

# **MASEN**

Moroccan Agency  
for Solar Energy

## **ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DU SITE DU COMPLEXE ENERGETIQUE SOLAIRE DE OUARZAZATE**

**Version définitive**

**Février 2012**



23, Avenue Chellah Apt N° 9 et 10  
Hassan - Rabat - Maroc -  
Tél : 0537 20 80 90  
Fax : 0537 72 91 11  
E-mail : phenixa@phenixa.com

# ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DU SITE DU COMPLEXE ENERGETIQUE SOLAIRE DE OUARZAZATE

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
1 <sup>ère</sup> édition (version provisoire)	10/11		Hinde CHERKAOUI DEKKAKI Mohammed FEZZAZ Fabrice CUZIN Julia MARCHETTI		Christine Leger		Christine Leger	
2 <sup>nde</sup> édition (prise en compte client et IFI)	02/12	a	Christine Léger		CL		CL	

<b>Numéro de rapport :</b>	R 188 <sub>a</sub>
<b>Numéro d'affaire :</b>	A 631
<b>N° de contrat :</b>	C 172
<b>Domaine technique :</b>	

## Préambule

La Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN) a confié au bureau d'études Phenixa, l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du Plan de Développement (POD) du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate (CESO) pour être présentée devant les autorités compétentes.

Le projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate dans son ensemble s'inscrit dans le cadre de la stratégie énergétique marocaine qui prévoit la production de 2 000 MW solaires. Cinq sites ont été identifiés afin de répartir cette production.

Le premier site choisi est celui du complexe énergétique solaire de Ouarzazate. Il est sis au niveau de la commune rurale de Ghassate (Province de Ouarzazate), au lieu dit « Tamzaghten Izerki », sur la route nationale RN 10 reliant Ouarzazate à Errachidia.

Ce complexe comprend cinq centrales solaires à réaliser par tranches. La première tranche correspondra à la construction d'une centrale thermique (CSP) d'une capacité de 125 à 160 MW. Pour les tranches ultérieures, les technologies solaires viables et envisageables sont du type CSP à capteurs cylindro-paraboliques, CSP à tour et éventuellement photovoltaïque.

Le calendrier de réalisation du complexe dans son intégralité s'étend de la fin du premier trimestre 2012 jusqu'à 2015. Différentes tranches pourront être réalisées simultanément.

Afin d'assurer la réussite du projet de ce premier complexe solaire, la MASEN a élaboré un POD définissant les principales infrastructures communes nécessaires pour l'établissement des cinq centrales solaires du complexe. La construction et l'exploitation de cet ensemble d'infrastructures seront à la charge de différents opérateurs dont : MASEN, ONE, ONEP et les développeurs des cinq centrales solaires du complexe.

La présente EIE concerne en particulier les infrastructures communes dont la maîtrise d'ouvrage revient à la MASEN et citées ci-dessous :

- **Infrastructure d'eau intrasite** : Réservoir d'eau brute principal ;
- **Infrastructures routières** dont :
  - La route d'accès au site (environ 4 Km) ;
  - La desserte à l'intérieur du site (environ 7 Km) ;
  - La route de déviation de la piste traversant le site et desservant le village de Tasselmante (environ 18 Km) ;
- **Infrastructures électriques** comprenant :
  - Un poste électrique 60/22 kV au sein du site de la centrale ;
  - Une nouvelle ligne électrique 22 kV ;
  - Déviation de la ligne électrique 60 kV existante pour contourner le site.
- **Infrastructure de sécurité** ;
- **Autres infrastructures** : Eclairage, caméra de surveillance, installation de chantier, etc.

D'autres infrastructures communes du complexe solaire seront réalisées par différents opérateurs, cas de l'adduction d'eau brute alimentant le complexe solaire, le système de drainage, le poste électrique 225 kV, etc. Ces différentes infrastructures feront ultérieurement objet d'EIES spécifiques.

Trois études ont déjà été réalisées pour identifier les impacts du projet du complexe solaire dans sa globalité :

- Etude d'impact environnemental et social sommaire du projet de complexe solaire de Ouarzazate (ONE, 2010) ;
- Etude d'impact environnemental et social cadre du projet de complexe solaire de Ouarzazate (MASEN, 2011).
- Etude d'impact socioéconomique de la centrale solaire de Ouarzazate (MASEN 2011).

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

Telle que défini dans les termes de référence, cette étude se déroulera en sept principales étapes :

- Analyse du contexte réglementaire et institutionnel ;
- Description et justification du projet ;
- Description de l'état initial - Inventaire du milieu ;
- Synthèse des enjeux ;
- Identification et analyse des impacts du projet sur l'environnement ;
- Proposition des mesures de compensation et/ou d'atténuation des effets des impacts identifiés ;
- Programme de surveillance et de suivi environnemental.

Un résumé non-technique est également joint à cette étude.



# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUME NON TECHNIQUE.....</b>	<b>I</b>
<b>1 EMPLACEMENT DU PROJET.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Situation géographique et accès aux composantes du projet.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Statut foncier et situation urbanistique.....</b>	<b>1</b>
<b>2 CONTEXTE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....</b>	<b>3</b>
2.1 Contexte juridique .....	3
2.1.1 Législation marocaine applicable au projet .....	3
2.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet.....	9
2.1.3 Présentation des procédures environnementales des bailleurs de fonds.....	14
2.1.3.3Principes de la Banque Africaine de Développement (BAD) en matière d'environnement	
2.1.3.4Principes de la Banque Mondiale en matière d'environnement .....	15
2.2 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement .....	17
2.2.1 Le Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE) .....	17
2.2.2 Autres Ministères concernés par la protection de l'environnement.....	17
2.2.2.2Ministère de l'Agriculture, et de la Pêche Maritime (MAPM).....	18
2.2.2.3Ministère de l'Équipement et du Transport .....	18
2.2.2.4Ministère de l'Intérieur .....	18
2.2.2.5Ministère de la Santé .....	18
2.2.2.6Les Agences de Bassin Hydraulique .....	18
2.2.3 Autres organismes ayant un rôle dans la protection de l'environnement.....	19
2.3 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie .....	19
2.3.1 Département de l'Énergie et des Mines au sein du MEMEE .....	19
2.3.2 Office National de l'Électricité (ONE) .....	19
2.3.3 Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN).....	20
2.3.4 Agence pour le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (ADEREE).....	20
<b>3 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET .....</b>	<b>21</b>
3.1 Rappel sur le contenu du complexe énergétique de Ouarzazate .....	21
3.2 Justification du projet .....	21
3.3 Description du projet .....	22
3.3.1 Description des différentes composantes du POD objet de cette EIE .....	22
3.3.2 Délai de réalisation .....	37
<b>4 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES EXISTANTES .....</b>	<b>38</b>
4.1 Identification de l'aire d'étude.....	38
4.2 Inventaire du milieu.....	41
4.2.1 Milieu physique.....	41
4.2.2 Milieu biologique (naturel).....	74
4.2.3 Milieu humain.....	82
<b>5 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....</b>	<b>101</b>
5.1 Milieu physique .....	101
5.2 Milieu biologique.....	107
5.3 Milieu humain.....	108
<b>6 ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTENUATION ET/OU DE</b>	

