivent être étudiés pour limiter l'impact sur le paysage ainsi que sur la faune des zones traversées. Des dispositifs pour empêcher l'escalade de ces poteaux doivent être introduits.

6.2.2 PRINCIPALES ACTIVITES DE LA PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

6.2.2.1 Risques liés à la foudre

Un parc photovoltaïque étant une installation étendue de structures métalliques isolées dans un environnement relativement désert, le risque d'impact de foudre est donc important. Il est géré par la réalisation d'une étude spécifique et aussi par la mise en place de paratonnerres associée à la mise à la terre de toutes les structures métalliques, selon un schéma précis. Ce schéma doit préserver le matériel

⁵ L'installation de la ligne électrique fera l'objet d'une étude d'impact et d'un PAT spécifiques.

électrique mais surtout s'assurer qu'en tout point de la centrale, un opérateur touchant une structure ne soit pas impacté par la dissipation de l'énergie de la foudre.

6.2.2.2 *Risques liés aux équipements électriques*

La production d'énergie électrique d'un panneau PV est par nature intermittente, cyclique et peut varier fortement à l'échelle de la seconde.

Le risque principal est l'auto-combustion de certains éléments comme les connecteurs entre deux panneaux, certains circuits électriques dans les bâtis ou des parties de câbles et leurs connexions. Les normes appliquées lors de la fabrication de ces éléments empêchent la propagation de ces étincelles mais l'opérateur doit s'assurer qu'aucun tissu végétal sec n'est en contact avec les parties électriques, en particulier pendant les saisons chaudes.

Ces phénomènes d'auto ignition sont en partie expliqués par la présence de poussières sur les connecteurs et les parties électriques nues et mal protégées. Ces aspects doivent être inclus dans la formation initiale des installateurs afin de minimiser les risques.

6.2.2.3 *Risques liés à la réflexion lumineuse*

Certaines technologies de panneaux PV sont très réfléchissantes et peuvent éblouir hommes et animaux. Cependant il ne s'agit pas d'un risque majeur ni pour les oiseaux, ni pour les avions (éblouissement furtif), ni pour les alentours car les rayons ne sont pas concentrés et leurs orientations changent rapidement.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'avifaune, un dérangement peut être causé par la réflexion des rayons lumineux et peut engendrer une désorientation de ces derniers, les incitant ainsi à les dévier de leur trajectoire principale.

Toutefois, une étude menée en Allemagne sur un parc mitoyen d'un immense bassin de retenue du canal Main-Danube n'a révélé aucun cas d'une telle confusion⁶.

6.2.2.4 *Risque liés au passage d'animaux*

Les câbles doivent être enterrés ou armés pour empêcher les rongeurs de les détériorer et de provoquer des anomalies électriques potentiellement source d'incendie.

Une clôture doit être mise en place notamment pour empêcher les animaux indésirables d'y pénétrer.

6.2.2.5 *Risques liées à l'effet de la poussière sur le rendement des modules photovoltaïques*

L'inconvénient qui subsiste pour ces modules est l'accumulation de poussières sur les plaques en verres constituant ces panneaux, affectant ainsi le rendement de ces derniers suivant plusieurs facteurs tels que la taille des grains, l'angle d'inclinaison, l'orientation et les propriétés physiques des surfaces des modules, le type de verre, la vitesse et direction du vent, etc.

6.2.2.6 *Risques liés à la gestion des rejets liquides*

L'effluent principal sera l'eau de pluie et l'eau de nettoyage des panneaux. Pour l'eau de pluie, un système de drainage particulier doit être étudié si besoin (fossés et caniveaux de drainage autour des installations et des plateformes puis rejet vers chaâba et puits perdus).

Pour l'eau issue du nettoyage, elle peut ruisseler directement sous chaque panneau si l'opérateur ou le robot n'utilise pas de produits nocifs pour l'environnement, et dans le cas contraire, il faudra la récupérer sous les structures et la traiter en conséquence avant de la rejeter ou éventuellement la recycler en interne pour optimiser la consommation d'eau.

⁶ GUIDE SUR LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL - Direction générale de l'Énergie et du Climat (2009) - France

Les volumes restent très limités par phase de nettoyage.

Les volumes d'eaux usées rejetés demeurent très faibles durant cette phase considérant le nombre réduit des opérateurs permanents sur site nécessaire à l'exploitation de la centrale.

6.2.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX LIES AUX DIFFÉRENTES ACTIVITÉS

Le tableau suivant donne une synthèse des différents enjeux environnementaux de chaque activité reconnue pour chaque phase de réalisation de notre projet et qu'il faut prendre en considération dans l'analyse environnementale.

Tableau 8 : Synthèse des différents enjeux environnementaux de chaque activité

Phase du projet	Différentes activités du projet reconnues	Principaux enjeux environnementaux
Phase de pré-construction et de construction	Reconnaissance de terrain et études complémentaires : campagne géotechnique, sismique et hydrogéologique, mise en place de station météorologique pour le calcul du potentiel solaire, obtention des autorisations nécessaires pour l'aménagement du projet.	Les activités limitées à des reconnaissances de terrain, des levés topographiques et du travail d'ingénieur conseil présentent des impacts mineurs sur l'environnement.
	Occupation temporaire et l'installation de chantier, servitudes et réseaux associés. Gestion des rejets liquides et solides, gestion des hydrocarbures.	Optimisation des installations de chantier (zones de stockage des matériaux, des produits dangereux, des huiles, des déchets dangereux, sanitaires...), respect des distances de sécurité par rapport aux éléments naturels du site (chaâbas traversant le site).
	Préparation du terrain (aménagement de voies d'accès, évacuation des matériaux non réutilisables, décapage de la couche superficielle, terrassements en fouilles, en rigoles, en pleine masse, travaux de drainage du terrain).	Perturbations temporaires ou permanentes du milieu humain (usage et pratique du site). Volet santé et sécurité sur chantier (risques d'accidents des employés et des riverains).
	Circulation des engins de chantier (construction, transport et manutention).	Perturbations temporaires ou permanentes des composantes biophysiques terrestres (Qualité de l'air, les eaux, le sol).
	Aménagement des zones de préfabrication et de stockage des matériaux.	Risques de pollution accidentelle liés aux opérations de gestion quotidienne du chantier et aux modalités de stockage des matériaux.
	Mise en place des fondations (accès, bâtis et parc solaire).	Gestion des excédents d'excavation et de profilage du terrain si besoin.
	Construction en dur (locaux techniques et d'exploitation et plateforme).	Gestion du trafic des camions d'approvisionnement en matériaux et matériel (panneaux PV, structures préfabriquées).
	Installation des structures métalliques support et des panneaux PV.	Gestion du drainage naturel du site.
	Installation des systèmes électriques.	Gestion des poussières et des gaz d'échappements et du bruit.
Exploitation et	Mise en place de la ligne de transport de l'électricité produite	Gestion des effluents liquides et rebus de chantier.
	Risques liés à la foudre.	Aspects santé et sécurité des opérateurs (risque d'électrocution).

Phase du projet	Différentes activités du projet reconnues	Principaux enjeux environnementaux
Entretien	Risques liés aux dysfonctionnements et à l'entretien des équipements électriques.	Gestion et surveillance de l'accès à la centrale considérant sa taille (étendue sur 400 ha). Dégradation de certains éléments si mal protégés ou connectés, Anomalies électriques potentiellement source d'incendie.
	Risques liés à la performance de la centrale (poussières, ombrages, modulation de la tension...).	Présence de rongeurs qui risqueraient de dégrader les câbles électriques.
	Risques liés à la réflexion lumineuse.	Risque de propagation si les moyens de lutte contre l'incendie ne sont pas appliqués et observés (présence d'herbes sèches, bacs à sables, extincteurs, plan d'intervention en cas d'incendie...).
	Risque liés au passage d'animaux.	Baisse de la performance de la centrale suite à une mauvaise surveillance et suivi des équipements électriques (accumulation de poussières, ombrages, remplacement des équipements défectueux ou dont la durée de vie conseillée est dépassée...).
	Risques liés à la gestion des effluents liquides.	Gestion de l'approvisionnement en eau de la centrale pour les besoins de nettoyage des modules. Mauvaise gestion des effluents de la centrale (traitement des eaux de nettoyage si chargés en contaminants, des eaux de ruissellement, des eaux usées, des déchets solides).
Fin de vie (En cas de cessation de fonctionnement de la centrale)	Risques liés au démantèlement des équipements électriques.	Aspects santé sécurité (opérations de démantèlement des panneaux PV, pylônes, manutention par grues, risques d'électrocution accidentel...).
	Risque liés à la pollution générée.	Gestion des déchets dangereux via les filières appropriées. Tri et valorisation des déchets recyclables. Remise en état des lieux

6.3 Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en phase travaux

Dans ce paragraphe, on analysera d'une manière classique l'ensemble des impacts généraux qui touchent tous les éléments des milieux biophysique et humain et ce, durant les différentes phases du projet.

L'analyse des impacts et risques ainsi que la formulation de mesures d'atténuation seront représentées sous forme de tableaux de synthèse pour chacun des éléments des milieux biophysique et humain pour lesquels des impacts anticipés ont été identifiés.

Suite à l'évaluation individuelle des impacts anticipés, ces derniers seront regroupés sur une matrice globale mettant en relation les divers éléments des milieux biophysique et humain avec les différentes sources d'impact pendant chaque phase du projet. Leur nature (positive, négative ou risque) sera indiquée, de même que l'importance de l'impact (très faible à faible, moyen, fort à très fort).

6.3.1 Milieu biophysique

6.3.1.1 Air

Impacts

Durant cette phase, les risques d'impacts anticipés sont dus principalement aux envols de poussières, aux émissions de gaz d'échappement et d'éléments volatils :

- Envols de poussières : émanant de la circulation des véhicules et engins utilisés pour les travaux de construction, des camions circulant avec des matériaux non couverts, vents soufflant sur les sols entassés et exposés, chargement et déchargement des matériaux sur le site, transport des matériaux extrait des lieux d'emprunt.
- Emission de gaz d'échappement : des véhicules, des engins et des équipements de construction.
- Les émissions volatiles : qui émanent des solvants, peintures et des carburants stockés sur le chantier.

La zone d'implantation du projet est située en dehors des zones habitées. Les phases de préparation de terrain et d'approvisionnement en matériaux et matériel électrique du champ solaire (panneaux, supports, câblages..) sont les plus susceptibles d'engendrer les émissions de CO₂ et de poussières.

Ces impacts demeurent limités à la durée des travaux et facilement atténuables par la mise en application des mesures adéquates lors de cette phase.

⇒ **Impact faible temporaire localisé**

Mesures

Pour les envols de poussières :

- Arrosage régulier du site surtout lors des périodes sèches et /ou venteuses ;
- Réduction au minimum de la hauteur des amas de matériaux extraits à un niveau pratique, afin de limiter les émissions de poussières ;
- Limitation de la vitesse des véhicules durant toute la durée du chantier (<20 km in site) ;
- Délimitation des zones de travaux par une clôture garnie de toile afin de limiter les migrations de poussières vers les zones situées à proximité immédiate du chantier ;

- Bâchage des véhicules transportant des matériaux susceptibles d'émettre des poussières ;
- Le stockage du ciment et des éléments fins ou additions à l'état sec doit se faire en silos indépendants.

Pour les émissions de gaz :

- Respect des normes de rejet des gaz d'échappement des engins de chantier ;
- Utilisation des carburants appropriés, à faible teneur en soufre et en plomb, conformément aux instructions des fabricants ;
- Visites techniques nécessaires des véhicules, des engins et équipements qui sont utilisés pour les travaux de construction.
- Arrêt des moteurs en stationnement.

Pour les émissions volatiles :

- S'assurer de l'étanchéité des contenants et des zones de stockage ;
- Réduction au minimum du nombre des zones de stockage des carburants et des produits chimiques.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.1.2 Topographie

Impacts

Les aménagements prévus nécessiteront une préparation du terrain pour accueillir les installations du champ solaire et bâtiments d'exploitation, modifiant par conséquent la topographie du terrain.

La topographie étant favorable à l'installation du champ, les mouvements de terre seront limités en fonction de la raideur et de l'orientation des pentes et des prescriptions techniques relatives à l'installation du champ solaire.

⇒ Impact faible permanent localisé

Mesures

L'entreprise chargée des travaux établira un bilan du mouvement des terres et plans en favorisant la réutilisation des déblais excédentaires.

Toutes les sujétions de stabilisation des talus et pentes devront être observées.

En tout temps, l'entreprise devra assurer le drainage du site suite à une modification éventuelle du profil de terrain.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.1.3 Sol et sous-sol

Impacts

Les principaux risques d'impact concernent le risque de pollution et nuisances résultant d'une mauvaise gestion des déchets et des eaux usées de la base vie, d'un risque de déversement accidentel d'hydrocarbures, de la perturbation de l'infiltration de l'eau du fait de l'imperméabilisation partielle du site.

- Risque d'érosion

En se basant sur l'étude géologique du site, les terrains sont caractérisés par une abondance du calcaire et ne présentent aucun risque d'érosion hydrique. De plus, le terrain est caractérisé par de faibles pentes et de nature géomorphologique plate, ce qui réduit les vitesses du ruissellement.

- Risque associé à l'imperméabilisation

S'agissant de l'imperméabilisation du site, celle-ci demeure partielle et limitée aux locaux et bâtis, ce qui ne devrait pas perturber l'écoulement naturel de l'eau. Le drainage devra être assuré pour éviter toute stagnation d'eau et la conception des bâtis intégrant les systèmes de drainage de l'eau vers les exutoires (chaâba, puits d'infiltration)

⇒ **Impact faible permanent localisé**

Mesures

Application des mesures de gestion des déchets de chantier, de la gestion des hydrocarbures et de la gestion des eaux usées.

- Gestion des déchets domestiques

Le volume de déchets domestiques est estimé à environ 0.3kg/jour/personne, soit environ 54 kg/jour pour environ 180 personnes intervenants simultanément sur le chantier.

Le nombre de bacs pour les déchets domestiques se fera de manière à éviter tout débordement ou nuisances d'ordre olfactif et sanitaire.

Les déchets domestiques seront positionnés à des endroits accessibles par le service de collecte et leur fréquence d'évacuation se fera selon un ordre préétabli en concertation avec les autorités communales et des services de gestion de la collecte des déchets et vers le lieu désigné par l'autorité compétente ou suivant conclusions du plan directeur de gestion des déchets ménagers de la province et communal.

Gestion des déchets inertes excédentaires

S'agissant des déchets inertes excédentaires, le projet ne comporte pas d'excavations importantes puisqu'il s'agit essentiellement de structures légères (panneaux PV) et de bâtis sur fondations superficielles.

Le stockage intermédiaire devra être réalisé dans des zones dédiées par le PIC et ne perturbant en aucun cas l'écoulement naturel des eaux du terrain.

Si excédent est, il sera évacué par l'entreprise vers les lieux autorisés par les autorités compétentes et/ou suivant les recommandations du plan directeur régional des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux et des déchets ultimes, agricoles et inertes de la région Béni Mellal Khénifra.

- Gestion des déchets non dangereux (bois, cartons, plastiques, métaux)

A ce stade, la quantité de ces déchets ne peut pas être évaluée. Elle dépend essentiellement de la méthodologie de travail et de l'optimisation de la quantité des matériaux à utiliser sur le chantier et leur réutilisation.

En général, ces déchets sont facilement valorisables et peuvent être récupérés par des filières locales pour leur recyclage. L'entreprise peut également établir des conventions pour que les fournisseurs

recupèrent certains déchets tels que les palettes bois, les plastiques d'emballage et les contenants plastiques.

- Gestion des déchets dangereux

A ce stade, la quantité de ces déchets ne peut pas être évaluée. En ce qui concerne le stockage des déchets dangereux :

- Des bacs ou des fûts étanches bien identifiés (signalétique adaptée), permettront la récupération des liquides usagés et leur évacuation vers les filières de traitement et d'élimination adaptées à chaque type de produit ;
- Les liquides potentiellement polluants (neufs ou usagés) seront stockés sur une capacité de rétention étanche aux produits concernés : caillebotis sur bac de rétention, bac en acier, zone formant rétention si nécessaire, etc. Ces aires de stockage seront correctement dimensionnées, parfaitement imperméables et abritées des intempéries.