<b>COMPENSATION ASSOCIEES .....</b>	<b>110</b>
<b>6.1 Méthodologie .....</b>	<b>110</b>
<b>6.2 Impacts positifs .....</b>	<b>111</b>
<b>6.3 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase de conception .....</b>	<b>112</b>
6.3.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées.....	112
6.3.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées.....	114
6.3.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées.....	118
<b>6.4 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase des travaux .....</b>	<b>122</b>
6.4.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées.....	122
6.4.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées.....	129
6.4.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées.....	129
<b>6.5 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase exploitation .....</b>	<b>133</b>
6.5.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées.....	133
6.5.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées.....	137
6.5.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées.....	138
<b>6.6 Risques majeurs (naturels et technologiques) .....</b>	<b>146</b>
6.6.1 Risque sismique.....	146
6.6.2 Risque incendie .....	146
<b>6.7 Remise en état du site en fin d'exploitation .....</b>	<b>147</b>
<b>6.8 Synthèse des impacts .....</b>	<b>148</b>
<b>7 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES).....</b>	<b>150</b>
<b>7.1 Introduction .....</b>	<b>150</b>
<b>7.2 Exigences légales .....</b>	<b>151</b>
<b>7.3 Organisation de MASEN pour le suivi environnemental .....</b>	<b>152</b>
<b>7.4 Synthèse des impacts des différentes infrastructures communes étudiées sur l'environnement et mesures d'atténuation et / ou de compensation correspondantes.....</b>	<b>153</b>
<b>7.5 Programme de suivi environnemental .....</b>	<b>166</b>
<b>6 ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES, BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>175</b>
<b>Espèce.....</b>	<b>24</b>
<b>Espèce.....</b>	<b>25</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu physique	v
Tableau 2 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu naturel	xi
Tableau 3 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu humain	xii
Tableau 4 : Impacts des infrastructures sur l'environnement et mesures d'atténuation générales en phase de conception et travaux	xvi
Tableau 5 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase conception/travaux	xxii
Tableau 6 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation	xxiv
Tableau 7 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques correspondantes en phase conception et travaux	xxvi
Tableau 8 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation	xxviii
Tableau 9 : Législation marocaine concernant le projet	3
Tableau 10 : Conventions internationales	9
Tableau 11 : Directives de la Banque Mondiale spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux et champ d'application au projet	16
Tableau 12 : Coupe lithologique synthétique du site du complexe solaire de Ouarzazate	46
Tableau 13 : Coordonnées des stations Tinouar, Tiflité et Mansour Ed Dahbi	49
Tableau 14 : Degré d'aridité du climat au niveau du Haut Draa	54
Tableau 15 : Caractérisation du climat de la zone d'étude d'après les indices (I) et (IM)	54
Tableau 16 : Débits caractéristiques au niveau de la zone d'étude	55
Tableau 17 : Situation et caractéristiques des puits prospectés au niveau de la zone d'étude	57
Tableau 18 : Coupe lithologique du forage pétrolier 738/63	58
Tableau 19 : Classe du TMJA le long des routes classées traversant l'aire d'étude	60
Tableau 20 : Coefficient d'accélération au niveau des zones sismiques du Maroc	70
Tableau 21 : Coefficients de priorité des constructions	71
Tableau 22 : Hiérarchisation des unités du milieu	78
Tableau 23 : Evolution des populations des douars entre 2004 et 2008	85
Tableau 24 : Taux de pauvreté et de vulnérabilité à trois niveaux d'échelle	85
Tableau 25 : Taux d'activité au niveau provincial, régional et national.	86
Tableau 26 : Effectifs et niveaux des productions animales au niveau de la région SMD.88	88
Tableau 27 : Principales caractéristiques de l'agriculture dans la commune de Ghessat	89
Tableau 28 : Niveaux de rendements et de productions végétales	90
Tableau 29 : Effectifs du cheptel au niveau de la zone d'étude et de la commune de Ghessat (Décembre 2009)	90
Tableau 30 : Tissus industriel dans la province de Ouarzazate	92
Tableau 31 : Situation de l'eau potable par douar	93

Tableau 32 : Réseau routier de la commune de Ghassate	95
Tableau 33 : Accès des douars de la zone d'étude par rapport au siège de la province de Ouarzazate	95
Tableau 34 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu physique (Cf. Carte n°5)	101
Tableau 35 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu naturel (Cf. Cartes n° 6 et 7)	107
Tableau 36 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu humain (Cf. Carte n°7)	108
Tableau 37 : Valeurs de bruit des lignes aériennes 60 000 et 225 000 volts	140
Tableau 38 : Matrice des impacts du projet sur l'environnement	148
Tableau 39 : Impacts des infrastructures sur l'environnement et mesures d'atténuation générales en phase de conception et travaux	153
Tableau 40 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase conception/travaux	159
Tableau 41 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation	161
Tableau 42 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques correspondantes en phase conception et travaux	163
Tableau 43 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation	165
Tableau 44 : Analyse des méthodes	175

## FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne sur le point de départ de la piste d'accès au complexe solaire de Ouarzazate à partir de la RN10	26
Figure 2 : Vue aérienne sur le point de départ de la route de déviation à partir de la RN10 27	
Figure 3 : Situation des principales failles à potentiel sismique dans la région de Ouarzazate (le plus en rouge encadré indique le site du complexe solaire de Ouarzazate)	47
Figure 4 : Pluviométrie moyenne mensuelle - Période : 1975/76 - 2008/09	50
Figure 5 : Pluviométrie moyenne interannuelle (MIA) - 1975/76 - 2008/09 -	50
Figure 6 : Pluviométrie moyenne interannuelle - 1975/76-2008/09 - Station Tiflité	50
Figure 7 : Pluviométrie moyenne interannuelle - 1975/76-2008/09 -	51
Figure 8 : Température moyenne mensuelle (1980 - 2009) - Station Mansour Ed Dahbi	51
Figure 9 : Température moyenne interannuelle (1980 - 2009) -	52
Figure 10 : Température minimale absolue (1980 - 2009) - Station Mansour Ed Dahbi	52
Figure 11 : Diagramme ombrothermique - Station : Mansour Ed Dahbi	52
Figure 12 : Température moyenne interannuelle et hygrométrie de l'air	53
Figure 13 : Rose des Vents à base de données Tri-Horaires - Station : Ouarzazate - Période : 2000 - 2005	53
Figure 14 : Zonage sismique au Maroc - Source : RPS 2000	69
Figure 15 : Intensités sismiques maximales ressenties : 1901-2006	70
Figure 16 : Projet de zonage de la RBOSM	81

## PHOTOTHEQUE

Photo 1 : Point de jonction RN10 et piste d'accès au site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate	24
Photo 2 : Piste actuelle d'accès au site du complexe solaire avant son arrivée à la limite Sud du complexe	25
Photo 3 : Profil de la couverture du sol du site du complexe à partir de la bordure Est - Matériel limoneux meuble et conglomérats vers le bas	45
Photo 4 : Croûte saline blanchâtre apparente sur les berges de l'oued Izerki	56
Photo 5 : Croute saline blanchâtre sur le lit et berges des chaabas ravinant l'aire d'étude à l'Est du complexe énergétique solaire de Ouarzazate	57
Photo 6 : Khettaras réhabilitée au niveau de Tiflité	58
Photo 7 : Douar Essour - Puits artisanal équipé d'une pompe manuelle à 2.7 km au Nord Est du site du complexe solaire de Ouarzazate	59
Photo 8 : Douar Tasselmente - Entre le Plateau caillouteux support du site du complexe solaire de Ouarzazate et la vallée cultivée de l'oued Izerki - Vue sur le réseau de seguias réhabilitées par l'ORMVAO	59
Photo 9 : Société d'Équipement Ouarzazate - Unité de concassage sur oued Izerki	60
Photo 10 : Vue sur oued Izerki à partir de la bordure orientale du complexe énergétique solaire de Ouarzazate	62
Photo 11 : Douar Tasselmente et ses habitations repartis au niveau du lit de l'oued Izerki	62
Photo 12 : Vue sur l'oued Wargouine à partir de la bordure occidentale du complexe énergétique solaire de Ouarzazate	63
Photo 13 : Vue de la Chaâba A	64
Photo 14 : Vue de la Chaâba D	64
Photo 15 : Emplacement du poste électrique 60/22 kV - sol caillouteux nu	65
Photo 16 : Emplacement du réservoir d'eau principal - sol caillouteux avec de très faible végétation sporadique le long de quelques chaaba	65
Photo 17 : Tracé de la desserte intrasite suivant le tracé de la piste actuelle menant vers douar Tasselmente	66
Photo 18 : Début du tracé de la route de déviation à partir de la RN10	67
Photo 19 : Sous-tronçon 1 de la route de déviation	67
Photo 20 : Passage du tracé de la route du sous-tronçon 3 vers le plateau support du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate	67
Photo 21 : Bordure occidentale du site du complexe - Falaise sur la rive gauche de l'oued Wargouine	68
Photo 22 : Bordure occidentale du site du complexe - Terrain raviné	68
Photo 23 : Bordure méridionale ravinée du site du complexe solaire de Ouarzazate	68

## CARTOTHEQUE

Carte n° 1 : Situation du projet	: 2
Carte n° 2 : Délimitation de l'aire d'étude	: 41
Carte n° 3 : Cadre hydrographique	: 44
Carte n° 4 : Esquisse géologique	: 49
Carte n° 5 : Inventaire du milieu physique	: 74

Carte n° 6 : Unités du milieu	: 76
Carte n° 7 : Valeurs patrimoniales relative des unités du milieu	: 80
Carte n° 8 : Inventaire du milieu humain	: 101
Carte n° 9 : Dangerosité des lignes électriques pour l'avifaune et proposition d'alternatives	: 118

<b>ABREVIATIONS</b>	
ABH	Agence du Bassin Hydraulique
AGCE	Autorité Gouvernementale Chargées de l'Environnement
AEP	Alimentation en Eau Potable
BA	Béton Armé
CE	Conductivité Electrique
CESO	Complexe Energétique Solaire de Ouarzazate
CGE	Comité de Gestion des Doléances
CNRST	Centre National de Recherches Scientifique et Technologique
CNEIE	Comité National des Etude d'Impact sur l'Environnement
CREIE	Comité Régional des Etude d'Impact sur l'Environnement
CR	Commune Rurale
CRI	Centre Régional d'Investissement
CSP	<i>Concentrated Solar Power</i> ou Solaire à Concentration
DAO	Dossier d'Appels d'Offres
DPEF	Direction des Études et des Prévisions Financières
DPH	Domaine Public Hydraulique
HCEFLCD	Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
HCB	Hexachlorobenzène
HT	Haute Tension
PCB	Polychlorobiphényles
MADRPM	Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes
MED	Mansour Ed Dahbi
MASEN	<i>Moroccan Agency for Solar Energy</i>
MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
MT	Moyenne Tension
ONE	Office National de l'Electricité
ONEP	Office National de l'Eau Potable
ORMVAO	Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate
PCR	Poste de Coordination Régionale
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eaux
PDAR	Plan de Développement des Agglomérations Rurales
PGE	Plan de Gestion Environnementale
PMH	Petite et Moyenne Hydraulique
POD	Plan de Développement
POP	Polluants Organiques Persistants
PPE	Profondeur du Plan d'Eau
PV	Photovoltaïque
RN	Route Nationale
RP	Route Provinciale
RR	Route Régionale
SBV	Sous Bassin Versant
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
SEEE	Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement
SAU	Surface Agricole Utile
THT	Très Haute Tension
UGE	Unité de Gestion de l'Environnement

# Résumé non technique

## 1 Cadre juridique et institutionnel

### Législation marocaine

#### ➤ **Législation environnementale**

- Loi 12-03 sur les Etudes d'impact et ses décrets d'application ;
- Loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement ;
- Loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application ;
- Loi 42-09 complétant la loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application ;
- Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination et ses textes d'application ;
- Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air et ses textes d'application ;
- Loi sur les établissements classés insalubres, incommodes ou dangereux ;
- Loi n° 12-90 relative à l'urbanisme et son texte d'application ;
- Loi 22-80 sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 ;
- Loi 78.00 portant sur la charte communale telle qu'elle a été modifiée et complétée en 2002 par la loi n° 01-03 et en 2009 par la loi n° 17-08 ;
- Dahir n° 1 - 06 - 102 du 18 jourmada 1 1427 (8 juin 2006) portant promulgation de la loi numéro 19 - 05 modifiant et complétant la loi n 22 - 80 relatives à la conservation des monuments historiques et des sites, des inscriptions des objets d'arts et d'antiquité.

#### ➤ **Législation spécifique aux lignes électriques**

- Arrêté du Ministre des Travaux Publics n° 127-63 du 15 mars 1963 définissant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ;
- Arrêté du Ministre des Travaux publics 9 novembre 1954 Instituant et réglementant le balisage de lignes de distribution de l'énergie électrique dans l'intérêt de la navigation aérienne.

#### ➤ **Le projet est également soumis à d'autres dispositions :**

Code du Travail, lettre circulaire du Ministère de la Santé, etc.

### Conventions internationales

Le Maroc a signé plusieurs conventions concernant la conservation des espèces et espaces naturels en lien avec les projets de construction de lignes THT :

- Convention de Rio sur la diversité biologique ;
- Convention de Berne ;
- Convention de Bonn ;
- Convention Internationale pour la protection des oiseaux ;
- Convention de Barcelone ; Convention Africaine pour la conservation de la Nature et des Ressources Naturelles ;

Ou encore :

- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).

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

De nombreuses structures ont des responsabilités au niveau environnemental. Nous pouvons citer de manière non exhaustive le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE), le Département de l'Environnement ainsi que les Agences de Bassins Hydrauliques.

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

- **L'Office National de l'Electricité** : La production et la distribution d'électricité sont principalement contrôlées par l'ONE. Créé en 1963 et leader du secteur de l'électricité au Maroc, l'ONE opère dans les trois secteurs clé de l'énergie (production, transport et distribution) ;
- **Le Département de l'Energie et des Mines** au sein du MEMEE est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale dans les domaines de l'énergie, des mines et de la géologie ainsi que le contrôle des autres secteurs dépendant de sont autorité.



Il assure la tutelle des entreprises et établissements publics qui relèvent de sa compétence, notamment l'ONE ;

- **L'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire (MASEN)** créée en 2009. Cette agence a pour mission de veiller à la mise en œuvre des projets solaires électriques ;
- **L'Agence nationale pour le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique** a été instituée en 2009 et a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

### **Procédures environnementales du bailleur de fonds**

Le projet est également soumis aux procédures environnementales et sociales du bailleur de fonds qu'est la Banque Mondiale. Celle-ci s'est dotée de dix directives spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux afin de prévenir ou atténuer tout effet néfaste sur l'environnement ou sur des groupes humains vulnérables pouvant résulter d'un projet ou d'une activité financés par la Banque. Les principales directives applicables au présent projet sont :

- OP 4.01 : réunissant les politiques concernant les études d'impact ;
- OP 4.12 : concernant le cadre de procédure pour la consultation et la participation de la communauté ;
- OP 4.04 : concernant les dispositifs et mesures nécessaires pour réduire et/ou éviter toute nuisance aux habitats naturels

## **2 Contexte national dans le domaine de l'énergie**

Le Maroc, pays jusqu'à présent non producteur de ressources énergétiques, dépend de l'extérieur pour la quasi-totalité de son approvisionnement énergétique. Cette dépendance s'élève à environ 95% actuellement. De ce fait, la diversification du bouquet énergétique constitue un axe d'intervention prioritaire pour alléger cette dépendance notamment par le biais du développement des ressources énergétiques locales.

Pour relever les multiples défis et maîtriser l'avenir énergétique afin d'assurer le développement durable du Maroc, une nouvelle stratégie énergétique a été élaborée sur la base d'options technologiques et économiques dans le cadre d'une vision prospective claire. Elle se traduit en plans d'actions concrets et réalisables à court, moyen et long termes, accompagnés de mesures organisationnelles et réglementaires permettant de donner la visibilité nécessaire aux opérateurs. Les objectifs stratégiques fixés visent à assurer la sécurité d'approvisionnement énergétique, à garantir la disponibilité et l'accessibilité de l'énergie au meilleur coût ainsi qu'à réduire la dépendance énergétique en diversifiant les sources d'énergie, en développant les potentialités énergétiques nationales, en promouvant l'efficacité énergétique dans toutes les activités économiques et sociales.

Dans ce sens, le Maroc dispose d'importantes potentialités en énergies renouvelables :

- Un rayonnement solaire important (environ 7,2 kWh/j/m<sup>2</sup> au Sud, 280 à 340 jours par an) ;
- Une grande ressource éolienne : un potentiel de 6 000 MW ;
- Un potentiel significatif pour les systèmes mini hydrauliques : plus de 200 sites ;
- Un réservoir de 9 millions d'hectares de forêt ;
- Un potentiel géothermique non encore exploré.

Grâce à ce potentiel, le Maroc mise sur les énergies renouvelables à travers l'installation au niveau national de plusieurs centrales éolienne, solaire et hydraulique.

Dans le domaine de l'énergie solaire, le Plan Solaire Marocain, prévoit la construction d'une capacité de production électrique utilisant l'énergie solaire de 2 GW entre 2015 et 2019, correspondant à 38% de la puissance électrique totale installée actuellement au Maroc.

Pour répartir cette production, cinq sites de complexes énergétiques solaires ont été identifiés sur le territoire marocain avec une capacité de production de 4 500 GWh correspondant à 18% de la production nationale actuelle. Ces cinq sites sont répartis au niveau de :

- Ouarzazate (500 MW) ;
- Ain Beni Mathar (400 MW) ;
- Sebkhate Tah (500 MW) ;
- Foum Al Ouad (500 MW) ;
- Boujdour (100 MW).