En ce qui concerne l'évacuation de ces déchets :

- Les emballages industriels vides ayant contenu des produits toxiques ou susceptibles d'entraîner des pollutions seront renvoyés au fournisseur lorsque leur réemploi est possible ;
- L'entreprise doit veiller à la bonne élimination des déchets. Si elle a recours au service d'un tiers, elle s'assure de l'habilitation de ce dernier ainsi que du caractère adapté des moyens et procédés mis en œuvre jusqu'au point d'élimination finale. Elle est en mesure, en particulier, de justifier de l'élimination des déchets industriels spéciaux (huiles,...) dans des installations autorisées à les recevoir ;
- Un bordereau de suivi est émis à chaque fois qu'un déchet est confié à un tiers et chaque opération est consignée sur un registre prévu à cet effet.

- Gestion des hydrocarbures et huiles usagées

En ce qui concerne les conditions d'entretien des engins en phase chantier :

- Disposer du contrôle technique de l'ensemble des engins et véhicules en rapport avec l'activité du chantier ;
- Les opérations d'entretien des engins et vidanges devront être réalisées en dehors du chantier, dans une station d'essence équipée pour ce faire. Une convention avec une station d'essence équipée pour la vidange des engins de chantier devra être signée au démarrage des travaux ;
- Le parc de stationnement des engins de chantier devra être constitué d'une plateforme étanche. La plateforme doit être raccordée à un déshuileur qui sera curé périodiquement afin d'éviter tout débordement ;
- S'équiper en kit de dépollution pour la gestion de fuite accidentelle disposé à proximité du parc de stationnement ;

Les mesures suivantes à mettre en place permettront d'éviter tout risque de contamination par ruissellement d'eaux contaminées vers le milieu récepteur :

- Maintenir fermés et correctement identifiés les produits étiquetés : l'étiquetage devra rester lisible et indiquer clairement les dangers liés au produit ;
- Prévoir un (ou plusieurs si nécessaire) kit de dépollution (kit de dépollution marine...). Celui-ci sera mis à la disposition de toutes les entreprises. Chaque ouvrier devra savoir l'utiliser et connaître son lieu de stockage. L'emplacement de ces kits doit être clairement identifié et accessible (bureau du chef de chantier/ conducteur de travaux...) ;
- Des bacs ou des fûts étanches bien identifiés (signalétique adaptée), permettront la récupération des liquides usagés et leur évacuation vers les filières de traitement et d'élimination adaptées à chaque type de produit ;
- Les liquides potentiellement polluants (neufs ou usagés) seront stockés sur une capacité de rétention étanche aux produits concernés : caillebotis sur bac de rétention, bac en acier, zone formant rétention si nécessaire, etc. Ces aires de stockage seront correctement dimensionnées et parfaitement imperméables ;
- Tous les transvasements seront réalisés au-dessus d'un bac de rétention (ou d'une zone de rétention si nécessaire) ;
- Établir un programme de vidange des huiles usées du matériel roulant motorisé et sa consignation dans un registre de chantier.
- L'aire d'approvisionnement en hydrocarbure doit être conçue pour capter tout débordement lors du remplissage des véhicules. Consignation dans un registre des quantités déposées dans le réservoir et des quantités pompées par date ;
- Détenir en tout temps sur le site des matières absorbantes et des barils permettant de recueillir la matière absorbante utilisée pour élimination ;
- Aucune opération ou installation ne doivent être opérées sur les zones présentant un risque de stagnation d'eau ou de drainage naturel du terrain ;

⇒ Impact résiduel faible

6.3.1.4 Ressources en eau

Impacts

- Eaux superficielles

Comme précédemment cité, la zone d'étude se caractérise par la présence de deux chaâbas. Les phases d'aménagements et de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques de pollution par risque de déversements et lessivage d'eaux usées, d'huiles usagées ou de déchets :

- La fuite possible de carburant ou d'huile hydraulique provenant d'un bris de la machinerie ou du réservoir de carburant placé et entreposé temporairement sur le site en construction ;

- Le risque de contamination par infiltration des eaux usées suite à un mauvais branchement, une dégradation, un mauvais fonctionnement des blocs sanitaires ;
- Le risque de contamination par infiltration suite à un rejet accidentel des hydrocarbures ou des huiles de vidange ;
- Le risque de drainage de polluants et contaminants vers les chaâbas.

Il est cependant possible de maîtriser la plupart de ces impacts par le simple respect des règles de l'art, des zones d'entreposage dédiées à cet effet et le respect des plans d'installation approuvés.

⇒ **Risque d'impact moyen temporaire localisé**

Mesures

- Les installations de chantier (lieux d'entreposage des matériaux, des déchets, localisation des sanitaires...) devront être suffisamment éloignées des chaâbas traversant le site (>10m).
- Aucun rejet liquide ou solide dépôt ou obstruction ne doit être effectué au niveau de ces chaâbas.
- Maintenir l'écoulement naturel et le drainage du site.
- Gestion des déchets, eaux usées et hydrocarbures suivant les mesures préconisées pour le sol.

⇒ **Impact résiduel mineur**

- Eaux souterraines

Impacts

Les points d'eau limitrophes du site présentent des profondeurs allant de 15 à 25 m.

Par ailleurs, lors de la mesure du niveau piézométrique des sondages carottés dans le cadre de la campagne de reconnaissance géotechnique sur site réalisée au mois de janvier 2017, aucune venue d'eau n'a été détectée sauf au niveau du sondage carotté SC10 (13 m/TN).

De par la nature des travaux et ouvrages à exécuter, de la profondeur et la qualité chimique de la nappe, les conditions hydrogéologiques ne présentent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet et le risque d'altération de la qualité des eaux profondes demeure très faible.

⇒ **Risque d'impact faible voir nul temporaire localisé**

Mesures

Les mesures courantes de gestion des huiles usagées, des eaux usées et déchets sur chantier devront être appliquées afin d'éviter tout risque d'infiltration dans le sol.

⇒ **Impact résiduel mineur**

6.3.1.5 Faune et flore

Impacts

Les travaux peuvent présenter un risque de dérangement de la petite faune vivant à proximité du site et de contamination par la machinerie utilisée si celle-ci est mal entretenue et les conditions de stationnement et de drainage non respectées ainsi que si les mesures de gestion des eaux usées et de déchets ne sont pas mises en place.

S'agissant des impacts potentiels du projet sur le peuplement d'oiseaux, Les travaux de constructions constitueront une source de dérangement pour les oiseaux en période de nidification aussi bien à l'intérieur des limites du site que dans les environs.

De même, le site est éloigné du SIBE le plus proche de plus de 27 km.

⇒ **Risque d'impact faible temporaire localisé**

Mesures

Les mesures courantes de gestion des huiles usagées, des eaux usées et déchets sur chantier devront être appliquées afin d'éviter tout risque d'infiltration dans le sol.

La clôture mise en place devra empêcher les animaux indésirables d'y pénétrer. Cependant, en fonction de la petite faune locale, des passages d'animaux de petite taille peuvent être aménagés.

En outre, l'entrepreneur procédera à une campagne de sensibilisation sur la protection des reptiles à son personnel intervenant sur le site comportant notamment les moyens d'identification des espèces (tête, queue, etc.) et des gestes et pratiques à adopter afin de limiter au maximum leur dérangement et œuvrer pour leur protection.

En ce qui concerne l'avifaune,

- Ne pas généraliser les travaux de terrassement à toute la superficie de la zone projet ; il faudra maintenir des parcelles significatives d'habitats naturels (des parcelles de steppe à *Stippa capensis* ainsi que des tâches de jujubier).
- Ne pas engager ces travaux de terrassement durant la période de reproduction des oiseaux (mars à juillet).
- Respecter les dispositions et recommandations des lignes directrices de l'AEWA en particulier la ligne directrice n° 14 sur la façon d'éviter ou d'atténuer l'impact des lignes électriques sur les oiseaux.
- Eviter les fuites de liquides polluants et les dépôts d'ordures.
- Assurer un suivi écologique lors des travaux de construction

⇒ **Impact résiduel mineur**

6.3.2 Milieu humain

6.3.2.1 Usages et pratiques du site

Impacts

Le régime foncier des terrains d'emprise de la centrale est de type collectif. Aucune construction ou habitation n'est recensée au niveau du site du projet. De même, aucune culture agricole ou activité touristique n'est pratiquée sur le site.

Des activités de pâturage sont menées au niveau de la zone d'insertion du projet au profit de certains douars de la région.

Ainsi l'impact principal identifié est le changement d'affectation de l'usage et pratique du sol ou les activités pastorales ne seront plus exercées.

⇒ Impact faible permanent localisé

Mesures

L'acquisition du terrain/compensation des ayants droit se fera suivant les procédures convenues avec les parties prenantes et suivant les directives et exigences des bailleurs de fonds qui peuvent financer le projet, en particulier l'OP 4.12 de la Banque mondiale et la PS 5 de l'IFC.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.2.2 Qualité de vie de la population, paysage et confort visuel

Les impacts anticipés correspondent essentiellement à la perturbation du voisinage et augmentation du trafic lors de l'acheminement des équipements électriques vers le site.

Le site comme signalé ne comporte aucune habitation et les regroupements d'habitats les plus proches caractérisés par une faible densité.

Ces impacts classiques sont donc de nature temporaire limités aux phases d'aménagement et d'approvisionnement en équipements de la centrale.

⇒ Impact faible temporaire localisé

Mesures

De manière générale, les mesures suivantes seront à appliquer :

- Réduire la durée de travaux au strict minimum possible en vue de limiter les impacts durant la phase chantier ;
- Etablir un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation et respecter les heures de travail ;
- Prévoir un plan de circulation intégrant les contraintes du site ;
- Les camions se déplaceront en convois sécurisés lorsque c'est possible, les chauffeurs de camions doivent être formés et sensibilisés aux problématiques de la circulation locale ;
- Respect du code de la route ;
- La signalisation routière et les limites de vitesse doivent être visibles et adéquates au contexte du site ;
- Les occupations temporaires pour le stockage de matériaux seront interdites à l'extérieur de l'emprise du chantier ;
- Les circulations d'engins en dehors des emprises de chantier seront formellement interdites ;

- les emprises du chantier seront strictement définies et délimitées par une clôture ;
- Les voies et les pistes d'accès des engins et camions devront être relativement éloignées et faiblement perceptibles par les habitats et du réseau routier ;
- l'installation du chantier et sa clôture doivent être étudiées et réalisées de façon à limiter l'impact visuel du chantier. L'entrepreneur devra présenter un plan d'installation du chantier répondant à ces mesures ;
- Veiller à être à l'écoute de la population locale : tenir à jour un registre des réclamations avec suivi effectif et mise en place de mesures correctives ;
- Obtenir toutes les autorisations nécessaires avant le démarrage du chantier.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.2.3 Patrimoine archéologique et historique

Impact

Aucune particularité archéologique ou historique sur le site propre de la zone d'implantation du projet n'est signalée.

⇒ Impact nul

Mesures

L'Entrepreneur doit avertir immédiatement le Maître d'ouvrage de la découverte de tout objet, artefacts, structure ou de vestige d'intérêt archéologique (par exemple : anciennes fondations, bout de mur, structures inconnues, etc.), afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent. En attendant la décision du Maître d'ouvrage, l'Entrepreneur devra arrêter immédiatement les travaux dans les endroits concernés par une découverte de cette nature.

Par ailleurs, l'entreprise mettra en place un registre de découverte qui sera communiqué aux autorités compétentes.

⇒ Adaptations et modification éventuelles du projet dans le cas de la découverte d'artefacts pouvant représenter un intérêt archéologique ou patrimonial

6.3.2.4 Bruits et vibrations

Les nuisances sonores pouvant résulter du chantier concernent principalement :

- L'utilisation des équipements et des engins de travaux, ainsi que l'utilisation des camions et des véhicules transportant du personnel et matériel à destination ou en provenance du chantier ;
- Les différentes activités de préparation du site et de la construction même qui augmenteront les niveaux de bruit.

L'environnement immédiat du site du projet ne comporte pas d'habitations susceptibles d'être gênées directement par le chantier.

Les niveaux maximaux admissibles et fixés à l'échelle internationale, sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Lignes directrices sur le niveau de bruit (*)

Récepteur	Une heure LAeq (dBA) ⁷	
	De Jour 07h00-22h00	De nuit 22h00-07h00
Résidentiel, institutionnel, éducatif	55	45
Industriel, commercial	70	70

Source : World Bank Group, International Finance Corporation, Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (EHS), 30 Avril 2007

Toutefois, ces nuisances sonores seront temporaires et intermittentes. Par conséquent, les impacts potentiels en phase de construction demeureront limités du fait du relatif éloignement du site de toute habitation.

⇒ Impact faible temporaire localisé

Mesures

Conformément aux pratiques usuelles en milieu de travail, il faudra veiller au respect des niveaux sonores maximaux en limite de chantier :

- Si le niveau d'exposition dépasse 80 dB(A), mise à disposition des travailleurs des protections individuelles.
- Si le niveau d'exposition dépasse 85 dB(A), obligation du port de protections auditives et mise en place d'un programme de réduction du bruit, dans la mesure du possible.

Par ailleurs, les mesures suivantes devront être d'usage :

- Respecter les horaires de travail (7h30-17h30) afin de ne pas créer des nuisances sonores en-dehors des heures prédéfinies ;
- Limiter les niveaux de bruit à la source (engins et outils) ;
- Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement ;
- L'âge du parc roulant ne doit pas dépasser 10 ans ;
- Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier ;
- L'usage de tout matériel de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs...) gênant pour le voisinage est interdit, sauf si son emploi est exceptionnel.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.2.5 Infrastructures et ouvrages existants

Impact

⁷ « Le Niveau Equivalent LAeq D'un Bruit Variable Est Egal Au Niveau D'un Bruit Constant Qui Aurait Été Produit Avec La Même Energie Que Le Bruit Perçu Pendant La Même Période. Il Constitue L'énergie Acoustique Moyenne Perçue Pendant La Durée D'observation » (Norme Nf S 31 110 « Caractérisation Et Mesurage Des Bruits De L'environnement – Grandeurs Fondamentales Et Méthodes Générales D'évaluation »)

Le trafic des camions de transport de matériaux et équipements électriques (panneaux, structures support...) peut altérer les chaussées empruntées.

En effet ces camions engendrent une dégradation de la qualité des routes (certaines routes ne sont pas dimensionnées pour ce genre de trafic) et peuvent provoquer une insécurité en termes de circulation (sorties d'engins, croisements, vitesses de roulement etc.).

⇒ Impact faible temporaire localisé

Mesures

- Vérifier la localisation exacte des infrastructures enfouies auprès des représentants locaux.
- Respecter la capacité portante des routes et réparer les dégâts causés aux routes à la fin des travaux.
- Prendre toutes les dispositions nécessaires pour aménager les voies d'accès au site du projet et les entretenir régulièrement.
- Mettre en place les panneaux de signalisation.
- Prévoir un traitement des tronçons routiers qui seront empruntés par les camions. Ce traitement se fera en accord et sous le contrôle des services de l'équipement.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.2.6 Santé et sécurité

Impact

L'environnement de travail au niveau du chantier peut présenter un risque d'accidents qui peuvent porter atteinte à l'intégrité physique des ouvriers opérant sur le site.

Les activités pour la réalisation du projet pourraient représenter un risque d'accidents (ex. fonctionnement des équipements lourds, circulation des véhicules, travaux en hauteur, manutention de grues, opérations de levage des pylônes, etc.).

Les répercussions de la réalisation du projet sur la sécurité publique concernent particulièrement le risque d'accidents lors de la sortie d'engins lourds sur les voies de circulation

⇒ Impact moyen temporaire

Mesures

La santé et sécurité revêt un caractère prioritaire et aucune concession ne devra être faite pour garantir ces aspects tout le long du chantier, durant toutes ses phases (Terrassements, fondations, procédés constructifs, gros œuvre, second œuvre, installation des équipements...).