Le premier site ainsi choisi étant celui du complexe énergétique solaire de Ouarzazate. Il est sis à environ 10 km au Nord de la ville de Ouarzazate, au niveau de la commune rurale de Ghassate, au lieu dit « Tamzaghten Izerki », sur la RN 10 reliant Ouarzazate à Errachidia. Il s'étend sur une superficie de l'ordre de 2500 Ha.

### 3 Description du projet

Le complexe énergétique solaire de Ouarzazate, d'une capacité de 500 MW, constitue la première phase du Plan Solaire marocain à réaliser par MASEN.

Ce premier complexe, dont la mise en service est prévue en 2015, s'organise autour de cinq centrales solaires et sera réalisé par tranches successives :

- La première tranche correspond à la construction d'une centrale solaire thermique CSP de 125 à 160 MW, à refroidissement humide avec une capacité de stockage de l'énergie thermique de trois heures ;
- Pour les tranches suivantes, trois centrales solaires sont envisageables dont :
  - Deux centrales solaires thermiques à capteurs cylindro-paraboliques, de 125 MW chacune, à refroidissement humide et avec une capacité de stockage de l'énergie thermique de trois heures ;
  - Une centrale thermique à tour solaire d'une capacité de 50 MW.
  - Une centrale photovoltaïque d'une capacité de 50 MW

Différentes tranches de construction du complexe solaire pourront être réalisées de manière concomitante.

Ces cinq centrales solaires citées ci-dessus représentent le scénario optimal sur lequel MASEN s'est basée pour définir les principales infrastructures communes dont la charge lui revient cas :

- **Infrastructure d'eau intrasite : Réservoir d'eau ;**
- **Infrastructures routières dont : la route d'accès au site, la desserte à l'intérieur du site et la route de déviation de la piste traversant le site et desservant le village de Tasselmente ;**
- **Infrastructures électriques comprenant : un poste électrique 60/22 kV à l'intérieur du site du complexe, deux nouvelles lignes 22 kV et la déviation de la ligne 60 kV pour contourner le site du complexe solaire ;**
- **Infrastructures liées au drainage ;**
- **Infrastructure de sécurité ;**
- **Autres infrastructures : Eclairage, caméra de surveillance, installation de chantier, etc.**

### 4 Justification du projet

Dans le but d'assurer les meilleures conditions de réalisation et d'exploitation du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, MASEN a opté pour l'élaboration d'un POD (Plan of Development = Plan de développement des Infrastructures du site) de ce complexe, permettant ainsi pour les différentes centrales du complexe :

- De définir les infrastructures communes ;
- D'identifier les travaux de préparation du et/ou des chantiers ;

- De détailler les procédures de gestion durant les phases de construction et d'exploitation.

La mise en œuvre de tel POD permettra aussi de réaliser les infrastructures communes du complexe, dans des délais raisonnables, et assurera un démarrage de la phase travaux en temps convenable et du coup une exploitation optimale du complexe solaire.

La présente étude environnementale s'intéresse aux principales infrastructures communes définies au titre du POD du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate et dont la maîtrise d'ouvrage revient à la MASEN. Ces infrastructures sont citées ci-dessus.

La mise en place de telles infrastructures communes permettra de faciliter le démarrage de la phase travaux et d'assurer une bonne exploitation du site. Cette mise en service induira de nombreux impacts positifs notamment :

- L'amélioration et l'élargissement de l'accès aux services sociaux de base (éducation, santé, habitat salubre, routes, etc.) grâce au désenclavement d'un certain nombre d'habitants suite à la mise en service de la route de déviation ;
- Le développement d'activités économiques génératrices de revenus dans les secteurs de l'agriculture, du commerce, de l'artisanat, etc.) grâce aux emplois créés par la mise en œuvre du plan de développement.

Ceci se traduira par une amélioration des indicateurs démographiques locaux (pauvreté, chômage, émigrations, scolarisation, etc.) et permettra par conséquent de lutter contre la pauvreté et l'exclusion.

Notons que certains de ces aménagements communs, telles que la déviation de la ligne électrique 60 kV et la route de déviation font partie des mesures d'atténuation à mettre en œuvre et identifiées lors de l'étude d'impact environnemental et social cadre du projet de complexe solaire de Ouarzazate, réalisée pour le compte de MASEN en 2011. Dans cette EIE, il a été mentionné que ces infrastructures feraient objet d'une étude d'impact.

## **5 Délai de réalisation du projet**

Les premiers travaux devraient démarrer début 2012 et se réaliser au long de l'année 2012.

## 6 Analyse de l'état initial

Les caractéristiques de l'aire d'étude et les compatibilités ou sensibilités vis-à-vis du projet sont listées dans les tableaux suivants.

Enjeu très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible
-----------------	------------	--------------	--------------