Aussi, l'entreprise des travaux inclura dans son plan de gestion environnemental et social toutes les mesures nécessaires relatives au flux des travailleurs ainsi que tous les plans de gestion du camp de vie pour gérer les risques sociaux liés à la sécurité sociale et à l'environnement.

En ce qui concerne la circulation routière, des mesures spécifiques à cette situation devront être mises en place afin de garantir un flux de circulation non altéré par la circulation des engins du chantier ainsi que la sécurité routière :

- Prévoir un plan de circulation des engins du chantier, grues mobiles et fixes, camions bennes intégrant les contraintes du site (géomorphologie karstique présentant des grottes souterraines) afin d'éviter tout effondrement du sous-sol sous le poids de ces engins ;
- Les camions se déplaceront en convois sécurisés lorsque c'est possible, les chauffeurs de camions doivent être formés et sensibilisés aux problématiques de la circulation locale ;
- Les chauffeurs doivent respecter les limites de vitesse à 20 km/h ;
- La signalisation routière et les limites de vitesse doivent être visibles et adéquates au contexte du site.

Diverses mesures d'atténuation devront être envisagées afin de réduire les impacts sur la santé publique. Les principales mesures seront :

- le contrôle médical des travailleurs avant leur arrivée sur chantier et à la fin de leur embauche ;
- la mise sur pied d'un programme régulier de suivi médical des employés ;
- l'élaboration d'un programme de sensibilisation des travailleurs ;
- le contrôle des activités hors site en dehors des heures de travail ;
- le suivi des dossiers médicaux et des plaintes.

Diverses mesures d'atténuation devront être aussi envisagées afin de réduire les impacts sur la sécurité publique. Les principales mesures seront :

- L'entreprise veillera à la qualification professionnelle et à la formation "sécurité" de son personnel ;
- Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions de la présente clause doivent être établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes doivent notamment indiquer : les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides), les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une canalisation contenant des substances dangereuses, notamment les conditions de rejet, les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie, la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable, etc ;
- Le port des équipements de protection individuels (EPI) est obligatoire à l'intérieur du chantier ;
- L'agent extincteur pour certains produits dangereux qui seront utilisés par l'entreprise au cours de la phase travaux devra être identifié en fonction de nature chimique du produit mis en cause ;
- le contrôle des entrées et sorties du chantier (aucune personne non-autorisée ne sera admise au site pendant les travaux) ;
- la sécurisation et le gardiennage du site ;
- Des extincteurs seront répartis surtout au voisinage des zones de stockage des hydrocarbures et des zones à risque d'incendie ;
- la réalisation des travaux de façon sécuritaire (chauffeur formé, respect des limites de vitesse, etc.) ;

- Prévoir un plan de suivi des accidents de la circulation mettant en cause l'entreprise et ses sous-traitants impliquant les riverains ;
- la mise en place d'un programme de formation en santé et sécurité au travail ;
- le respect des mesures préventives par les travailleurs ;
- le respect par les entrepreneurs des normes de santé et sécurité en vigueur ;
- l'élaboration d'un programme de communication auprès des autorités et de la population afin de les informer sur le planning des opérations des travaux ;
- le suivi des plaintes éventuelles.

⇒ Impact résiduel mineur

6.3.2.7 *Emploi et activités économiques*

Impact

Pratiquement, les impacts positifs lors de la phase chantier consistent dans le développement socioéconomique par création d'emplois directs et indirects, augmentation des échanges, absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi la population de la zone.

A ce titre, la phase travaux du projet de la centrale, considérant sa taille et les aménagements à réaliser, permettra la création de plusieurs emplois et assurer des hommes jour de travail pour les bureaux d'études et entreprises intervenant dans les domaines du génie civil, génie électrique, manutention, transport, sécurité, etc.

⇒ Impact positif moyen temporaire

Mesures

Cette phase demeure porteuse de la création de plusieurs emplois liés à l'activité du chantier. On veillera à amplifier cet impact positif par :

- L'élaboration et la mise en place d'une politique d'achat favorisant les fournisseurs locaux à compétence égale et à prix concurrentiel ;
- L'embauche de main-d'œuvre locale ;
- L'élaboration d'un programme d'informations auprès des intervenants et des populations concernées ;
- L'élaboration d'un programme de suivi relatif à la création d'emplois ;
- La diffusion des informations relatives aux besoins de l'entrepreneur.

6.4 Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

6.4.1 Milieu biophysique

6.4.1.1 *Air*

Impact

Le fonctionnement et l'exploitation de la centrale solaire n'émettent pas ou que très peu d'émissions pouvant contribuer à la dégradation de la qualité de l'air. La circulation de véhicules de maintenance peut éventuellement provoquer le soulèvement de poussières mais la vitesse sera limitée et leur passage occasionnel pour les besoins de maintenance de la centrale.

⇒ **Impact faible voir nul temporaire**

Mesures

Les véhicules en relation avec l'exploitation du projet devront disposer de leur certificat de contrôle technique.

Un arrosage des zones pouvant être à l'origine de soulèvement de poussières lors du passage des véhicules peut être pratiqué.

La vitesse au sein du complexe sera limitée à 20 km/h et la circulation routière réglementée.

⇒ **Impact résiduel mineur**

6.4.1.2 Climat

Le projet s'inscrit directement dans le cadre de la stratégie énergétique du Royaume pour la réduction de la dépendance énergétique par rapport aux énergies fossiles et à leur exportations.

Dans sa contribution déterminée au niveau national en matière d'atténuation (NDC), le Maroc s'est fixé un objectif de réduction des émissions de GES de 42 %, par rapport aux émissions projetées pour l'année 2030 selon un scénario « cours normal des affaires » (CNA).

L'ambition du Maroc en matière d'atténuation des GES repose, dans une large mesure, sur une importante transformation du secteur de l'énergie. A ce titre, parmi les principaux objectifs qui sous entendent cette transition énergétique, atteindre 52 % de la puissance électrique installée à partir de sources renouvelables à l'horizon 2030.

Pour cela, le Maroc aura à développer (entre 2016 et 2030) une capacité additionnelle de 10100 MW comprenant 4560 MW Solaire, 4200 MW Éolienne et 1330 MW Hydraulique.

La centrale solaire propose une installation électrique d'une puissance de 100 MW, soit une contribution directe de 2.19% par rapport à la capacité additionnelle en puissance électrique à installer.

Ainsi, la réalisation de ce projet va permettre de réduire la dépendance énergétique du Maroc et d'économiser en combustibles et par voie de fait, permettra aussi de préserver l'environnement, par la limitation des émissions des gaz à effet de serre.

⇒ **Impact positif permanent**

6.4.1.3 Sol et sous-sol

Impact

Le sol étant de nature caillouteuse avec une abondance de calcaire ne présente pas de risque d'érosion hydrique. De plus, le site ne comportait à la base que très peu de végétation sous forme de broussaille et de végétation arbustive. Par conséquent il n'y a pas d'impact sur l'érosion du sol lors de cette phase.

L'écoulement de l'eau autour des surfaces aménagée (panneaux solaires, structures supports et fondations, bâtis, pylônes des lignes THT...) peut être perturbé si le drainage n'est pas assuré.

Par ailleurs, en ce qui concerne les fluides diélectriques (huiles pour transformateur pouvant être utilisés ou stockés sur le site, l'impact anticipé correspond à une dégradation par usure ou accidentelle de l'équipement électrique entraînant la fuite accidentelle de fluide diélectrique et par la suite la contamination du sol et sous-sol.

D'autre part, le renouvellement de la peinture des pylônes des lignes électriques peut avoir lieu durant la vie du projet, le risque identifié alors serait des risques très ponctuels de pollution du sol par projection de solvants et de peinture aux abords immédiats des supports objet des travaux de peinture.

Autre impact pouvant impacter le sol, les déchets pouvant être accumulés sur le site. L'exploitation de la centrale étant assurée par un nombre d'opérateurs limité, la quantité de déchets produite est donc très faible.

⇒ Impact faible permanent

Mesures

- Le drainage autour des bâtis devra être assuré par des caniveaux et fossé avant évacuation vers le milieu (chaâba ou puits) tandis que l'écoulement de l'eau au niveau du champ solaire se fera au droit des panneaux, ce qui limite ainsi l'imperméabilisation du site aux surfaces bâtis.
- En ce qui concerne les équipements électriques, des inspections régulières devront être effectuées et un kit de dépollution devra être à disposition sur le site ainsi qu'une procédure d'urgence en cas de déversement de produit dangereux.
- Utiliser des bacs de rétention métalliques pour transformateurs électriques.
- Les déchets produits seront stockés de manière à éviter tout débordement ou nuisances et éliminés suivant leur catégorie et suivant les modalités de gestion concertées avec les autorités compétentes.
- Formation périodiques et thématiques sur les enjeux environnementaux relatifs aux équipements de la centrale et source de pollution.
- Précautions d'usage en cas de peinture des pylônes électriques avec recommandation d'utilisation d'une peinture à l'eau.

⇒ Impact résiduel mineur

6.4.1.4 Ressources en eau

Impacts

- Eaux de surface

La mise en place des structures supports des panneaux PV et leurs fondations risquent de modifier l'écoulement et le drainage naturel du site.

Ces modifications demeurent toutefois limitées puisque l'implantation des structures de la centrale ne couvre que partiellement le site, et l'eau de ruissellement peut s'infiltrer ou s'évacuer vers les exutoires naturels après avoir ruisselé sur la surface vitrée des panneaux.

Suivant l'alignement et le positionnement des panneaux, l'eau de pluie ayant ruisselée sur les panneaux peut être concentrée par endroits. L'impact anticipé correspond à un mauvais drainage de l'eau au pied des panneaux et un risque de stagnation de l'eau, qui demeure toutefois très faible si l'on

considère la perméabilité du sol en place de l'ordre de 10^{-5} classés assez perméables à perméables et dû aux fissurations et aux pores qui contiennent les formations rocheuses.

S'agissant des eaux usées, l'impact anticipé correspond à un risque de contamination suite à une dégradation ou rupture des canalisations d'assainissement entraînant un déversement accidentel des eaux usées.

En ce qui concerne les eaux de nettoyage des panneaux, ceux-ci sont généralement équipés d'un film de protection autonettoyant et n'ont pas besoin d'être lavés souvent.

⇒ Impact faible permanent

- Eaux souterraines

Considérant la profondeur de la nappe (>13 m) et la nature des ouvrages et aménagements prévus par la centrale, il n'existe pas d'impacts anticipés spécifiques identifiés.

⇒ Impact faible voir nul

Mesures

- Le drainage autour des bâtis devra être assuré par des caniveaux et fossé avant évacuation vers le milieu (chaâba ou puits) tandis que l'écoulement de l'eau au niveau du champ solaire se fera au droit des panneaux.
- Les exutoires des eaux de pluie déterminés dans le cadre des études techniques devront prendre en compte la configuration hydraulique du site ainsi que la perméabilité des sols en place, de manière à assurer de la capacité de drainage (oued, chaâba) et d'infiltration du sol.
- Le réseau d'assainissement (canalisations des eaux usées, regards, avaloirs...) devra être vérifié régulièrement surtout avant la période des pluies.
- Nettoyage des panneaux solaires avec de l'eau déminéralisée ou suivant recommandation du fabricant, sans ajout de produits nuisibles à l'environnement. les panneaux PV pourraient être nettoyés à sec afin de diminuer la consommation d'eau par rapport au nettoyage humide. En cas de nettoyage humide, une éventuelle possibilité de recyclage de ces eaux pourra être étudiée par le développeur de la centrale pour optimiser au maximum la consommation en eau.
- Mesures applicables pour la préservation du sol

⇒ Impact résiduel mineur

6.4.1.5 Faune et flore

Impacts

Le site de la centrale servant occasionnellement de terrain aux activités de parcours avant la mise en place de la centrale, sa réalisation entraînera la mise en repos de ces sols.

Le site étant calcaire caillouteux et ne présentant que peu de végétation de type arbustive et raréfiée, cette même végétation devrait se régénérer dans les espaces entre les structures formant support des panneaux photovoltaïques.

En ce qui concerne l'avifaune, Le projet de parc solaire n'aura que des impacts limités sur les oiseaux ; le principal serait une réduction de la surface des aires de nidification pour un certain nombre

d'espèces dont l'Alouette calandrelle, le Ganga unibande, le Courvite isabelle et l'Édicnème criard dont les sites favorables sont cependant largement représentés dans toute la région.

Aucun impact potentiel n'est à craindre pour les oiseaux migrateurs que le site n'est pas situé sur un axe de migration majeur et ne possède pas les qualités requises pour attirer les migrateurs de passage dans la région comme la vallée de l'Oued El Kébir limitrophe qui, elle, présente des atouts majeurs pour héberger des oiseaux lors de leurs escales migratoires.

Les risques de collision et d'électrocution causés par les infrastructures électriques prévues seraient également minimales car le peuplement d'oiseaux locaux ne volent généralement pas à des hauteurs sensibles et ne se posent sur les poteaux électriques.

Quelques oiseaux de passage (des rapaces par exemple) risquent cependant l'électrocution et la collision.

⇒ Impact faible permanent

Mesures

Considérant les conditions climatiques de la zone, en période sèche, la végétation susceptible de se développer doit être surveillée au niveau du cheminement des câbles électriques, afin d'éviter tout risque de départ d'incendie dû à une surchauffe des équipements.

Pour ce qui est de la petite faune, des petits passages pourront être pratiqués au niveau de l'enceinte de la centrale solaire.

En outre, le développeur de la centrale solaire procédera, dans le cadre de son programme HSE, à une campagne de sensibilisation sur la protection des reptiles à son personnel exploitant comportant notamment les moyens d'identification des espèces (tête, queue, etc.) et des gestes et pratiques à adopter afin de limiter au maximum leur dérangement et œuvrer pour leur protection.

S'agissant des mesures pour éviter ou atténuer l'impact des lignes électriques sur les oiseaux, nous recommandons la mise en œuvre des prescriptions et recommandations des lignes directrices de conservation de la CMS AEWA, en particulier les lignes directrices n°11 et 14.

Par ailleurs, les mesures suivantes sont également à respecter :

- Ne pas utiliser de produits laissant des résidus polluants lors des travaux de maintenance.
- Assurer un suivi du comportement des oiseaux vis-à-vis des structures du futur parc solaire et de la mortalité des oiseaux par les pylônes et les câbles électriques.

⇒ Impact résiduel mineur

6.4.2 Milieu socio-humain

6.4.2.1 Bruits et vibrations

Impacts

La centrale solaire n'engendre que peu de nuisances sonores et qui concernent essentiellement le fonctionnement des transformateurs, onduleurs et celles résultant du déplacement des véhicules d'exploitation et de maintenance au sein du site de la centrale, qui demeurent très limités et restreints dans l'enceinte de la centrale et négligeables aux abords de la centrale. Le fonctionnement et l'exploitation de la centrale se faisant durant la journée, cet impact reste par conséquent insignifiant vis-à-vis de la population la plus proche du site.

En ce qui concerne la ligne THT, un grésillement caractéristique (bruit par effet couronne) est émis correspondant à des micro-décharges électriques qui naissent dans l'air sous l'action d'un champ électrique et qui est accentué en temps humide. Chaque micro-décharge produit un petit claquement comparable à celui d'une décharge électrostatique.

Pour le cas d'une ligne THT de 225 kV, les valeurs de bruit particulier de lignes THT dû à l'effet couronne, à une distance de 30 m de l'axe de l'ouvrage sont de :

- 25 à 32 dB(A) par beau temps
- 35 à 42 dB(A) par temps de brouillard
- 40 à 47 dB(A) par temps de pluie

A noter que plus on s'éloigne des câbles électriques, plus le niveau sonore diminue avec une baisse du bruit de 3 dB(A) à chaque fois qu'on double la distance d'éloignement.