### 6.1 Milieu physique

**Tableau 1 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu physique**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Topographie / Hydrographie</b>	<p>Il s'agit d'une zone de plateaux plats morcelés par l'érosion, avec des altitudes fluctuant dans une fourchette de valeurs allant de 1100 m à 1450 m</p> <p>Ces plateaux sont entaillés par des lits de cours d'eau dessinant des vallées verdoyantes localement</p> <p>Les bordures de ces plateaux sont fragiles avec des éboulements fréquents</p>	<p>Le plateau support du complexe énergétique solaire de Ouarzazate est entaillé au niveau de ces deux pourtours oriental et occidental par les deux cours d'eau d'Izerki et Wargouine</p> <p>La surélévation au-dessus des lits des oueds qui les entaillent varie entre 50 et 60 m. Ce plateau incliné vers le Sud constitue une zone de pente ravinée</p> <p>Au Nord Est et au Sud Est du site du projet, des éboulis argileux sont basculés sur des falaises d'une dizaine de mètres.</p> <p>La route de déviation longe le lit de l'oued Izerki quasiparallèlement. Cette route passe d'abord du contrebas du plateau puis remonte au niveau du site du complexe.</p>	Faible	Faible	<p>L'absence de relief au niveau du complexe solaire support des infrastructures communes intrasites est en faveur de très faible possibilité de vision lointaine</p> <p>Le tronçon du tracé de la route de déviation en contrebas du plateau, la ligne électrique 22 kV, le poste 60/22 kV ainsi que le réservoir d'eau principal sont faiblement visibles des douars bordant la rive gauche d'Izerki (Igherm Amellal, Taferghouste et Tidgheste)</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Géologie</b>	<p>Les plateaux morcelés correspondent à des terrains crétacés et éocènes qui s'ensuivent sous un complexe détritique tertiaire et quaternaire</p> <p>Le long des vallées des cours d'eau les formations géologiques dominantes à l'affleurement correspondent aux alluvions récentes, surmontées de limons</p>	<p>Le terrain du site du complexe ainsi que sa limite orientale est constitué de matériaux détritiques plus ou moins grossiers (conglomérats et grès), comportant une intercalation de couches d'argile sableuse. L'ensemble de cette couverture est souligné par un substratum conducteur de nature probablement marneuse situé entre 34 et 50 m de profondeur</p> <p>Des formations détritiques grossières et résistantes dominent au Nord et au Nord Ouest du site du complexe. Les formations détritiques fines et les argiles sableuses, sont conductrices et occupent l'Est et le Sud Est du site</p> <p>Toutes ces formations détritiques sont globalement homogènes. Elles se poursuivent latéralement avec peu ou pas de variation de leurs faciès</p>	Faible	Faible	Nature géologique compatible, sous réserve de la prise en compte des résultats de l'étude géotechnique locale
<b>Climatologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le climat de la zone est aride</li> <li>• La moyenne interannuelle des températures est de l'ordre de 20°C et le coefficient de variation des températures moyennes mensuelles, est de 7%.</li> <li>• Deux périodes humides s'étalant respectivement de mi - septembre à la fin du mois de décembre et de janvier jusqu'à la fin de mars. Ces deux périodes s'alternent avec un épisode climatique sec s'étalant du mois d'avril jusqu'à la mi-septembre.</li> <li>• Les pluies sont de faibles fréquences, rapides et violentes.</li> <li>• Le nombre de jours d'orage, de grêle et de neige est très limité</li> <li>• Les vents dominants soufflent de l'Ouest à Nord Ouest avec des vitesses de 2 à 4 m/s.</li> </ul>		Faible		<p>Les caractéristiques climatologiques de l'aire d'étude ne sont pas incompatibles avec le projet</p> <p>L'agressivité des pluies est un facteur d'érosion, toutefois, ce phénomène est pris en compte dans les études de base nécessaires à la conception et au dimensionnement des différentes infrastructures communes</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Eaux superficielles</b>	<p>L'aire d'étude est drainée par les confluent de l'oued Izerki à l'Est dont l'assif N'Ougni, l'assif Tizerkit au Sud, l'assif Issil Tfeig au Sud Est et l'oued Wargouine à l'Ouest.</p> <p>Ces cours d'eau sont à régime très irrégulier et à sec durant la quasi-totalité de l'année</p> <p>L'ensemble de ces cours d'eau coule vers le Sud du site du complexe pour alimenter la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi</p>	<p>Le site du projet est drainé par un réseau de neuf chaabas, dont Issil Tfeig. Ces cours d'eau coulent vers le Sud Est.</p> <p>Les bordures Est et Ouest du site du complexe sont entaillées par les cours d'eau Izerki et Wargouine. Ces cours d'eau sont à régime très irrégulier.</p> <p>Le site du réservoir d'eau principal est prévu au milieu du bassin versant de la chaaba B. Le site du poste électrique 60/22 kV est sis au milieu mais un peu à l'Est du bassin versant de la même chaaba.</p> <p>De l'amont vers l'aval hydrologique, le tracé des lignes électriques 22 kV traverse les bassins versant des chaabas suivantes : A, B, C et H. Pour leurs raccordement au poste 60/22 kV, ces lignes traverseront le sous bassin versant B3.</p> <p><b>Aucun risque d'inondation n'est à signaler au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate</b></p> <p>Le tronçon de la route de déviation en contrebas du plateau est traversé par quelque chaabas ou ravines</p>	Faible	Fort	<p>Réseau hydrographique drainant l'aire d'étude en dehors du site du complexe solaire ne représentant pas de sensibilité importante vis-à-vis du projet.</p> <p>Le site du complexe est drainé par un réseau de chaaba qu'il faut bien aménager. Des ouvrages de drainage intrasite sont à prévoir, ce qui rend fort l'enjeu par rapport à l'aménagement hydraulique du site</p> <p>Le passage de la route de déviation au niveau du tronçon Sud impose la mise en place d'ouvrages hydrauliques, essentiellement lors de traversé de chaabas en contrebas du plateau support du site</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Eaux souterraines</b>	<p>Au dessous des vallées, bordant le site du complexe solaire de Ouarzazate, gisent des nappes alluviales à eau saumâtre et de faible productivité</p> <p>Ces nappes souvent d'accompagnement de cours d'eau sont peu profondes, peu épaisses et proches de la surface du sol. Cas des nappes alluvionnaires liées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A l'oued Izerki, captée au niveau des douars Tasselmente, Oum Romane, Essour, etc ;</li> <li>• A l'assif N'Ougni, captée au niveau de Tiflité, Igherm Amellal, Tidghiste, etc.</li> </ul>	<p>Le plateau support du site est stérile hydrogéologiquement, il en est de même pour les terrains traversés par le tracé de la route de déviation</p>	Aucun	Aucun	<p>Les conditions hydrogéologiques locales décrites ne présentent aucune sensibilité notée vis-à-vis du projet (infrastructures communes objets de la présente EIE)</p>
<b>Air - Qualité</b>	<p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique ponctuelle</b></p> <p>L'aire d'étude abrite une unité de concassage, sur le lit de l'oued Izerki et en amont proche de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi</p> <p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique linéique</b></p> <p>L'aire d'étude est exposée à une pollution d'origine routière liée au trafic routier des :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RN10 : <math>2000 &lt; TMJA (v/j) \leq 4500</math></li> <li>• RP 1511 : <math>50 \leq TMJA (v/j) \leq 200</math></li> </ul> <p>Le site du complexe solaire se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate</p> <p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique surfacique</b></p> <p>Emissions des douars Izerki dont Tasselmente, Oum Romane, Essour, Iznaguene et Agouddim, et ceux sis à l'Est du complexe solaire dont Tiflité, Taferghouste, Tidgheste et Igherm Amellal</p>	<p>Aucune source d'émission atmosphérique n'est recensée au sein et/ou au voisinage immédiat du site du complexe solaire support des infrastructures communes intrasites hormis la RN10 qui constitue le point de départ de la route d'accès au site</p> <p>De même, le long périmètre immédiat du tracé de la route de déviation, aucune source d'émission atmosphérique n'est à signaler hormis la RN10 qui constitue son point de départ et l'unité de concassage située à environ 6 Km au Sud Est de ce tracé</p>	Faible	Faible	<p>La qualité générale de l'air ne présente aucune incompatibilité avec les différentes infrastructures communes objets de cette EIE</p> <p>Le site du complexe est inhabité, et loin de toute habitation</p> <p>Le tracé de la route de déviation, ne passe à proximité d'aucun habitat</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Air - Bruit</b>	<p>L'aire d'étude dans son ensemble n'abrite aucune source de bruit remarquable, ni un niveau sonore inhabituel</p> <p>Les extrémités méridionale et orientale de l'aire d'étude, bordées respectivement par la RN10 et la RP 1511, peuvent être impactées par le bruit du trafic routier</p> <p>Le long du lit de l'oued Izerki, quelques camions s'approvisionnant clandestinement des alluvions locales génèrent du bruit passager et ponctuel. Du bruit ponctuel est aussi enregistré au niveau de l'unité de concassage implantée sur le lit de l'oued Izerki</p> <p>Le site du projet se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate. Avec en moyenne de deux vols réguliers/jour. A l'état actuel, aucun plan d'exposition au bruit au voisinage de cet aéroport n'est disponible</p>		Faible		<p>La qualité générale de l'air ne présente aucune incompatibilité avec les différentes infrastructures communes objets de cette EIE</p> <p>Le site du complexe est inhabité, et loin de toute habitation</p> <p>Le tracé de la route de déviation, ne passe à proximité d'aucun habitat</p>
<b>Risques naturels</b>	Risque d'éboulement au niveau des bordures des plateaux morcelés		Modéré		<p>Précautions à prendre pour la stabilité du site d'implantation du projet afin d'éviter les éboulements pouvant toucher ses abords en particulier en ce qui concerne l'implantation du poste électrique 60/22 kV et le réservoir d'eau principal, sur la limite Est du complexe, et la ligne 60 kV sur les bordures Ouest et Sud du complexe</p> <p>La route de déviation traverse aussi des zones très vulnérables</p>
	Risque de vibrations liées aux activités sismiques au voisinage		Faible		<p>Ce risque est faible et n'engendre pas de contraintes pour les infrastructures communes du complexe solaire</p>



Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
Risques naturels	<p>Aucun risque d'inondation n'est à signaler au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate</p> <p><b><i>Une étude topographique et hydrologique détaillée est toutefois nécessaire pour évaluer le risque d'inondabilité de la route de déviation. Celle-ci longe l'oued Izerki sur sa rive droite. Des tronçons de sa partie Sud s'approchent des berges d'Izerki à des distances pouvant atteindre les 650 m. D'autre part, une étude de drainage et d'assainissement des eaux pluviales à l'intérieur du site du complexe solaire de Ouarzazate est en cours de réalisation pour le compte de MASEN</i></b></p>		Faible		<p>Ce risque est faible et n'engendre pas de contraintes pour les infrastructures intrasites</p> <p>Toutes les mesures proposées au niveau de l'étude de drainage et d'assainissement des eaux pluviales à l'intérieur du site du complexe solaire de Ouarzazate en cours de réalisation devront être prises en compte</p> <p>Une étude d'inondabilité particulière devra être menée le long du tracé de la route de déviation. Des mesures particulières devront être mises en place pour la protection de cette route essentiellement vis-à-vis de l'oued Izerki</p>
	Le site se trouve au niveau d'une zone à fort risque d'érosion		Fort		Des mesures devront être mises en place afin de prendre en compte le fort risque érosion au droit du complexe solaire et le long du tracé de la route de déviation