Par ailleurs, un bruit éolien résultant du vent au contact des éléments de la ligne (pylônes, câbles, conducteurs) peut également être produit dans des conditions aérodynamiques très spécifiques (pression atmosphérique, vitesse, direction...).

Enfin, pour ce qui est des bruits émis par les postes électriques, Bruits émis par les éléments des postes électriques (transformateurs, bobines, batteries, organes de réfrigération, etc.), en moyenne, l'émission de bruit par élément vaut 93 dB(A).

⇒ Impact faible permanent

Mesures

Le tracé des lignes électriques devra permettre de limiter au maximum l'impact sonore sur les populations riveraines.

L'emplacement des locaux abritant les postes électriques doit être situé le plus loin possible des habitations les plus proches du site.

⇒ Impact résiduel nul

6.4.2.2 *Risques technologiques*

✓ Risques d'incendie

Impacts

Le principal risque demeure le risque d'incendie, considérant la nature des installations (électriques).

La production d'énergie électrique d'un panneau PV est par nature intermittente, cyclique et peut varier fortement à l'échelle de la seconde. Ce fonctionnement, et les températures très élevées en été créent de nombreux stress sur tous les éléments électriques de la centrale et ce jusque dans le réseau.

Le risque principal est l'auto-combustion de certains éléments comme les connecteurs entre deux panneaux, certains circuits électriques dans les bâtis ou des parties de câbles et leurs connexions. Les normes appliquées lors de la fabrication de ces éléments empêchent la propagation de ces étincelles mais l'opérateur doit s'assurer qu'aucun tissu végétal sec n'est en contact avec les parties électriques, en particulier pendant les saisons chaudes.

Ces phénomènes d'auto ignition sont en partie expliqués par la présence de poussières sur les connecteurs et les parties électriques nues et mal protégées. Ces aspects doivent être inclus dans la formation initiale des installateurs afin de minimiser les risques.

Toutefois, le risque d'incendie généralisé demeure très faible considérant que la centrale étant à ciel ouvert et la végétation étant rare, en plus des matériaux utilisés, dont essentiellement du verre, du métal et du béton qui sont inflammables.

Mesures

Toutes les sujétions de fonctionnement en conformité avec les normes et réglementation en vigueur et garantissant la sécurité de l'installation vis-à-vis des risques d'incendie et modes opératoires doivent être mises en application.

Les moyens de lutte contre l'incendie (bâche à eau, bacs à sable, extincteurs...), équipements et plan d'intervention et de prévention, validés par les autorités compétentes, doivent être mis en œuvre pour garantir la sécurité des biens et des personnes.

Une maintenance rigoureuse est nécessaire pour la surveillance et le remplacement des appareils électriques, qui sont conçus pour une durée de vie bien inférieure à celle des panneaux (en général 10 ans pour les onduleurs par rapport à 20/25 ans pour les panneaux).

✓ *Risque associé à la foudre*

Impacts

Un parc photovoltaïque étant une installation étendue de structures métalliques isolées dans un environnement relativement désert, le risque d'impact de foudre est donc important.

Mesures

Toutes les dispositions pour la gestion de ce phénomène en particulier par la mise en place de paratonnerres associée à la mise à la terre de toutes les structures métalliques, selon un schéma précis. Ce schéma doit préserver le matériel électrique mais surtout s'assurer qu'en tout point de la centrale, un opérateur touchant une structure ne soit pas impacté par la dissipation de l'énergie de la foudre.

✓ *Risque sismique*

Selon le RPS 2000 tel que modifié en 2011, le site du projet est situé en une zone de sismicité faible (Z3). L'impact anticipé correspond au risque de dégradation ou de dysfonctionnement des installations en cas de séisme.

Mesures

Se conformer aux conclusions de l'étude sismique du projet

6.4.2.3 Paysage et perception visuelle

Impacts

La centrale solaire, occupant une emprise de 400 ha, sera indéniablement perceptible au niveau de la zone quasi désertique de son implantation, essentiellement depuis la R710 et en moindre mesure, depuis la R312.

La centrale sera également visible pour les quelques habitations les plus proches du site (Pour le PV normal : les panneaux sont souvent très proches de la surface du sol, et ne seront pas visibles. Pour le CPV : L'élévation minimale des panneaux est de 4 m). L'éloignement par rapport aux routes et aux habitations relativisent l'importance de cet impact.

De même, les lignes électriques constitueront indéniablement un impact visuel s'étendant au-delà de leur emplacement depuis les routes précédemment citées et pour les populations proches de ces ouvrages.

⇒ Impact faible permanent

Mesures

Afin d'atténuer l'impact visuel du caractère technologique de la centrale, il est recommandé d'agrémenter le site par des mesures d'intégration paysagère, sans pour autant augmenter la demande en eau pour l'entretien de ces espaces, qui demeure une ressource limitée au niveau de cette zone.

Pour ce qui des lignes électriques, le choix des pylônes devront être faits de manière à assurer leur intégration (choix des structures, hauteur...) et leurs espacements devront respecter les normes en vigueur.

⇒ Impact résiduel faible

6.4.2.4 Infrastructures routières

Impacts

Cet impact est jugé non significatif sur le trafic routier considérant le nombre d'employés (vingtaine) qui effectueront le trajet vers la centrale.

⇒ Impact résiduel nul

6.4.2.5 Santé de la population

Le fonctionnement de la centrale PV n'induit pas d'émissions susceptibles d'affecter la santé humaine. Les émissions de gaz d'échappement des véhicules liés à la maintenance et l'exploitation de la centrale sont négligeables.

S'agissant du champ électromagnétique généré par les lignes THT, celui-ci décroît très rapidement avec la distance avec un maximum généré directement sous la ligne.

Dans notre cas, pour une tension de ligne de 225 kV, le champ magnétique sous la ligne est de 3.2 μ T (microTesla). Celle-ci décroît à 0.5 μ T à 30m de la ligne et à 0.025 μ T à 100m de la ligne.

A la verticale exacte de la ligne très haute tension 225 000 volts, la valeur du champ électrique est de 1560 V/m. A 30 mètres, elle est de 200 V/m et à 100 mètres de 8 V/m.

Pour rappel, le niveau de référence maximal pour l'exposition du public au champ magnétique est de 100 μ T et 5000 V/m (recommandation européenne 1999/519/CE).

Par conséquent, le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques résultant de la mise en tension des lignes THT est en dessous des valeurs limites applicables.

Autre risque d'impact identifié, les micro-décharges produites par le champ électrique traversant les lignes peuvent être à l'origine de la création d'ozone, aux environs immédiats de ces conducteurs.

Bien que l'ozone, du fait de son instabilité, soit un oxydant très actif qui peut être toxique pour les organismes vivants si sa concentration dépasse certaines limites, sa durée de vie est faible, et celui-ci se transforme spontanément en oxygène, ce qui fait que sa concentration décroît naturellement. En milieu ouvert, cette recombinaison et dilution est encore plus favorisée puisqu'il est soumis à des courants atmosphériques qui favorisent la baisse de sa concentration.

Par conséquent, cet impact demeure négligeable vis-à-vis de la qualité atmosphérique du milieu.

⇒ **Impact résiduel mineur voir nul**

6.4.2.6 Création d'emplois

Impacts

L'exploitation de la centrale permettra la création d'emplois permanents dans divers domaines liés à sa gestion et maintenance.

Considérant la taille de la centrale, le nombre d'emplois créés est de l'ordre d'une vingtaine de postes qui pourraient en partie être réservés aux locaux.

⇒ **Impact positif permanent**

Mesures

Favoriser l'emploi des locaux suivant les profils disponibles au niveau de la commune d'Oulad Gouaouch et Bejaâd ainsi que celles environnantes.

6.4.2.7 Renforcement de la position du Maroc en matière de transition énergétique

Le projet de la centrale de Bejaâd, intégré au plan solaire marocain, participe directement au renforcement de la cohérence des politiques publiques liées aux énergies renouvelables et permet de confirmer le leadership continental et mondial du royaume en matière de transition énergétique.

⇒ **Impact positif permanent**

6.5 Analyse des impacts sur le milieu et mesures d'atténuation en cas de fin de vie de certains composants

La centrale solaire est composée de divers équipements électriques dont les durées de vie varient. A titre d'exemple, la durée de vie des panneaux photovoltaïques est estimée à 25 ans tandis que celle des onduleurs est en général, de l'ordre de 10 ans.

L'impact principal réside dans la gestion des matériaux démantelés et susceptibles de contenir des matières dangereuses.

Il s'agit en particulier des fluides diélectriques (huiles isolantes pour transformateurs) et les substances dangereuses, tels que le plomb (présence) dans les soudures ou les contacts électriques des cellules et le brome.

La plupart du matériel démontable peut être valorisé via des filières spécifiques (qui seront probablement beaucoup plus développées d'ici la fin de vie des panneaux) et qui concernent essentiellement le recyclage du verre, des ossatures métalliques, de l'aluminium, du silicium, des composants électriques (DEEE) ou même spécialisés dans le recyclage des panneaux PV et composantes de la centrale.

Au-delà des 25 ans de la durée de vie des panneaux, leur remplacement est aisément envisageable et permettra la poursuite de l'activité de production d'électricité depuis la centrale.

Bien que cela soit très improbable, dans le cas où il serait envisagé un arrêt de l'activité de la centrale, étant donné le faible impact de modification du sol et de la nature des ouvrages (ossatures légères, faible imperméabilisation du site, occupation du sol limitée), les opérations de démantèlement et de remise en état du site permettront un retour aux conditions normales du site avant l'implantation de la centrale.

⇒ Impact résiduel mineur

6.6 Synthèse des impacts identifiés et mesures d'atténuation relatifs au projet

Les tableaux de synthèse suivants récapitulent les impacts et les mesures d'atténuation générales et spécifiques identifiées lors des différentes phases du projet.

La responsabilité de la mise en œuvre des mesures d'atténuation de même que les coûts et la gestion de ces mesures en phase de pré-construction et construction sont à la charge de l'entreprise.

Masen aura la responsabilité de s'assurer que les mesures d'atténuation sont bel et bien mises en œuvre et leurs représentants auront toute l'autorité pour rappeler à l'ordre l'entrepreneur, en cas de non-conformité.

Tableau 10 : Synthèse des Impacts négatifs et mesures d’atténuation en phase de pré-construction et de construction

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
<i>MILIEU PHYSIQUE</i>									
Air	- Envol de poussières. - Emission de gaz d’échappements. - Emissions volatiles.	Négative	Faible	Moyenne	Locale	courte	Faible	<u>Pour les envols de poussières :</u> - Arrosage régulier du site surtout lors des périodes sèches et /ou venteuses. - Réduction au minimum de la hauteur des amas de matériaux extraits à un niveau pratique, afin de limiter les émissions de poussières. - Limitation de la vitesse des véhicules durant toute la durée du chantier (<20 km in site). - Délimitation des zones de travaux par une clôture garnie de toile afin de limiter les migrations de poussières vers les zones situées à proximité immédiate du chantier. - Bâchage des véhicules transportant des matériaux susceptibles d’émettre des poussières. - Le stockage du ciment et des éléments fins ou additions à l’état sec doit se faire en silos indépendants. <u>Pour les émissions de gaz :</u> - Respect des normes de rejet des gaz d’échappement des engins de chantier. - Utilisation des carburants appropriés, à faible teneur en soufre et en plomb, conformément aux instructions des fabricants. - Inspection et entretien régulier des véhicules, des engins et équipements qui sont utilisés pour les travaux de construction. - Arrêt des moteurs en stationnement. <u>Pour les émissions volatiles :</u> - S’assurer de l’étanchéité des contenants et des zones de stockage. - Réduction au minimum du nombre des zones de stockage des carburants et des produits chimiques.	Mineur
Topographie,	- Modification de la topographie du terrain suite aux travaux de terrassement et de profilage de terrain nécessaires à l’implantation du champ solaire.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	- Etablir un plan de mouvement des terres. - Les mouvements de terre et terrassements seront limités car la topographie est favorable. - Assurer le drainage du site suite à la modification éventuelle du profil de terrain.	Mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
Sol et sous-sol	- Risque d’accumulation des déblais excavés (tranchées, fondations, terrassements). - Risque d’érosion du sol. - Imperméabilisation partielle su sol. - Accumulation de divers déchets et débris de construction à la surface du terrain susceptibles de contaminer le sol.	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Faible	- En se basant sur l’étude géologique du site, les terrains sont caractérisés par une abondance du calcaire et ne présentent aucun risque d’érosion hydrique. - Le terrain est caractérisé par des faibles pentes, que le site est de nature géomorphologique plate, ce qui réduit les vitesses du ruissellement. - Les déblais excavés des tranchées seront réutilisés pour leur remblaiement, ce qui limitera les quantités de déblais excédentaires. - Les zones d’imperméabilisation seront limitées aux locaux et bâtis. - Gestion des déchets de chantier (domestiques, dangereux, inertes, réutilisables...) suivant les meilleures pratiques. - Se doter de plusieurs poubelles et /ou bennes (pour déchets ménagers et pour déchets dangereux, déchets recyclables) résultant de la phase chantier.	Mineur
Eaux de surface et souterraines	- Risque de contamination par ruissellement ou par infiltration des eaux usées suite à un mauvais branchement, une dégradation, un mauvais fonctionnement des blocs sanitaires. - Fuite possible de carburant ou d’huile hydraulique provenant d’un bris de la machinerie ou du groupe électrogène. - Risque de contamination par ruissellement ou par infiltration suite à un rejet accidentel des hydrocarbures ou des huiles de vidange.	Négative	Moyenne	Faible	Locale	Courte	Faible	<u>En ce qui concerne les installations de chantier :</u> - Les installations de chantier (lieux d’entreposage des matériaux, des déchets, localisation des sanitaires...) devront être suffisamment éloignées des chaâbas traversant le site (>10m). - Aucun rejet liquide ou solide dépôt ou obstruction ne doit être effectué au niveau de ces chaâbas. - Maintenir l’écoulement naturel et le drainage du site. <u>En ce qui concerne les conditions d’entretien des engins en phase chantier :</u> - Entretenir régulièrement les véhicules et les engins de travaux et les maintenir en bon état. - Les opérations d’entretien des engins et vidanges devront être réalisées en dehors du chantier, dans une station d’essence équipée pour ce faire. Une convention avec une station d’essence équipée pour la vidange des engins de chantier devra être signée au démarrage des travaux. - Le parc de stationnement des engins de chantier devra être constitué d’une plateforme étanche. La plateforme doit être raccordée à un déshuileur qui sera curé périodiquement afin d’éviter tout débordement. - S’équiper en kit de dépollution pour la gestion de fuite accidentelle disposé à proximité du parc de stationnement. <u>Les mesures suivantes à mettre en place permettront d’éviter tout risque de contamination par ruissellement d’eaux contaminées vers le milieu récepteur :</u> - Maintenir fermés et correctement identifiés les produits étiquetés : l’étiquetage devra rester lisible et indiquer clairement les dangers liés au produit. - Prévoir un (ou plusieurs si nécessaire) kit de dépollution (kit de dépollution marine...). Celui-ci sera mis à la disposition de toutes les entreprises. Chaque ouvrier devra savoir l'utiliser et connaître son lieu de stockage. L’emplacement de ces kits doit être clairement identifié et accessible (bureau du chef de chantier/ conducteur de travaux...). - Des bacs ou des fûts étanches bien identifiés (signalétique adaptée), permettront la récupération des liquides usagés et leur évacuation vers les filières de traitement et d’élimination adaptées à chaque type de produit.	Mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
								- Les liquides potentiellement polluants (neufs ou usagés) seront stockés sur une capacité de rétention étanche aux produits concernés : caillebotis sur bac de rétention, bac en acier, zone formant rétention si nécessaire, etc. Ces aires de stockage seront correctement dimensionnées et parfaitement imperméables. - Tous les transvasements seront réalisés au-dessus d'un bac de rétention (ou d'une zone de rétention si nécessaire). - Établir un programme de vidange des huiles usées du matériel roulant motorisé et consignation dans un registre de chantier. - L’aire d’approvisionnement en hydrocarbure doit être conçue pour capter tout débordement lors du remplissage des véhicules. Consignation dans un registre des quantités déposées dans le réservoir et des quantités pompées par date. - Détenir en tout temps sur le site des matières absorbantes et des barils permettant de recueillir la matière absorbante utilisée pour élimination. Aucune opération ou installation ne doivent être opérées sur les zones présentant un risque de stagnation d’eau ou de drainage naturel du terrain.	
MILIEUX BIOLOGIQUE									
Faune et flore, aires protégées	- Le site se trouve dans un milieu semi-aride caractérisé par une végétation arbustive raréfiée et des broussailles et la présence d’espaces dénudés et pierreux, il est en dehors et éloigné de tout site d’intérêt biologique et écologique. - Risque de dérangement de la petite faune pouvant être croisée au niveau de la zone d’insertion du projet. - Concernant l’avifaune, les travaux de constructions constitueront une source de dérangement pour les oiseaux en période de nidification aussi bien à l’intérieur des limites du site que dans les environs.	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Faible	- Mesures applicables pour la préservation du sol et des ressources en eau. - La clôture mise en place devra empêcher les animaux indésirables d’y pénétrer. Cependant, en fonction de la petite faune locale, des passages d’animaux de petite taille peuvent être facilités. - Concernant l’avifaune : - Ne pas généraliser les travaux de terrassement à toute la superficie de la zone projet ; il faudra maintenir des parcelles significatives d'habitats naturels (Doum et Jujubier). - Ne pas engager ces travaux de terrassement durant la période de reproduction des oiseaux (mars à juillet). - Respecter les dispositions et recommandations des lignes directrices de l’AEWA en particulier la ligne directrice n° 14 sur la façon d’éviter ou d’atténuer l’impact des lignes électriques sur les oiseaux. - Eviter les fuites de liquides polluants et les dépôts d'ordures. - Assurer un suivi écologique par un spécialiste flore et faune lors des travaux de construction.	Mineur
MILIEU HUMAIN									
Occupation du sol	– Changement d’affectation de l’usage et pratique du sol (activité pastorale pratiquées par les douars relevant de la région). – Toutefois, le projet ne nécessite aucun déplacement de population, d’activité commerciale ou de démolition.	Négative	Moyenne	Moyenne	Locale	Longue	Faible	- Acquisition/compensation des ayants droit suivant les procédures convenues avec les parties prenantes et suivant les directives de l’OP 4.12 et la PS 5 de l’IFC et toutes les exigences des autres bailleurs de fonds qui peuvent financer le projet.	Mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
Qualité de vie et santé de la population	– Perturbation du voisinage en phase de travaux (terrassements, transports, circulation).	Négative	Moyenne	Forte	Locale	Courte	Moyenne	- Etablir un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation et respecter les heures de travail. - Prévoir un plan de circulation intégrant les contraintes du site. - Les camions se déplaceront en convois sécurisés lorsque c’est possible, les chauffeurs de camions doivent être formés et sensibilisés aux problématiques de la circulation locale. - Respecter du code de la route. - La signalisation routière et les limites de vitesse doivent être visibles et adéquates au contexte du site.	Mineur
Paysage et confort visuel	– Perturbations dues à la présence du chantier. Toutefois, le site de construction de la centrale demeure éloigné des zones d’habitat dense.	Négative	Faible	faible	Locale	Courte	faible	- Les occupations temporaires pour le stockage de matériaux seront interdites à l’extérieur de l’emprise du chantier. - Les circulations d’engins en dehors des emprises de chantier sont formellement interdites. - les emprises du chantier seront strictement définies et délimitées par une clôture. - Les voies et les pistes d’accès des engins et camions devront être relativement éloignées et faiblement perceptibles par les habitats et du réseau routier. - l’installation du chantier et sa clôture doivent être étudiées et réalisées de façon à limiter l’impact visuel du chantier. L’entrepreneur devra présenter un plan d’installation du chantier répondant à ces mesures. - Veiller à être à l’écoute de la population locale : tenir à jour un registre des réclamations avec suivi effectif et mise en place de mesures correctives. - Obtenir toutes les autorisations nécessaires avant le démarrage du chantier	Mineur
Patrimoine archéologique et historique	– Il n’existe pas de particularité archéologique ou historique sur le site propre de la zone d’implantation des ouvrages. – Les travaux de fondations, de terrassements, d’excavation nécessitant des engins lourds peuvent engendrer éventuellement des vibrations ou des tassements localisés.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	- Mise en place d’un registre de découvertes par l’entreprise des travaux. - L’Entrepreneur doit avertir immédiatement le Maître d’ouvrage de la découverte de tout objet, artefacts, structure ou de vestige d’intérêt archéologique (par exemple : anciennes fondations, bout de mur, structures inconnues, etc.), afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s’imposent. En attendant la décision du Maître d’ouvrage, l’Entrepreneur devra arrêter immédiatement les travaux dans les endroits concernés par une découverte de cette nature.	Mineur
Environnement sonore et vibrations	– Perturbations sonores dues aux Travaux, fonctionnement et circulation des engins.	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Faible	- Présenter un planning permettant de définir et de respecter la durée des travaux. - Réduire le bruit par l’emploi d’engins silencieux (compresseurs, groupes électrogènes, marteaux piqueurs, etc.). - Régler le niveau sonore des avertisseurs des véhicules de chantier. - Éteindre les moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement.	Mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
Infrastructures	– Augmentation du trafic routier principalement pour la livraison des modules PV, des équipements électriques et éléments préfabriqués – Risque d’altération des routes empruntées si la capacité portante des chaussées est dépassée	Négative	Moyenne	Moyenne	Régionale	Courte	Faible	• Vérifier la localisation exacte des infrastructures enfouies auprès des représentants autorisés. • Respecter la capacité portante des routes et réparer les dégâts causés aux routes à la fin des travaux. • Prendre toutes les dispositions nécessaires pour aménager les voies d’accès au site du projet et les entretenir régulièrement. • Mettre en place les panneaux de signalisation. • Prévoir un traitement des tronçons routiers qui seront empruntés par les camions. Ce traitement se fera en accord et sous le contrôle des services de l’équipement.	Mineur
Hygiène, Santé, Sécurité	– Mesures de sécurité non respectées – Conditions sanitaires d’hygiène non appliquées	Négative	Moyenne	Forte	Locale	Moyenne	Majeure	Diverses mesures d’atténuation devront être envisagées afin de réduire les impacts sur la santé publique. Les principales mesures seront : • le contrôle des entrées et sorties du chantier; • l’obligation de l’entrepreneur retenu et de ses employés de se soumettre à un code de conduite garant du respect des biens et des personnes ; • le contrôle médical des travailleurs avant leur arrivée sur chantier et à la fin de leur embauche; • la mise sur pied d’un programme régulier de suivi médical des employés; • l’élaboration d’un programme de sensibilisation des travailleurs; • le contrôle des activités hors site en dehors des heures de travail; • le suivi des dossiers médicaux et des plaintes. Diverses mesures d’atténuation devront être aussi envisagées afin de réduire les impacts sur la sécurité du personnel et de la population locale. Les principales mesures seront : • l’entreprise des travaux inclura dans son plan de gestion environnemental et social toutes les mesures nécessaires relatives au flux des travailleurs ainsi que tous les plans de gestion du camp de vie pour gérer les risques sociaux liés à la sécurité sociale et à l'environnement. • L'entreprise veillera à la qualification professionnelle et à la formation “sécurité” de son personnel ; • Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions de la présente clause doivent être établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes doivent notamment indiquer : les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides), les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une canalisation contenant des substances dangereuses, notamment les conditions de rejet, les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie, la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable, etc ; • Le port des équipements de protection individuels (EPI) est obligatoire à l’intérieur du chantier ; • L’agent extincteur pour certains produits dangereux qui seront utilisés par l’entreprise au cours de la phase travaux devra être identifié en fonction de nature chimique du produit mis en cause. • le contrôle des entrées et sorties du chantier (aucune personne non-autorisée ne sera admise au site pendant les travaux) ;	Mineur

Composante	Description de l'impact appréhendé	Nature de l'impact	Sensibilité du milieu	Intensité	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification	Impact résiduel
								- la sécurisation et le gardiennage des secteurs potentiellement dangereux ; - Des extincteurs seront répartis dans la base-vie de l'entreprise surtout au voisinage des zones de stockage des hydrocarbures et des zones à risque d'incendie ; - la réalisation des travaux de façon sécuritaire (chauffeur formé, respect des limites de vitesse, etc.); - Prévoir un plan de suivi des accidents de la circulation mettant en cause l'entreprise et ses sous-traitants impliquant les riverains ; - la mise en place d'un programme de formation en santé et sécurité au travail; - le respect des mesures préventives par les travailleurs; - le respect par les entrepreneurs des normes de santé et sécurité en vigueur; - l'élaboration d'un programme de communication auprès des autorités et de la population afin de les informer sur le planning des opérations des travaux ; - le suivi des plaintes ; - Placer une personne pour gérer le trafic et adapter la signalisation.	
Activités socio-économiques	– Création d'emplois directs et indirects. – Développement de l'activité commerciale. – Absorption d'un certain nombre de chômeurs parmi la population avoisinant les chantiers.	Positive	Moyenne	Forte	Locale/régionale, Nationale	Moyenne	Majeure	Cette phase demeure porteuse de la création de plusieurs emplois liés à l'activité des chantiers. L'entreprise des travaux veillera à amplifier cet impact positif par : - L'élaboration et la mise en place d'une politique d'achat favorisant les fournisseurs locaux à compétence égale et à prix concurrentiel ; - L'embauche de main-d'œuvre locale ; - L'élaboration d'un programme d'informations auprès des intervenants et des populations concernées ; - L'élaboration d'un programme de suivi relatif à la création d'emplois; - La diffusion des informations relatives aux besoins de l'entrepreneur.	-

Tableau 11 : Synthèse des Impacts et mesures d’atténuation en phase d’exploitation

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité de l’impact	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE									
Air	Le fonctionnement et l’exploitation de la centrale solaire n’émettent pas ou que très peu d’émissions pouvant contribuer à la dégradation de la qualité de l’air. Risque de soulèvement de poussières par les véhicules de maintenance de la centrale	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Faible	- Les véhicules en relation avec l’exploitation du projet devront disposer de leur certificat de contrôle technique. - Un arrosage des zones pouvant être à l’origine de soulèvement de poussières lors du passage des véhicules peut être pratiqué. - La vitesse au sein du complexe sera limitée et la circulation routière réglementée.	Mineur
Climat	La centrale solaire propose une installation électrique d’une puissance de 100 MW, soit une contribution directe de 2.19% par rapport à la capacité additionnelle en puissance électrique à installer. Ainsi, la réalisation de ce projet va permettre de réduire la dépendance énergétique du Maroc et d’économiser en combustibles et par voie de fait, permettra aussi de préserver l’environnement, par la limitation des émissions des gaz à effet de serre.	Positive	Moyenne	Moyenne	Nationale	Longue	Moyenne	-	-
Sol et sous-sol	Risque de perturbation de l’écoulement de l’eau autour des surfaces aménagée (panneaux solaires, structures supports et fondations, bâtis, pylônes des lignes THT...) si le drainage n’est pas assuré.	Négative	Faible	Faible	Locale	longue	Faible	- Le drainage autour des bâtis devra être assuré par des caniveaux et fossé avant évacuation vers le milieu (chaâba ou puits) tandis que l’écoulement de l’eau au niveau du champ solaire se fera au droit des panneaux, ce qui limite ainsi l’imperméabilisation du site aux surfaces bâtis. - En ce qui concerne les équipements électriques, des inspections régulières devront être effectuées et un kit de dépollution devra être à disposition sur le site ainsi qu’une procédure d’urgence en cas de déversement de produit dangereux. - Utiliser des bacs de rétention métalliques pour transformateurs électriques. - Les déchets produits seront stockés de manière à éviter tout débordement ou nuisances et éliminés suivant leur catégorie et suivant les modalités de gestion concertées avec les autorités compétentes. - Formation périodiques et thématiques sur les enjeux environnementaux relatifs aux équipements de la centrale et source de pollution. - Précautions d’usage en cas de peinture des pylônes électriques avec recommandation d’utilisation d’une peinture à l’eau.	mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité de l’impact	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
Ressources en eaux	<u>Eaux de surface</u> La mise en place des structures supports des panneaux PV et leurs fondations risquent de modifier l’écoulement et le drainage naturel du site. S’agissant des eaux usées, l’impact anticipé correspond à un risque de contamination suite à une dégradation ou rupture des canalisations d’assainissement entraînant un déversement accidentel des eaux usées. En ce qui concerne les eaux de nettoyage des panneaux, ceux-ci sont généralement équipés d’un film de protection autonettoyant et n’ont pas besoin d’être lavés souvent. <u>Eaux souterraines</u> Considérant la profondeur de la nappe (>13 m) et la nature des ouvrages et aménagements prévus par la centrale, il n’existe pas d’impacts anticipés spécifiques identifiés.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	- Le drainage autour des bâtis devra être assuré par des caniveaux et fossé avant évacuation vers le milieu (chaâba ou puits) tandis que l’écoulement de l’eau au niveau du champ solaire se fera au droit des panneaux. - Les exutoires des eaux de pluie (à déterminer dans le cadre des études techniques) devront prendre en compte la configuration hydraulique du site ainsi que la perméabilité des sols en place, de manière à assurer de la capacité de drainage (oued, chaâba) et d’infiltration dans le sol. - Le réseau d’assainissement (canalisations des eaux usées, regards, avaloirs...) devra être vérifié régulièrement surtout avant la période des pluies. - Nettoyage des panneaux solaires avec de l’eau déminéralisée ou suivant recommandation du fabricant, sans ajout de produits nuisibles à l’environnement. - Les panneaux PV pourraient être nettoyés à sec afin de diminuer la consommation d’eau par rapport au nettoyage humide. En cas de nettoyage humide, une éventuelle possibilité de recyclage de ces eaux pourra être étudiée par le développeur de la centrale pour optimiser au maximum la consommation en eau. - Mesures applicables pour la préservation du sol	Mineur
MILIEUX BIOLOGIQUE									
Faune et flore	Mise en repos des sols et régénération de la végétation locale. En ce qui concerne l’avifaune, le projet n’aura que des impacts limités sur les oiseaux ; le principal serait une réduction de la surface des aires de nidification pour un certain nombre d’espèces dont l’Alouette calandrelle, le Ganga unibande, le Courvite isabelle et l’Ædicnème criard dont les sites favorables sont cependant largement représentés dans toute la région. Aucun impact potentiel n’est à craindre pour les oiseaux migrateurs que le site n’est pas situé sur un axe de migration majeur et ne possède pas les qualités requises pour attirer les migrateurs de passage dans la région comme la vallée de l’Oued El Kébir limitrophe qui, elle, présente des atouts majeurs pour héberger des oiseaux lors de leurs escales migratoires. Quelques oiseaux de passage (des rapaces par exemple) risquent cependant l’électrocution et la collision.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	- La végétation susceptible de se développer doit être surveillée au niveau du cheminement des câbles électriques, afin d’éviter tout risque de départ d’incendie du à une surchauffe des équipements. - Pour ce qui est de la petite faune, des petits passages pourront être pratiquée au niveau de l’enceinte de la centrale solaire. - S’agissant de l’avifaune, un balisage de la ligne par un système d’avertissement visuel peut être envisagé, suivant les constatations durant la période d’exploitation. - Ne pas utiliser de produits laissant des résidus polluants lors des travaux de maintenance. - Assurer un suivi du comportement des oiseaux vis-à-vis des structures du futur parc solaire et de la mortalité des oiseaux par les pylônes et les câbles électriques.	Mineur