## 6.2 Milieu biologique

**Tableau 2 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu naturel**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Espaces protégés</b>	<p>L'aire d'étude du projet du complexe solaire d'Ouarzazate n'est incluse dans aucune zone naturelle protégée ; toutefois, dans son périmètre éloigné se trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le lac du barrage Mansour Ed Dahbi, partie d'un site RAMSAR (site du barrage – 6 km au sud du site)</li> <li>• La Réserve de gazelle dorcas de Bouljir située à environ 13 km au Nord Ouest du complexe solaire de Ouarzazate</li> <li>• La Réserve d'Iguernane située à environ 15 km au Nord Ouest du complexe solaire</li> <li>• Le Site clé de Sbaa Chaab situé à environ 11 km à l'Est du complexe solaire de Ouarzazate</li> </ul> <p>La construction du complexe solaire de Ouarzazate et de ses différentes infrastructures communes linéaires est prévue en zone B</p>		Modéré	Aucun	<p>Aucune sensibilité de ces aires vis-à-vis du complexe solaire et ses infrastructures communes étudiées n'est à enregistrer sauf le cas du lac du barrage Mansour Ed Dahbi, sis en aval du site du projet. Ce dernier est sensible à une éventuelle pollution provenant du complexe en phase exploitation ou en phase chantier</p>
<b>Faune et Flore</b>	<p>Au niveau du site du complexe ainsi que sont voisinage rapproché englobant toutes les infrastructures communes étudiées on cite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des unités à intérêt patrimonial maximal : oueds secs et milieux de pente</li> <li>• Des unités à fort intérêt patrimonial : regs alluviaux, oueds halophiles, et oasis et cultures</li> <li>• Des unités à intérêt patrimonial réduit : ensemble des regs, steppe halophile, ravinements sur argile et gypse, lit de l'Oued Izerki ;</li> <li>• Une unité à intérêt patrimonial très faible : le douar.</li> </ul> <p>Les unités à intérêt patrimonial maximal occupent des surfaces réduites dans la zone d'étude</p> <p>Les unités à intérêt patrimonial réduit occupent la majorité des surfaces dans la zone d'étude (environ 81%), et encore plus dans la zone du complexe solaire (environ 97,6%)</p>	<p>Les infrastructures communes linéaires prévues sont dans leur immense majorité sur des unités de reg, à faible valeur patrimoniale. Seules de courts tronçons sont prévus dans des unités à valeur patrimoniale relativement élevée (milieux de pente, oueds secs, oueds halophiles)</p> <p>Le réservoir d'eau principal et le poste électrique 60/22 kV sont prévus sur une unité de valeur patrimoniale réduite</p>	Faible	Faible	<p>Aucune des espèces floristiques trouvées au niveau du site du complexe solaire et du périmètre immédiat des infrastructures communes étudiées n'est considérée comme rare ou menacée</p> <p>Le site du complexe solaire est reconnu comme étant de faible valeur patrimoniale</p> <p>Les aires à forte valeur patrimoniale se situent en bordures Est et Ouest du site du projet.</p> <p>Des mesures pourront être mises en place pour les protéger</p>

### 6.3 Milieu humain

**Tableau 3 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu humain**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Foncier</b>	<p>Le site du complexe solaire acquis par MASEN est un terrain collectif qui appartenait au groupement ethnique des Ait Ougrrour Sud</p> <p>La route de déviation est une infrastructure située hors site suit le tracé d'une piste existante praticable sur un terrain collectif</p> <p>Le giratoire et l'accès depuis la RN9 sont également en dehors du terrain du complexe.</p>	Aucun terrain privé à exproprier. Le foncier ne présente pas d'enjeu particulier	Aucun	Aucun	<p>Pas d'incompatibilité notable des infrastructures communes du complexe vis-à-vis du foncier</p> <p>Les ayant droits des Ait Ougrrour Toundoute ont été indemnisés suivant la loi en vigueur</p>
<b>Urbanisme</b>	<p>Aucun document d'urbanisme ne couvre actuellement la zone d'étude.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le SDAU du Grand Ouarzazate</li> <li>• Les PDAR des centres des communes de Ghassate et d'Idalsane sont les principaux documents d'urbanisme proches de la zone d'étude</li> </ul>	Le périmètre immédiat des infrastructures n'est couvert par aucun document d'urbanisme.	Aucun	Aucun	Aucune incompatibilité des infrastructures communes du complexe n'est notée vis-à-vis des documents d'urbanisme
<b>Population</b>	<p>La population de la commune de Ghassate présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,3 % de la population de la région et 1,8% de la population de la province</li> <li>• Une diminution régulière (8300 Habitants en 2009 contre 9843 en 1994)</li> <li>• Une faible densité (8,8 Habitants/km<sup>2</sup>)</li> <li>• Un taux de pauvreté de 30% et un taux de vulnérabilité de 64%</li> </ul>	<p>Les 9 douars de la zone d'étude sont en moyenne à plus de 3 km du site à l'exception du douar Tasselmente</p> <p>Aucun habitat ni douar n'est à déplacer</p>	Faible		<p>Aucune incompatibilité des infrastructures communes du complexe n'est notée vis-à-vis de la démographie</p> <p>Le projet est situé au sein d'une zone à faible densité de population. Aucune habitation n'est présente directement sur le site du projet.</p> <p>Tous les ayant droits des Ait Ougrrour Toundout ont été indemnisés selon les procédures en vigueur. Le plan de développement du site constitue une opportunité pour l'amélioration des indicateurs démographiques (pauvreté, émigration, emploi, éducation, ...)</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Activités économiques</b>	L'élevage extensif et l'agriculture oasisienne constituent les principales activités économiques qui occupent la majorité des populations de l'AE.  L'artisanat, le commerce restent très limités dans l'AE. Les autres activités développées dans la région et la provinces (tourisme, industrie, ...) sont quasi inexistantes	L'acquisition du terrain du site du complexe solaire et sa mise en service induira une déviation de la mobilité de quelques troupeaux locaux et transhumants. Il en est de même pour le tracé de la route de déviation. Toutefois, il importe de signaler que le site du complexe est quasiment nu avec une très faible offre fourragère.	Faible	Faible	Aucune incompatibilité Le POD du complexe constitue une excellente opportunité pour le développement d'une série d'initiatives socio – économique pouvant réduire substantiellement les taux de pauvreté et de vulnérabilité des populations Les bergers peuvent suivre des circuits autres qui peuvent être définis en concertation avec les délégués des groupements ethniques concernés
<b>Patrimoine culturel et touristique</b>	Mis à part des sites sépulcraux (marabouts, zaouias, cimetière) aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé. Le tourisme n'est pas particulièrement développé au niveau de la zone du projet.		Faible		Le complexe solaire de Ouarzazate ainsi que la route de déviation ne sont concernés par aucun site d'intérêt patrimonial. Aucune sensibilité vis-à-vis des sites sépulcraux n'est à identifier vis-à-vis du projet
<b>Paysage</b>	Le plateau support du site du projet, se trouve encadré par deux vallées : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vallée de l'oued Izerki à l'Est sous forme d'une pente assez prononcée mais franchissable, laissant s'installer un couvert végétal dispersé ;</li> <li>• La vallée de l'oued Wargouine à l'Ouest sous forme de falaise abrupte infranchissable créée par les cours d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le réservoir d'eau principal ainsi que le poste 60/22 kV sont prévus à l'Est du site du complexe, donnant vers la vallée d'Izerki.</li> <li>- Les tracés des lignes 22 kV et la desserte intrasite suivent une ligne Nord – Sud au centre du complexe</li> <li>- De la RN10, le tracé de la route de déviation traverse un paysage variant du plat légèrement vallonné, vers le ravinement escarpé par endroit pour remonter après le plateau support du site. Depuis la RN10 jusqu'au bout de cette route, le paysage dominant à l'Est est celui de la vallée d'Izerki et quelques ravinelements dessinés par les affluents et confluent de celui-ci.</li> <li>- Du côté Ouest du site du complexe, part le tracé dévié de la ligne 60 kV. Là, le paysage dominant passe du plateau support du site du complexe, vers un système de falaises escarpées donnant vers une large vallée de l'oued Wargouine. Le tronçon Sud de cette ligne dévié, traverse un espace très raviné et accidenté.</li> </ul>	Faible	Faible	Le site accuse peu d'enjeux en termes de covisibilité lointaine  Quelques précautions sont à prendre afin de gérer les enjeux ponctuels liés à l'emplacement des lignes électriques et les infrastructures prévues à l'Est du site du complexe

**L'aire d'étude paraît favorable à l'implantation des différentes infrastructures communes du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate sous réserve de la prise en compte des contraintes existantes.**

## 7 Impacts majeurs identifiés et mesures de compensation

Les impacts potentiels du projet sur l'environnement ont été présentés. Ces impacts peuvent être positifs ou négatifs, temporaires (pendant la phase chantier) et permanents (sur la durée de vie des ouvrages projetés), directs et indirects.

L'évaluation des impacts est le résultat du croisement entre l'état initial réalisé, le projet technique et le retour d'expérience. Pour limiter ces impacts durant toutes les phases du projet l'étude a identifié plusieurs mesures d'atténuation et de compensation (Cf. Tableau ci-après).

### 7.1 Impacts positifs

Les principaux apports du projet de construction des différentes infrastructures communes du complexe solaire de Ouarzazate seraient :

- La création d'emplois pendant la phase des travaux. En effet, les travaux mis en œuvre pour l'installation et/ou la construction des différentes infrastructures communes étudiées nécessiteront le recours à de la main d'œuvre locale, généralement disponible et peu coûteuse. Les entreprises chargées des travaux recrutent localement pour les opérations de terrassement, de construction et d'installation de pylônes ou poteaux électriques, etc qui ne nécessitent aucune qualification particulière ;
- Des emplois temporaires pourront être créés pour les travaux de génie civil, l'assemblage et l'installation des pylônes, le déroulement et l'installation des câbles ainsi que pour le transport de matériaux. Les travaux d'ouverture de voies d'accès seront aussi assurés par de la main d'œuvre locale ;
- A ces emplois temporaires créés directement par les travaux, il faut aussi ajouter la création d'emplois indirects liés à la logistique nécessaire pour le personnel venu de l'extérieur ;
- Globalement, la demande en biens et services augmentera et stimulera temporairement l'économie locale ;
- En raison des faibles revenus au niveau local et de la part importante de personnes en dessous du seuil de la pauvreté relative dans certaines parties de l'aire d'étude, la distribution de salaires ne peut qu'avoir un impact positif sur la population.

En phase d'exploitation, le programme de développement du complexe énergétique solaire de Ouarzazate aura certainement une série d'impacts positifs imbriqués les uns induisant les autres. Ainsi les impacts positifs directs liés aux infrastructures de viabilisation du site prévues (routes intrasites et de déviations, alimentation en eau, électricité, clôtures, etc.) induisent directement ou/et indirectement d'autres impacts positifs sur les variables du milieu humain notamment :

- L'amélioration et l'élargissement de l'accès aux services sociaux de base (éducation, santé, habitat salubre, routes, etc.) grâce au désenclavement d'un certain nombre d'habitants suite à la mise en service de la route de déviation ;
- Le développement d'activités économiques génératrices de revenus dans les secteurs de l'agriculture, du commerce, de l'artisanat, etc.) grâce aux emplois créés par la mise en œuvre du plan de développement.

Ceci se traduira par une amélioration des indicateurs démographiques locaux (pauvreté, chômage, émigrations, scolarisation, etc.) et permettra par conséquent de lutter contre la pauvreté et l'exclusion.

La mise en œuvre du plan de développement du complexe énergétique solaire de Ouarzazate en général et l'aménagement de la route de déviation en particulier, renforcée par les autres programmes prévus par la DPE de Ouarzazate (dédoublage de la RN 10) et par la commune de Ghassate et (aménagement de pistes) vont permettre en plus de la viabilisation du site, de satisfaire en partie la demande pressante de la population pour un meilleur accès au réseau routier. Ceci va aider au désenclavement des douars rapprochés au site en améliorant les conditions de transport de personnes et de marchandises.

Ainsi, plusieurs impacts positifs directs et indirects sont attendus tels que :

### **Des impacts positifs sur les services sociaux**

- L'appui à la mise en œuvre du plan communal de développement (PCD) en matière d'alimentation en eau potable principalement au niveau des douars Agouddim Izerki, Oum Romane, Essour et Iznaguene ;
- La contribution à la résolution de certains problèmes de l'infrastructure éducative de base (sanitaires, électricité, entretien ;...), afin de réduire le taux d'analphabétisme qui est alarmant dans les douars de l'air d'étude en particulier chez les femmes ;
- L'amélioration de la couverture en services de soins des populations par l'équipement des infrastructures et l'affectation du personnel soignant ; etc.

### **Des impacts positifs sur les activités économiques**

Sur les secteurs économiques, le désenclavement des douars permettra :

- D'inclure la commune de Ghassate dans les circuits touristiques en développant un tourisme scientifique intégrant la visite de la station solaire et en mettant en valeurs le potentiel touristique existant ;
- D'encourager et de formaliser l'activité principale liée au secteur de l'artisanat (tissage de tapis.) à travers la création d'associations féminines et l'organisation de sessions de formation.

La dynamique ainsi créée et la création d'emploi conséquente vont contribuer à l'amélioration des indicateurs démographiques de la zone notamment par :

- L'inversion de la tendance particulièrement régressive (-2.4%) de la population au niveau de la commune de Ghessat (farinage de l'intensité de l'exode rurale et stabilisation des effectifs) ;
- La réduction du taux de chômage (75% la population en âge d'activité actuellement dont plus de 93% de la population féminine) et renforcement de la lutte contre la pauvreté et la vulnérabilité des populations locales notamment par l'encouragement des initiatives dans le cadre de l'INDH.

Le tissu associatif local peut jouer, par l'intermédiaire de conventions de partenariat divers, un rôle fondamental pour le renforcement de ces impacts.

Enfin, la réalisation de la route de déviation de la piste traversant le site assurera une forte protection de la population riveraine dont celles des douars Tasselmant, Oum Roman, et Agouddim Izerki, contre tout éventuel accident pouvant survenir à l'intérieur du site

## 7.2 Synthèse des impacts négatifs et mesures associées

Tableau 4 : Impacts des infrastructures sur l'environnement et mesures d'atténuation générales en phase de conception et travaux