Composante	Description de l’impact appréhendé	Nature de l’impact	Sensibilité du milieu	Intensité de l’impact	Etendue	Durée	Importance de l’impact	Mesures d’atténuation, de compensation et d’amplification	Impact résiduel
MILIEU SOCIO-HUMAIN									
Bruit et vibrations	Grésillement caractéristique (bruit par effet couronne) de la ligne THT bruit éolien résultant du vent au contact des éléments de la ligne (pylônes, câbles, conducteurs). Très peu de nuisances sonores dues à l’exploitation de la centrale.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	- Le tracé des lignes électriques devra permettre de limiter au maximum l’impact sonore sur les populations riveraines. - L’emplacement des locaux abritant les postes électriques doit être situé le plus loin possible des habitations les plus proches du site.	mineur
Risques technologiques	<u>Risque d’incendie</u> Risque d’incendie (auto combustion de certains éléments, surchauffe, court-circuit, etc.) : toutefois, le risque d’incendie généralisé demeure très faible considérant que la centrale est à ciel ouvert et la végétation étant rare, en plus des matériaux utilisés, dont essentiellement du verre, du métal et du béton qui sont inflammables.	Négative	Faible	Faible	Locale	Courte	Faible	Toutes les sujétions de fonctionnement en conformité avec les normes et réglementation en vigueur et garantissant la sécurité de l’installation vis-à-vis des risques d’incendie et modes opératoires doivent être mises en application.. Les moyens de lutte contre l’incendie (bâche à eau, bacs à sable, extincteurs...), équipements et plan d’intervention et de prévention, validés par les autorités compétentes, doivent être mis en œuvre pour garantir la sécurité des biens et des personnes. maintenance rigoureuse pour la surveillance et le remplacement des appareils électriques, qui sont conçus pour une durée de vie bien inférieure à celle des panneaux (en général 10 ans pour les onduleurs par rapport à 20/25 ans pour les panneaux).	Mineur
	<u>Risque associé à la foudre</u> U risque d’impact de foudre (installation étendue de structures métalliques isolées dans un environnement relativement désert).	Négative	Faible	Forte	Locale	Courte	Faible	Toutes les dispositions pour la gestion de ce phénomène en particulier par la mise en place de paratonnerres associée à la mise à la terre de toutes les structures métalliques, selon un schéma précis. Ce schéma doit préserver le matériel électrique mais surtout s’assurer qu’en tout point de la centrale, un opérateur touchant une structure ne soit pas impacté par la dissipation de l’énergie de la foudre.	Mineur
Paysage et perception visuelle	Impact visuel dû à la présence de la centrale et aux lignes électrique.	Négative	Faible	Forte	Locale	Longue	Faible	Afin d’atténuer l’impact visuel du au caractère technologique de la centrale, il est recommandé d’agrémenter le site par des mesures d’intégration paysagère, sans pour autant augmenter la demande en eau pour l’entretien de ces espaces, qui demeure une ressource limitée au niveau de cette zone. Pour ce qui des lignes électriques, le choix des pylônes devront être faits de manière à assurer leur intégration (choix des structures, hauteur...) et leurs espacements devront respecter les normes en vigueur.	Mineur
Santé de la population	Le fonctionnement de la centrale PV n’induit pas d’émissions susceptibles d’affecter la santé humaine. Les émissions de gaz d’échappement des véhicules liés à la maintenance et l’exploitation de la centrale sont négligeables. S’agissant du champ électromagnétique généré par les lignes THT, celui-ci décroît très rapidement avec la distance avec un maximum généré directement sous la ligne.	Négative	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	Dans notre cas, pour une tension de ligne de 225 KV, le champ magnétique sous la ligne est de 3.2 µT (microTesla). Celle-ci décroît à 0.5 µT à 30m de la ligne et à 0.025 µT à 100m de la ligne. A la verticale exacte de la ligne très haute tension 225 000 volts, la valeur du champ électrique est de 1560 V/m. A 30 mètres, elle est de 200 V/m et à 100 mètres de 8 V/m. Pour rappel, le niveau de référence maximal pour l’exposition du public au champ magnétique est de 100 µT et 5000 V/m (recommandation européenne 1999/519/CE). Par conséquent, le niveau d’exposition aux champs électromagnétiques	Mineur

Composante	Description de l'impact appréhendé	Nature de l'impact	Sensibilité du milieu	Intensité de l'impact	Etendue	Durée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation, de compensation et d'amplification	Impact résiduel
								résultant de la mise en tension des lignes THT est en dessous des valeurs limites applicables.	
Emploi	L'exploitation de la centrale permettra la création d'emplois permanents dans divers domaines liés à sa gestion et maintenance. Considérant la taille de la centrale, le nombre d'emplois créés est de l'ordre d'une vingtaine de postes qui pourraient en partie être réservés aux locaux.	Positive	Moyenne	Faible	Locale	Longue	Faible	Favoriser l'emploi des locaux suivant les profils disponibles au niveau de la commune d'Oulad Gouaouch et Bejaâd ainsi que celles environnantes.	-

Tableau 12 : Matrice des impacts (Importance de l'impact résiduel)

		Phase de construction										Phase d'exploitation			Phase de démantèlement					
		Travaux préliminaires, géotechnique, signalisation	Acquisition des emprises	Préparation du terrain	Circulation des engins de chantier (construction, transport et manutention)	Aménagement des zones de fabrication et de stockage des matériaux et matériel	Mise en place des fondations (accès, bâtis et parc solaire)	Construction en dur	Installation des structures métalliques support et des panneaux PV	Installation des systèmes électriques	Mise en place de la ligne de transport de l'électricité produite	Exploitation de la centrale	Gestion des déchets ménagers et industriels non dangereux	Opérations de nettoyage des panneaux	Installation de chantier	Circulation des camions et engins de chantier	opérations de démantèlement des installations	Terrassement et mouvement de terres	Remise en état des lieux	Gestion des déchets
Milieu physique	Air			°	°						°	+	°			°		°		
	Climat et changements climatiques											+								
	Topographie			°			°												+	
	Sol et sous-sol	°		°	°	°	°		°		°		°			°			+	+
	Ressources en eau, drainage du site			°		°			°				°	°		°	+		+	+
Milieu biologique	Faune et flore			°	°		°		°		°					°			+	
Milieu humain	Occupation du sol		°	°			°	°	°		°	°							+	
	Qualité de vie et santé de la population			°	°											°		°	+	
	Paysage et confort visuel			°	°			°			°	°				°		°		
	Environnement sonore et vibrations			°	°											°		°		
	Infrastructures		°	°	°		°									°				
	Activités socio-économiques			+								+					+			
Sécurité				°	°		°	°		°		°				°	°			
Risques naturels et technologiques									°		°						°			
Energie											++									

Importance de l'impact résiduel

Impact mineur

Impact positif

Impact très positif

°

+

++

Importance de l'impact résiduel

Impact mineur
Impact positif

Impact très positif

7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Afin d'assurer l'intégration du projet dans un processus de développement durable respectueux de toutes les lois en vigueur et des valeurs environnementales partagées par les initiateurs du projet, un plan de surveillance et de suivi environnemental sera respectivement mis en œuvre lors de la phase de pré-construction/construction et lors de la phase d'exploitation/entretien du projet. Les principales ébauches de ces plans sont esquissées dans les paragraphes suivants.

L'objectif du plan de surveillance et de suivi environnemental, prévu dans le cadre de ce projet vise à assurer la mise en application effective des mesures d'atténuation proposées par l'EIES aussi bien en phase pré-construction et construction qu'en phase d'exploitation et d'entretien. Ce plan permet également de vérifier que les mesures d'atténuation proposées sont bien efficaces et qu'aucun impact n'a été omis ou sous-évalué lors de l'évaluation environnementale du projet.

Les détails du plan seront affinés au fur et à mesure que le projet avancera. D'une manière générale, (i) la surveillance : concerne exclusivement la mise en œuvre des mesures de gestion et d'atténuation en phase de pré-construction et de construction, alors que (ii) le suivi : concerne exclusivement la phase d'exploitation et d'entretien. Dans cette étape, les responsables devront être attentifs à tout impact non anticipé par l'étude qui pourrait surgir ultérieurement.

Différents intervenants se partagent la responsabilité de la mise en œuvre du plan de surveillance et de suivi environnemental et social.

- a) Maître d'ouvrage du Projet (MO) : Il assure la responsabilité globale et ultime de la surveillance et du suivi environnemental et social du projet. Le MO peut déléguer une ou des parties de cette responsabilité à ses partenaires et aux prestataires des services. Le MO mettra en œuvre une structure dotée de spécialistes en gestion environnementale et sociale qui s'occuperont des questions environnementales et sociales pendant toutes les phases d'exécution du projet. La surveillance environnementale et sociale relève donc d'abord de ce centre de responsabilité. Il lui appartient d'assurer la conformité aux politiques et exigences établies à ce titre par les lois en vigueur et par les exigences des bailleurs de fond.
- b) Prestataire de services : Il sera responsable uniquement de la réalisation de la surveillance environnementale et sociale pendant la phase d'exécution des travaux (phase de pré-construction et construction). L'équipe chargée de la surveillance sera composée de spécialistes en gestion environnementale et en gestion sociale qui se chargeront également du respect des clauses relatives à l'aspect santé et sécurité.
- c) L'entreprise chargée des travaux : Celle-ci, par le biais de son environnementaliste (EE) et son responsable Santé et Sécurité (SS), seront chargées de l'élaboration plan d'installation de chantier (PIC), du plan d'action environnemental (PAE), du plan santé et sécurité (PSS) et d'autres plans complémentaires et ce, conformément aux clauses environnementales et sociales ainsi qu'aux recommandations qui découlent de l'EIES et des lois en vigueur.
- d) Autres organismes : On désigne par cette catégorie tous les organismes qui, de par leurs responsabilités et leurs préoccupations environnementales, sont susceptibles d'intervenir dans le cadre du projet.

L'efficacité globale du programme de surveillance et de suivi environnemental doit faire l'objet d'un audit « inspection » régulier au cours des phases clefs du projet afin de signaler toutes les non-conformités. Des réunions régulières avec les responsables du site et avec les différentes parties

prenantes doivent être programmées. Tous les résultats des activités de surveillance et de suivi doivent être consignés dans un registre tenu sur le site. Des fiches de contrôle doivent être également établies contenant les informations détaillées sur les défaillances éventuellement observées, les avis relatifs aux mesures correctives mises en œuvre et les actions de surveillance et de suivi en prenant soin d'indiquer la date de ces observations et les personnes responsables.

L'analyse environnementale a permis d'identifier un certain nombre de composantes environnementales pour lesquelles il est possible de contrôler l'efficacité des mesures préconisées durant toutes les phases du projet. Les tableaux suivants proposent un programme de surveillance et de suivi des principales composantes des milieux biophysique et humain jugées les plus pertinentes pour le projet. Nous signalons que les coûts afférant à de telles mesures sont à la charge de l'entreprise pendant la phase d'exécution des travaux et à la charge du gestionnaire du projet pendant la phase d'exploitation.

Il faut signaler que le plan de surveillance et de suivi environnemental est un plan dynamique et de ce fait, sera sujet à des mises à jours en cas de besoin et ce, en commun accord entre le MO et l'entreprise pendant la phase des travaux et entre le MO et le concessionnaire en phase d'exploitation des infrastructures. En effet, certaines mesures qui dépendent implicitement du type de technique et d'engins utilisés ne peuvent être connues qu'une fois que l'adjudication de la prestation a été faite et la méthodologie employée dévoilée.

Tableau 13 : Programme de surveillance des mesures d'atténuation en phase de pré construction et de construction

Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Milieus concernés	Indicateurs de surveillance	Lieu / point de prélèvement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Connaissance des clauses environnementales	Milieus physique, biologique et humain	- Disponibilité d'un responsable environnement sur le chantier. - Disponibilité des documents de suivi de la surveillance environnementale. - Disponibilité d'un procédurier de surveillance et de reporting.	Emprise du chantier	Au démarrage des travaux et lors des réunions du chantier.	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion des remblais et des déblais	Milieus physique & biologique	- Fiche de provenance des matériaux. - Rapport de suivi des opérations de déblais et de remblais/destination des déblais. - Volume des remblais et des déblais.	Zone de travaux	Toute la durée des travaux de construction du projet.	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion des produits dangereux	Milieus physique, biologique et humain	- Existence d'une zone de stockage des produits dangereux. - Fiche d'inventaire des produits dangereux. - Disponibilité de fiches de sécurité sur le site. - Disponibilité d'équipements de protection au niveau des sites de stockage. - Disponibilité de Kit de dépollution.	Chantier et zone de travaux	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion des déchets	Milieus physique, biologique et humain	- Fiches d'évacuation des déchets (ménagers, inertes et dangereux). - Contrôle de l'état des bennes des déchets (ménagers, inertes et dangereux). - Contrôle de l'état du chantier et de son emprise.	Chantier et son emprise.	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion des eaux usées	Milieus physique, biologique et humain	- Existence de sanitaires en bon état et propres. - Contrôle de l'état des raccordements. - Contrôle de nuisances olfactives.	Sanitaires, canalisations, point de raccordement	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux

Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Milieux concernés	Indicateurs de surveillance	Lieu / point de prélèvement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Prévention des déversements accidentels	Milieux physique & biologique	- Plan d'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel. - Existence d'une zone de rétention étanche abritée des intempéries. - Existence d'une zone de stationnement d'engins imperméabilisée. - Fiches de Contrôle de l'état des engins (entretien, vidange) - Présence de kit de dépollution.	Chantier et zone de travaux	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion des émissions, de la poussière et du bruit	Milieux humain & biologique	- Etat des zones de remblais - Disponibilité du contrôle technique des engins	Chantier et zone de travaux	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion du trafic routier et des accès	Milieu humain	- Existence de signalisations. - Information de la commune au préalable lors de la livraison des panneaux PV pour la gestion du trafic routier - Disponibilité d'un responsable de la sécurité sur le site. - Existence de panneaux signalétiques de limitation de vitesse. - Nombre de séances de sensibilisation réalisées. - Mise en place d'une clôture de chantier	Entrée et sorties du chantier	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Gestion de la base vie	Milieu humain	- Contrôle de la qualité des équipements. - Contrôle des registres des ouvriers	Base vie	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux

Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Milieus concernés	Indicateurs de surveillance	Lieu / point de prélèvement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Emploi	Milieu humain	- Nombre d'emploi créés par le chantier. - Nombre d'emploi réservé aux locaux. - Nombre de locaux employés sur le site. - Affichage des emplois disponibles au niveau du chantier et de la commune d'Oulad Gouaouch et la municipalité de Bejaâd.	Portail d'accès au Chantier, commune	Toute la durée des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux
Remise en état du site après les travaux	Milieus physique, biologique et humain	- État général de propreté du site. - Remise en place des sols excavés. - Absence de sols contaminés. - remise en état des voies d'accès. - Curage des déshuileurs avant destruction de chaque ouvrage et réhabilitation de son site d'implantation. - Reportage photographique - Rapport de remise en état.	Site du Chantier & Zone de travaux	A la fin des travaux de construction du projet	coût inclus dans le budget lié aux travaux

Tableau 14 : Programme de surveillance des mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Milieux concernés	Indicateurs de surveillance	Lieu / point de prélèvement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Gestion des déchets	Milieux physique, biologique et humain	- Présence de bacs pour déchets domestiques en nombre suffisant. - Accumulation de déchets ou nuisances olfactives. - Evacuation suivant un planning préétabli avec les services communaux.	enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement
Gestion des eaux de nettoyage des panneaux	Milieu physique	- Quantité d'eau consommée/nettoyage. - Fréquence de nettoyage des panneaux. - Absence d'adjonction de produits éventuellement polluants. - Ecoulement naturel des eaux de lavage et absence de stagnation d'eau au droit des panneaux.	enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement
Gestion des eaux usées	Milieux physique, biologique et humain	- Etat des canalisations et avaloirs - Nuisances olfactives	enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement
Gestion des eaux pluviales	Milieux physique, biologique	- Etat des fossés de drainage - Présence de zones de stagnation d'eau - Perturbations de l'écoulement naturel de l'eau - Etat des chaâbas traversant le site	enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement
Gestion des produits dangereux	Milieux physique, biologique et humain	- Existence d'une zone de stockage des produits dangereux. - Disponibilité de fiches de sécurité sur le site. - Disponibilité d'équipements de protection au niveau des sites de stockage. - Disponibilité de kit de dépollution.	Enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement

Mesures d'atténuation et/ou de compensation	Milieus concernés	Indicateurs de surveillance	Lieu / point de prélèvement	Fréquence des mesures	Coût (équipement et personnel)
Gestion des risques d'accidents	Milieus physique, biologique et humain	- Nomination d'un responsable Santé & sécurité - Existence d'un plan d'intervention d'urgence (POI). - Existence d'un plan particulier d'intervention (PPI). - Existence d'équipements de sécurité et alarmes. - Existence de matériel de lutte incendie - Existence de moyens de secours.	Enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement
Gestion des opérations d'entretien	Milieus physique, biologique et humain	- Fiches techniques des équipements. - Disponibilité de kit de dépollution. - Existence de matériel de lutte en cas d'avarie - Existence de matériel de lutte en cas d'accident.	Enceinte du projet	Durée d'exploitation du projet	coût inclus dans le budget de fonctionnement

Tableau 15 : Indicateurs de surveillance et de suivi de la qualité de l'environnement

COMPOSANTE DU MILIEU A SUIVRE	INDICATEURS DE SUIVI	FREQUENCE DU SUIVI	RESPONSABLE
MILIEU BIOPHYSIQUE			
Qualité de l'air	- Suivi des indicateurs de la qualité de l'air (PM10, PM2.5, CO, CO2, NOx, NO2, etc.)	1 fois/trimestre	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Eaux souterraines et superficielles	○ Niveau et qualité des eaux souterraine (puits limitrophes) et superficielle : teneur en MES, T°, pH, CE, phosphates, nitrates, métaux lourds, hydrocarbures, coliformes fécaux	2 fois/an	Masen/ABH
	○ Suivi de la pollution des eaux issue d'un déversement accidentel des déchets liquides (site du projet) : hydrocarbures, métaux lourds	1 fois/mois	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Qualité des sols	- Surveillance et suivi de l'état des zones de stockage des produits dangereux.	1 fois/trimestre	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Topographie	- Quantité de déblais excavés	1 fois/mois	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux

Biodiversité	- Recherche visuelle de carcasses d'oiseaux au niveau de la zone du projet et comptage la mortalité des oiseaux - Surveillance de la végétation susceptible de se développer au niveau du cheminement des câbles électriques	2 fois par an	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
MILIEU HUMAIN			
Nuisances sonores	Surveillance et suivi : - De l'état des engins. - des réclamations.	1 fois/mois	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Gestion des déchets	- Contrôle des bordereaux de suivi sur le site. - Contrôle des bordereaux de suivi au niveau des filières de traitement spécialisées.	1 fois/trimestre	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Développement socio-économique	- Nombre d'emploi créés en phase travaux et personnel exploitant au niveau de la centrale	1 fois/semestre	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux
Santé /Sécurité	- Comptage du nombre d'accidents	1 fois/mois	Masen (HSE), et environnementaliste de l'entreprise des travaux

8 CONCLUSION

La réalisation de la centrale solaire d'Oulad Gouaouch s'inscrit dans le cadre de la stratégie énergétique du Royaume et de la Loi n°13-09 relative aux énergies renouvelables. Ce projet s'intègre par conséquent parfaitement aux engagements pris par les pouvoirs publics visant à la mise en valeur du potentiel des énergies renouvelables, contribuer à la réduction de la dépendance énergétique, à la préservation de l'environnement par la limitation des émissions des gaz à effet de serre ainsi que la lutte contre les changements climatiques.

L'analyse de la sensibilité du milieu biophysique et humain indique que le site d'insertion du projet est favorable à la mise en place d'une centrale solaire compte tenu de l'ensoleillement dont bénéficie la zone et la proximité d'infrastructures, et considérant les faibles enjeux environnementaux associés à ce site (éloigné des zones d'habitat dense, en dehors de toute zone d'intérêt biologique ou écologique, topographie favorable, etc.) et où l'ensemble des mesures d'atténuation et recommandations techniques et environnementales préconisées seraient appliquées.

Au cours de la phase de pré-construction et de construction, les impacts sur le site sont associés à la nature des travaux (installation de chantier, préparation du site, travaux de fondations, circulation des véhicules et des engins de chantier, travaux de construction des aménagements et infrastructures, remise en état des lieux et fermeture du chantier).

Ces travaux occasionnent des nuisances locales et temporaires aussi bien sur le milieu humain que sur le milieu naturel. C'est le cas des émissions de poussières et de dioxyde de carbone et l'augmentation des niveaux de bruit qui sont liées aux engins de construction et/ou à la circulation des véhicules de chantier. Les risques de déversement accidentels de produits polluants (huiles, hydrocarbures, peintures,...) peuvent également survenir et impacter le sol et le sous-sol, si les mesures d'atténuation préconisées ne sont pas mises en œuvre.

Toutefois, ces impacts temporaires jugés d'importance faible peuvent être facilement gérés par l'application des mesures de prévention et d'atténuation générales prévues dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Cette phase est en outre porteuse d'opportunités d'emplois temporaires, qui pourraient être destinés aux populations locales ainsi que le développement de l'activité économique de la zone d'insertion du projet.

En phase d'exploitation, la centrale solaire photovoltaïque ne devrait engendrer aucun impact significatif. De plus, la centrale ne nécessitera que très peu de maintenance durant cette phase.

La mise en service de la centrale aura essentiellement des impacts positifs puisqu'elle constitue un pas de plus dans la mise en œuvre du plan solaire marocain, contribuant directement à la capacité additionnelle en puissance électrique à installer, à la mise en valeur du potentiel des énergies renouvelables, à la réduction de la dépendance énergétique, à la préservation de l'environnement par la limitation des émissions des gaz à effet de serre ainsi que la lutte contre les changements climatiques.

Considérant l'évaluation des impacts positifs et négatifs du projet et les mesures d'atténuation y afférentes, le projet demeure acceptable du point de vue environnemental.

Annexes

Annexe 1 : Rapport de l'étude d'impact – volet ornithologique

CID _ EIES Projet Noor Bejaad

Volet Ornithologique

Préambule

Le Site Noor Bejaad est situé à moins de 4 km au sud-est de la ville de Bejaad ; il s'agit d'un plateau (650 à 690 m d'altitude) rocailleux et pierreux (Photo 1), traversé par des vallons dont la partie nord de l'un d'eux (Chaabat Lahmara) se présente sous forme de parcelles agricoles céréalières délimitées par des murs de pierres (Photo 2).

Le reste du site est recouvert en grande majorité d'une steppe à *Stippa capensis* (une graminée sauvage - Photo 3); des tâches de Jujubier (*Ziziphus lotus* - Photo 4) et quelques pieds de Doum (Plamier nain) et de Chardons (Photo 5) parsèment çà et là l'habitat dominant de steppe.

Ce plateau est très utilisé comme pâturage pour des troupeaux d'ovins appartenant à des éleveurs habitant les douras limitrophes.

Les environs du site présentent la même physionomie sauf le secteur situé au nord qui, lui, correspond à une vallée assez profonde où circule le cours d'eau de l'Oued El Kébir au milieu d'une ripisylve (dont Laurier rose), des vergers (oliveraies notamment) et des champs de céréales (Photos 6 & 7).

Nous ne disposons d'aucune information préalable sur le peuplement d'oiseaux spécifique à ce site; les seules données sont celles collectées lors de la mission de terrain réalisée dans le cadre de la présente étude début juin 2018.

La présente étude se propose :

- d'établir un inventaire de l'avifaune du site et de ses environs immédiats,
- d'évaluer l'importance ornithologique du site,
- d'identifier les impacts potentiels du projet sur le peuplement d'oiseaux aussi bien en phase travaux que d'exploitation ou de démantèlement,
- de proposer des mesures d'atténuation et d'accompagnement en phase travaux et en phase d'exploitation,
- de proposer un plan de suivi des mesures d'atténuation proposées.

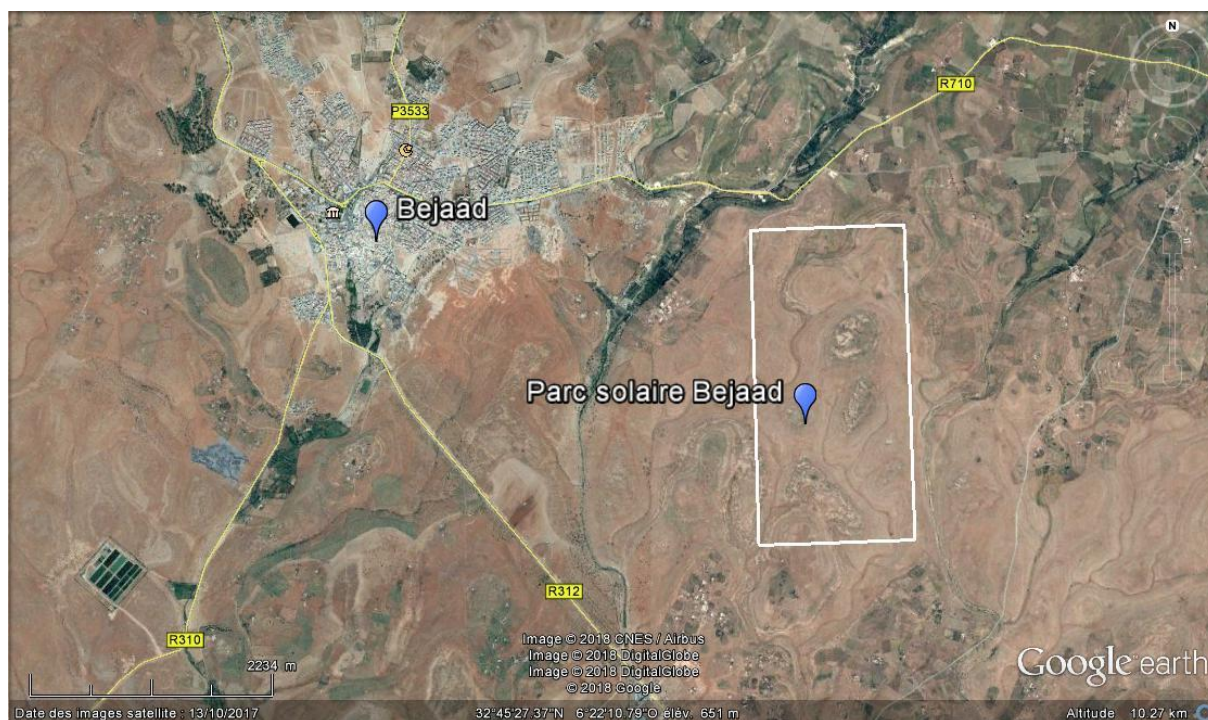


Figure 1 : Localisation du Parc Noor Bejaâd (polygone indiqué en trait blanc)



Photo 1 : Physionomie du site prévu pour l'installation du parc Noor Bejaad



Photo 2 : Parcelles de champs de céréales délimitées par des murs en pierres dans la partie nord du site



Photo 3 : Steppe à *Stippa capensis*, l'habitat écologique dominant sur le site de Noor Bejaad



Photo 4 : Des tâches de Jujubiers; ici au milieu des champs de céréales du nord du site



Photo 5: Présence de pieds de Doum et de Chardons



Photo 6 : Oued El Kébir au nord du site Photovoltaïque Noor Bejaad



Photo 7 : Vallée de l'Oued El Kébir avec ses champs de céréales et oliveraies

Méthodologie

Les seules prospections ornithologiques connues dans la région sont celles relatives aux oiseaux d'eau au niveau des barrages collinaires dans la région et qui ont été réalisées dans le cadre des dénombrements d'oiseaux d'eau hivernants (Qninba & El Agbani 2014).

Il n'y a donc pas de données bibliographiques spécifiques sur l'avifaune du site de Noor Bejaad, ni sur ses environs immédiats. Néanmoins des données synthétiques sur la grande région de Tadla sont rapportées dans l'Ouvrage sur les Oiseaux du Maroc de Thévenot et ses collaborateurs (2003).

Une mission ornithologique a donc été programmée début juin, dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental et social, afin de collecter le maximum de données sur les oiseaux du site et de son voisinage immédiat ; trois observateurs y ont participé.

Comme la majeure partie du site présente, à l'exception de la vallée de l'Oued El Kébir située du côté nord, les mêmes caractéristiques paysagères, écologiques et avifaunistiques que les environs, les relevés ont concerné le territoire à l'intérieur des limites du site (avec quelques petits débordements mais toujours dans le même type d'habitat – le plateau rocheux recouvert d'une steppe à *Stippa capensis*), d'une part, et la vallée de l'Oued El Kébir, d'autre part.

Toutes les espèces d'oiseaux vues (à l'œil nu ou à l'aide de paires de jumelles) ou entendues ont été identifiées et leurs abondances notées. Les comportements des divers oiseaux ont été également suivis (chants, parades, défense de territoire, alarmes etc.) dans le but de déterminer les statuts phénologiques de chaque espèce dans le site ou ses environs immédiats (nicheur local ou oiseau de passage ou oiseau erratique).

Les données collectées sont présentées sous forme de tableaux et/ou de figures ; elles serviront à évaluer l'importance ornithologique du site étudié en termes de présence d'éléments patrimoniaux (espèces endémiques, menacées ou rares) en se référant à l'ouvrage de El Agbani & Qninba (2011).

Les habitats ou les secteurs géographiques les plus sensibles, éventuellement, seront cartographiés et les impacts (négatifs ou positifs) du projet sur les plus importantes valeurs du site seront identifiés.

S'il y a lieu, éventuellement, des mesures d'atténuation ou d'accompagnement seront proposées.

Inventaire global du peuplement d'oiseaux

Le nombre total d'espèces identifiées n'est que de 37 (Tab. I) ; un chiffre très faible témoignant de la pauvreté du peuplement d'oiseau de la zone étudiée. On remarquera que la portion de vallée investiguée de l'Oued El Kabir abrite toutes les espèces identifiées.

Un paramètre confirmant la faible diversité avifaunistique du site d'étude et de ses environs immédiats est représenté par le faible nombre d'espèces par famille d'oiseaux (Fig. 2). Seules deux familles sont représentées chacune par 4 espèces (les Columbides et les Fringillides) ; deux autres familles sont représentées par 3 espèces chacune (les Alaudides et les Acrocéphalides).

Alors que le site d'étude (s.s.) lui-même est encore moins riche avec seulement 12 espèces dont 9 correspondent à des nicheurs. Il s'agit essentiellement d'oiseaux caractéristiques des steppes (Ganga unibande, Oedicnème criard, Courvite isabelle, Alouette calandrelle, Cochevis de Thékla) ou d'oiseaux recherchant les terrains agricoles, soit pour y nidifier soit pour s'y nourrir (Perdrix gabra, Caille des blés, Cochevis huppé, Linotte mélodieuse).

En fin, quelques espèces ont été observées traversant le site et ses environs, sans y nicher : Martinet pâle, Hirondelles rustique et de fenêtre ; il s'agit ici soit de migrants soit d'oiseaux erratiques en quête de nourriture.

Signalons que la seule espèce ayant montré un effectif important dans le site et ses environs correspond à l'Alouette calandrelle dont l'abondance peut être estimée à quelques centaines de couples. Toutes les autres sont représentées par quelques individus à quelques dizaines d'oiseaux.

Cette pauvreté du peuplement d'oiseaux du site d'étude trouve son explication, d'une part, dans le caractère très homogène de la structure d'habitats (Steppe à *Stippa capensis* quasi-dominante) et, d'autre part, la faible productivité de ce type d'habitat (les ressources alimentaires disponibles pour les oiseaux y sont faibles et très peu diversifiées). D'ailleurs, pour beaucoup d'espèces, ce sont les champs de céréales (dans les alentours du site ou dans la portion septentrionale de celui-ci) qui servent de terrain de nourrissage pour des oiseaux comme la Perdrix gabra, la Caille des blés ou le Ganga unibande.

Tableau I : Liste des Oiseaux du Site Noor Bejaad et de ses environs immédiats, accompagnés de leurs statuts phénologiques au Maroc et dans la zone du site d'étude : RB : Nicheur Sédentaire; BM : Nicheur Migrateur; PM : Migrateur de passage; WV : Hivernant; OW, Hivernant occasionnel.

Scientific name	Nom français	Statut phénologique au Maroc	Statut phénologique dans le site et ses environs	Site	Environs
Phasianidae					
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	BM/RB, PM, WV	BM		
<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	RB	RB		
Columbidae					
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	RB	RB		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	BM, PM, OW	BM		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	RB	RB		
<i>Spilopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	RB	RB		
Pteroclididae					
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande	RB	RB		
Apodidae					
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	BM, PM	PM		
Ardeidae					
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	RB, PM, WV	erratique		
Burhinidae					
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oedicnème criard	RB, WV, PM	RB		
Glareolidae					
<i>Cursorius cursor</i>	Courvite isabelle	RB, BM	BM		
Falconidae					
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	RB, PM, WV	RB		
Laniidae					
<i>Lanius elegans</i>	Pie-grièche du désert	RB	RB		
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	BM, PM	BM		
Alaudidae					
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	PM, BM, OW	BM		
<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thékla	RB	RB		
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	RB	RB		
Acrocephalidae					
<i>Iduna opaca</i>	Hypolaïs obscure	BM, PM, OW	BM		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvate	PM, RB/BM, OW	BM		

<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	BM, PM	BM		
Hirundinidae					
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	PM, BM, OW	PM		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	PM, BM, OW	PM		
Pycnonotidae					
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	RB	RB		
Scotocercidae					
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	RB, WV?	RB		
Sylviidae					
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PM, WV, RB	PM		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	RB, WV	RB		
Sturnidae					
<i>Sturnus unicolor</i>	Etourneau unicolore	RB, WV	RB		
Turdidae					
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	RB, WV?	RB		
Muscicapidae					
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	BM, PM	BM		
<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard	BM, PM	BM		
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	RB, WV	RB		
<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol	BM/RB, WV	BM		
Fringillidae					
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	RB, WV	RB		
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	RB, WV	RB		
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	RB, WV	RB		
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	RB, WV	RB		
Emberizidae					
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	RB, WV	RB		
Nombre d'espèces				12	37

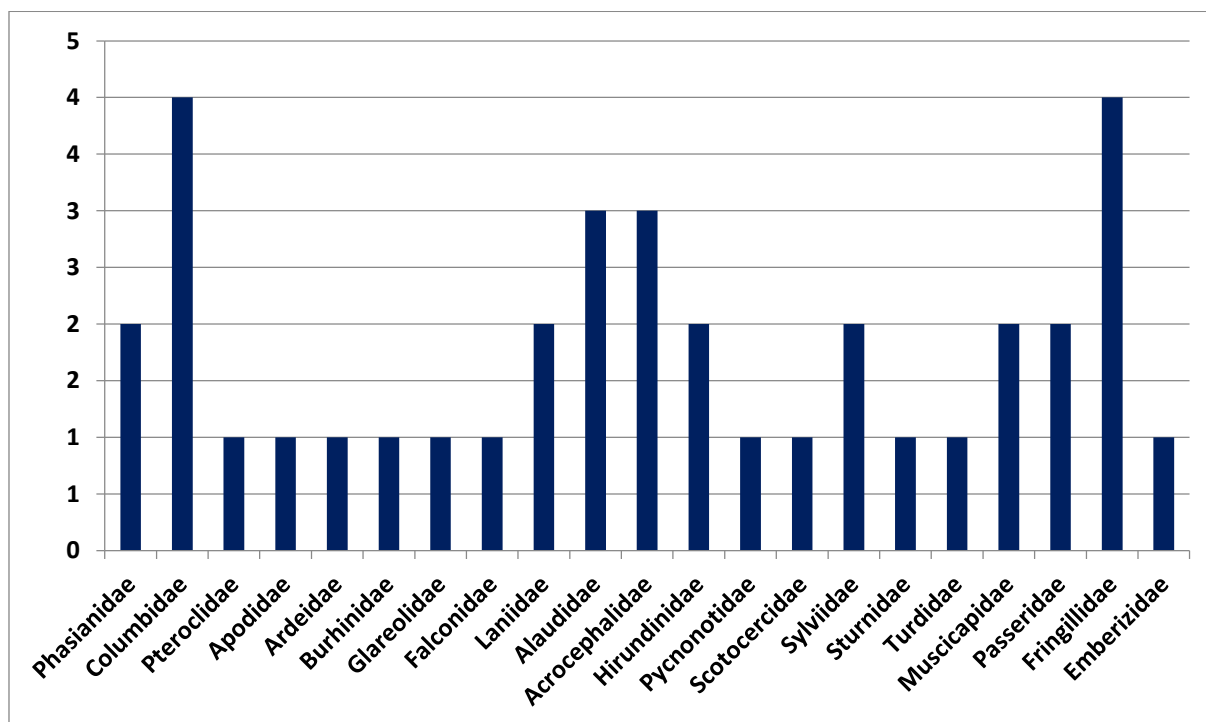


Figure 2 : Répartition des espèces par famille d'oiseaux identifiés dans le site et ses environs immédiats

Importance ornithologique du site

Le site est caractérisé par une très faible diversité mais aussi une très faible densité d'oiseaux, excepté pour l'Alouette calandrelle (Photo 8) qui s'est montrée très abondante à travers tout le site et ses environs.

En termes d'oiseaux patrimoniaux, le site abrite, dans sa partie septentrionale occupée par des champs de culture de céréales, la Perdrix gabra (en très faible nombre cependant) qui est une espèce endémique du Maghreb mais aussi le principal gibier recherché par les chasseurs marocains.

Cette espèce est plus abondante dans la vallée escarpée de l'Oued El Kébir présentant beaucoup plus d'habitats favorables pour la nidification, l'alimentation et le repos.

Le site abrite également une espèce protégée au Maroc, le Ganga unibande (Photo 9) ; dans notre pays, toutes les espèces de Ganga sont interdites à la chasse (Conseil Supérieur de la Chasse 2017).

Le Bulbul des jardins et l'Hypolaïs obscure, retrouvés dans le secteur limitrophe de la vallée de l'Oued El Kébir mais pas sur le site lui-même, présentent un intérêt biogéographique intéressant comme espèce d'origine tropicale pour le premier et comme endémique ibéro-maghrébin pour le second (El Agbani & Qninba 2011).



Photo 8 : Alouette calandrelle, oiseau caractéristique des steppes et omniprésent à travers tout le site de Noor Bejaad



Photo 9 : Vol de Gangas unibande, espèce steppique recherchant les terrains caillouteux comme site de nidification

Analyse des impacts potentiels du projet sur le peuplement d'oiseaux

Le peuplement d'oiseaux du site Noor Bejaad s'est révélé très pauvre avec seulement 12 espèces relevées dont 9 se reproduisent dans les limites proposées pour l'installation du parc photovoltaïque.

Il s'agit, par ailleurs, d'un peuplement caractéristique des steppes pierreuses, largement répandues dans la région.

Le projet de parc solaire n'aura que des impacts limités sur les oiseaux ; le principal serait une réduction de la surface des aires de nidification pour un certain nombre d'espèces dont l'Alouette calandrelle, le Ganga unibande, le Courvite isabelle et l'Édicnème criard dont les sites favorables sont cependant largement représentés dans toute la région.

Les travaux de constructions constitueront une source de dérangement pour les oiseaux en période de nidification aussi bien à l'intérieur des limites du site que dans les environs.

Les surfaces favorables restantes seraient en revanche protégées contre le dérangement par les troupeaux d'ovins et leurs bergers ; surtout que ces derniers semblent exercer une forte pression de braconnage (notamment le ramassage des œufs des oiseaux).

Aucun impact potentiel n'est à craindre pour les oiseaux migrateurs que le site n'est pas situé sur un axe de migration majeur et ne possède pas les qualités requises pour attirer les migrateurs de passage dans la région comme la vallée de l'Oued El Kébir limitrophe qui, elle, présente des atouts majeurs pour héberger des oiseaux lors de leurs escales migratoires.

Les risques de collision et d'électrocution causés par les infrastructures électriques prévues seraient également minimales car le peuplement d'oiseaux locaux ne volent généralement pas à des hauteurs sensibles et ne se posent sur les poteaux électriques.

Quelques oiseaux de passage (des rapaces par exemple) risquent cependant l'électrocution et la collision.

Propositions de mesures d'atténuation, d'accompagnement et de démantèlement

Pendant la phase des travaux de construction :

- Ne pas généraliser les travaux de terrassement à toute la superficie de la zone projet ; il faudra maintenir des parcelles significatives d'habitats naturels (des parcelles de steppe à *Stippa capensis* ainsi que des tâches de jujubier).
- Ne pas engager ces travaux de terrassement durant la période de reproduction des oiseaux (mars à juillet).
- Respecter les dispositions et recommandations des lignes directrices de l'AEWA en particulier la ligne directrice n° 14 sur la façon d'éviter ou d'atténuer l'impact des lignes électriques sur les oiseaux.
- Eviter les fuites de liquides polluants et les dépôts d'ordures.
- Assurer un suivi écologique par un spécialiste flore et faune lors des travaux de construction.

Pendant la phase de fonctionnement :

- Ne pas utiliser de produits laissant des résidus polluants lors des travaux de maintenance.
- Assurer un suivi du comportement des oiseaux vis-à-vis des structures du futur parc solaire et de la mortalité des oiseaux par les pylônes et les câbles électriques.

Pendant la phase de démantèlement :

- Veiller à réhabiliter le milieu naturel en extrayant et en collectant tous les matériaux utilisés pour la construction du parc photovoltaïque.

Références bibliographiques

Conseil Supérieur de la Chasse 2017. Arrêté annuel de la Chasse. HCEFLCD.

EL AGBANI M.A. & QNINBA A. 2011. *Les Oiseaux d'Intérêt Patrimonial au Maroc*. Publications du GREPOM, Rabat, n° 3, 59 pp.

QNINBA A. & EL AGBANI M.A. 2014. Recensement des oiseaux d'eau hivernant dans la région Tadla-Chaouia – Hiver 2014. Rap. Inédit. Institut Scientifique de Rabat & GREPOM.

THEVENOT M., VERNON R. & BERGIER P. 2003. *The Birds of Morocco*. British Ornithologists' Union, Checklist series n°20, Tring, UK. 594 pp.

Photothèque



Ganga unibande *Pterocles orientalis*



Cochevis de Thékla *Galerida theklae*



Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*



Oedicnème criard *Burhinus oediconemus*



Perdrix gabra *Alectoris barbara*

Annexe 2 : Matrice de réponse aux remarques soulevées lors de la réunion du comité du 10/07/2018

N°	Remarques soulevées	Réponses
	EIE : L'examen de l'EIE dudit projet a suscité les remarques suivantes :	
1	<u>Cadre juridique et institutionnel</u>	
1.1	Se référer aux textes juridiques suivants - La loi 116-14 modifiant et complétant la loi 52-05 relative au code de la route ; - La loi n°30-05 relative au transport par route de marchandises dangereuses - La loi n°16-99 sur les transports ; - La loi n° 25- 90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements telle que modifiée par la loi 66-12 ;	OK intégrée § 2.1.1
1.2	- Ligne directrices relatives au CMS / AEWA sur les lignes électriques et la protection des oiseaux migrateurs ;	OK intégrée § 2.1.4
1.3	- Supprimer toute référence juridique et conventionnelle qui n'a pas un lien avec le projet.	OK supprimée (lois et décrets relatifs aux Aires protégées et Assainissement autonome)
2	<u>Description du projet, du milieu, évaluation des impacts et mesures d'atténuation</u>	
2.1	- Actualiser l'échéancier de réalisation du projet ;	OK intégré § 4.5

N°	Remarques soulevées	Réponses
2.2	Fournir plus de détails sur : - La source d'alimentation en eau potable durant la phase chantier (dans ce sens MASEN doit s'engager à ne pas utiliser les ressources en eaux souterraines durant les (trois phases du projet)	OK intégré § 4.4.1 L'alimentation en eau potable se fera par l'approvisionnement d'eau en bouteille et sera assurée via des camions citernes pour tout autre usage domestique. la source d'approvisionnement en eau sera définie au niveau des études spécifiques qui seront réalisées après le choix de la technologie par les développeurs de la centrale.
2.3	La situation du projet par rapport aux : - Terrains privés et collectifs	Le régime foncier des terrains d'emprise du site est de type collectif. Il appartient à la collectivité ethnique d'Oulad Gouaouch. Les limites du terrain en question en été déterminé au cours d'une étude topographique menée par Masen et contrôlés par les services de la D.A.R confirmant que le terrain est bien collectif et qu'aucun chevauchements avec d'autres parcelles n'a été détecté.
2.4	- Documents d'urbanisme (plan d'aménagement et SDAU)	Le plan d'aménagement de la commune territoriale d'Oulad Gouaouch est en cours d'étude. S'agissant du Schéma Directeur d'Aménagement urbain du Grand Khouribga qui couvre la CT d'Oulad Gouaouch, celui-ci est également en cours d'étude. Source : http://www.ausettat.org OK intégré § 5.8.2
2.5	- La base de vie (situation, gestion des déchets solides et liquides, etc.) ;	Si l'entreprise met en place une base-vie, celle-ci devra être établie conformément aux règles HSE de Masen. Les dispositions relatives aux mesures d'hygiène et de sécurité sont relatées au niveau du § 4.4.3. Par ailleurs, des prescriptions spécifiques au volet HSE seront intégrées au dossier d'appel d'offres des entreprises.
2.6	- Les déchets dangereux et spéciaux et leur mode de gestion	La gestion des déchets est Intégrée au niveau du § 6.3.1.3. A noter que la gestion des déchets devra être confiée à un prestataire spécialisé et autorisé dans le cas des

N°	Remarques soulevées	Réponses
		Déchets dangereux.
2.7	- L'impact social du projet et les mesures d'atténuation et/ou de compensation y afférentes	L'impact social concerne essentiellement la création d'emplois temporaires et permanents durant les phases du projet (pré construction, construction, exploitation). Ces impacts et mesures de compensation sont intégrées au niveau des § 6.3.2.7 et 6.4.2.6. Il est à préciser que MASEN mène une politique de développement local appliquée à l'ensemble des projets du groupe. S'adaptant au profil socio-économique des régions d'implantation, Masen intervient dans de nombreux secteurs, notamment les infrastructures de base, l'éducation, la santé et l'agriculture. Cette intervention est modulable en fonction des zones géographiques ciblées, Masen définissant pour chacune d'entre elles les actions de développement local à prioriser, en coordination avec les acteurs de tutelles sur chacun de ces secteurs. Masen choisit d'intervenir comme organe de développement dans la complémentarité des actions menées localement par d'autres intervenants publics et privés, y compris le mouvement associatif.
2.8	Ajouter : - La carte des accès au site du projet ;	L'accès au site se fera à partir depuis la R 710 reliant Bejaâd à Khénifra puis par la piste existante qui sera aménagée en concertation avec les autorités compétentes en la matière. La carte est intégré au niveau du § 5.2 figure 7
2.9	- Le plan de circulation des engins pendant la période du chantier ;	Le plan de circulation des engins pendant la période du chantier est un document qui est demandé au niveau des livrables de l'entreprise chargée des travaux. A cet effet, ce document sera établi par l'entreprise adjudicatrice et validée et approuvée par les autorités compétentes (signalisation, limitation de vitesse, ralentisseurs, etc.)
2.10	- Le plan de masse	Le plan de masse de la centrale sera établi par le développeur choisi pour la réalisation de la centrale solaire.

N°	Remarques soulevées	Réponses
2.11	Intégrer les résultats de l'étude ornithologique dans le rapport de l'EIE (identifications des impacts, mesures d'atténuation et suivi environnemental)	OK intégré au niveau du § 5.5, § 6.3.1.5 et 6.4.1.5