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Climat / Air	Dégradation de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore par les émissions atmosphériques des engins, des véhicules. Emissions de poussières en phase de travaux de terrassement	<p><b>Minimisation des émissions atmosphériques et bruits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engins et camions de chantiers doivent être bien entretenus et respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz d'échappement (décret de 1998 sur les normes d'émissions). Ils doivent être choisis de manière à réduire au maximum les odeurs, fumées et poussières</li> <li>• L'utilisation de camions bâchés sera privilégiée pour le transport des matériaux</li> <li>• Réparer dans l'immédiat les engins de chantier et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement ou des émissions sonores.</li> <li>• Un arrosage léger des pistes d'accès sera nécessaire pour limiter les soulèvements de poussières</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN <i>Inclus dans le coût des travaux</i>	Très faible
	Sols et ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de la topographie et du sol par travaux de terrassement</li> <li>• Mouvements de terres, impact sur la stabilité et érosion du sol (déblai et remblai)</li> <li>• Erosion des sols</li> <li>• Imperméabilisation des sols</li> <li>• Destruction de la végétation (faible et sporadique)</li> <li>• Perturbation du système de ruissellement des eaux de surface essentiellement en période pluvieuse</li> <li>• Exploitation de carrières pour matériaux d'emprunt</li> </ul>	<p><b>Stabilisation des sols, gestion des terres et contrôle des zones d'emprunts et des zones de dépôts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposition, le type, la section et la longueur des ancrages au sol, ainsi que l'emplacement des différentes infrastructures communes, seront choisis en fonction des résultats de l'étude géotechnique afin d'être adaptés aux contraintes du site.</li> <li>• Les entreprises devront prévoir la remise en état des lieux à la fin des travaux</li> <li>• Il faudra utiliser au maximum les matériaux issus des déblais comme matériaux de remblais, si leurs caractéristiques géotechniques le permettent, ou d'entreposer les matériaux excédentaires suivant un plan de terrassement harmonieux avec le paysage et facilitant au maximum une repousse végétale</li> <li>• Les déblais et remblais seront stabilisés, drainés et replantés quand requis et possible</li> <li>• La stabilisation des sols sera effectuée immédiatement après la fin des interventions sur le milieu</li> <li>• Les entreprises devront limiter les zones de défrichement de la végétation au strict nécessaire</li> <li>• Les zones d'emprunt devront faire l'objet des autorisations nécessaires requises (étude d'impact sur l'environnement, autorisation d'exploitation).</li> <li>• Les entreprises devront mettre en place une gestion appropriée des matériaux excédentaires. Les lieux de dépôts devront être identifiés par l'entreprise et validés par Masen. Ces zones de dépôts devront être stables, protégées de l'érosion et ne devront pas gêner l'écoulement des eaux.</li> </ul>	MASEN (intégration des conditions dans cahier des charges des travaux)  Entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
		Dégradation de la qualité des sols et des eaux par la génération de déchets solides, rejets liquides en phase de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les aires de chantier seront bien délimitées pour circonscrire les zones de productions de déchets liquides et solides.</li> <li>• Il faudra limiter le volume de déchets et assurer leur gestion (la production de déchets sera limitée à la source).</li> <li>• Chaque entreprise a la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation et/ou de traitement des déchets qu'elle génère.</li> <li>• Des unités de traitement des eaux usées mobiles seront mises en place pour le personnel de chantier avec vidange externe.</li> </ul>	<p>Exigences intégrées dans cahier des charges des entreprises chargées des travaux</p> <p>Mise en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN.</p> <p><i>Inclus dans le coût des travaux</i></p>	Très faible
		Contamination du sol et des eaux superficielles par déversement accidentel de produit dangereux (hydrocarbures, huiles et lubrifiant, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront mettre en place des outils de prévention des pollutions et des plans de gestion des pollutions accidentelles (formation et sensibilisation du personnel, équipement de la base vie en matériau absorbant adapté, équipement de chaque engin de kit absorbant pour faire face à des déversements ponctuels, etc.)</li> <li>• Des zones de stockage seront prévues pour les produits d'entretien et de maintenance des engins sur une plateforme étanche avec récupération des eaux pluviales contaminées et un déshuileur sera mis en place.</li> <li>• Des bacs de rétention doivent être mis en place autour des zones de stockage de carburants ou de lubrifiants.</li> </ul>	<p>Exigences à intégrer dans cahier des charges des entreprises chargées des travaux</p> <p>Mise en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclus dans le coût des travaux</i></p>	Très faible
		Perturbation du réseau hydrographique local, régime hydrologique et érosion du sol par la réalisation des ouvrages et la réalisation des différents travaux de terrassement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il faudra mettre en place des aménagements hydrauliques divers relevant des techniques classiques du génie rural, dont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitation de la concentration du ruissellement</li> <li>• Organisation de l'écoulement des eaux</li> <li>• Protection des zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants</li> </ul> </li> <li>• Les entreprises veilleront à ne pas perturber les écoulements naturels des eaux au moment de la réalisation des travaux afin de limiter les phénomènes d'érosion et de ruissellement.</li> </ul>	<p>A prendre en compte en phase de conception pour l'implantation et la conception des ouvrages sous le contrôle de MASEN</p> <p>Suivi de la réalisation des travaux sous le contrôle de MASEN</p>	Très faible



Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu biologique	Aires protégées	Situation de l'ensemble du complexe solaire de Ouarzazate ainsi que l'ensemble des infrastructures en zone de biosphère	Le complexe est prévu d'être construit en zonage B de la réserve de biosphère. Comme le zonage entre les zones A, B et C est en cours de proposition, il est souhaitable d'intégrer dès maintenant le site du complexe en zone C (correspondant à la zone de développement de Ouarzazate) afin de ne pas être en contradiction avec les orientations du zonage B (uniquement des activités à caractère touristique).	MASEN Eaux et Forêts	Absence
	Faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbation temporaire de la faune et de la flore due à l'activité intense lors des travaux</li> </ul>	<p>Le personnel devra être sensibilisé à la faune et l'avifaune existante (reconnaissance des espèces, mode de vie et intérêt). Limiter les interventions des engins à la partie stricte de l'emprise du chantier qui devra être bien délimitée.</p> <p>Après travaux, la faune se réinstallera très probablement dans l'ensemble des sites favorables, dans le site du complexe solaire, et sur ses marges.</p>	<p>Entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclut dans le coût des travaux</i></p> <p><i>Travaux</i></p>	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pollution accidentelle par dépôt ou fuite de contaminants qui va détruire la végétation</li> <li>● Dépôt de déblais sur les versants, dans les unités de milieu de pente, avec impact durable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le risque de dépôt de déblais sera annulé par une interdiction stricte de ces dépôts dans les milieux de pente ; les déblais devront être soit recyclés sur site, soit accumulés sur site, en milieu de reg de plateau.</li> <li>● Les mesures prises pour lutter contre la pollution des unités du milieu où siège la faune et la flore sont identique à celles proposées pour la protection des sols et ressources en eau.</li> <li>● Les fossés, chaabas, et cours d'eau doivent être maintenus propres et dégagés, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.</li> </ul>	<p>Entreprises chargées des travaux</p> <p><i>Inclut dans le coût des travaux</i></p>	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu humain	Habitat et population	Gêne des riverains lors de l'installation des chantiers	<p><b>Communication avec les riverains</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• .Masen informera la population riveraine de la tenue des travaux et mettra en place un système de gestion des plaintes des populations locales dès le début des travaux.</li> <li>• Les modalités pratiques de ce mécanisme seront développées de manière concertée avec les parties prenantes (MASEN, entreprises, autorités locales, ...)</li> <li>• Les entreprises ne devront pas entraver la communication avec les riverains. Leur collaboration est par ailleurs requise pour le traitement et la résolution des plaintes le concernant.</li> <li>• Les entreprises devront employer de préférence les ressources locales pour la construction dans la mesure où cette population offre les compétences exigées. Les entreprises se mettront en relation avec l'ANAPEC pour établir une procédure de recrutement au niveau local</li> </ul> <p><b>Minimisation des gênes probables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaque entreprise devra élaborer un planning optimal de réalisation des travaux prévoyant de commencer par la réalisation de la route de déviation afin de permettre aux populations de l'emprunter et libérer la piste actuelle qui traverse le site pour son réaménagement et pour la construction des autres composantes du plan de développement;</li> <li>• Une fois la route de déviation en service, interdire l'accès au site du complexe à toute personne étrangère aux chantiers et éviter par là tous les risques d'accidents ;</li> <li>• Toutes les mesures classiques de protection de l'environnement au niveau des bases vie des chantiers seront mises en place, notamment par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La limitation des accès aux enceintes des chantiers ;</li> <li>• La limitation au strict nécessaire le décapage, l'excavation, etc ;</li> <li>• La gestion au mieux des engins de chantier en vue d'éviter toute source de contaminations par les huiles et les hydrocarbures ;</li> <li>• La gestion au mieux des matières dangereuses et des déchets solides ;</li> <li>• L'enlèvement en fin des chantiers des équipements, matériaux, installations provisoires et élimination des déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet ;</li> <li>• L'adoption de mesures de sécurités pour les ouvriers ; etc.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Cf. aussi rubrique santé ci-dessous</i></p>	<p>MASEN (pour la communication et la planification de réalisation des travaux)</p> <p>Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN</p> <p>A mettre en œuvre le plus tôt possible au début de la planification des travaux.</p>	Très faible
Milieu humain	Habitat et population	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation du trafic sur les voies d'accès au site essentiellement la RN10 dont</li> <li>• Risque d'accidents routiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises choisiront les horaires des opérations de manutention (chargement et déchargement de produits et matériaux, etc.) hors horaires de pointe.</li> <li>• Les entreprises veilleront à fluidifier la circulation</li> <li>• Les entreprises devront mettre en place suffisamment de plaques de signalisation et de signe de réduction de la vitesse de circulation après en avoir obtenu l'autorisation auprès de la commune.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Patrimoine culturel et historique					
		Augmentation du niveau sonore Augmentation de poussière et rejets atmosphériques	<p><b>Limitation du bruit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront maintenir les véhicules du chantier en bon état</li> <li>• Les entreprises devront utiliser de matériel en bon état, agencer les horaires de travail afin de limiter la gêne éventuelle et respecter la législation en vigueur, équiper les travailleurs de protections acoustiques en cas de besoin</li> <li>• Le matériel et les engins devront respecter les limites sonores correspondants à leurs caractéristiques techniques.</li> </ul> <p><b>Minimisation des poussières</b> : Cf. mesures proposées dans la rubrique air en phase travaux</p>	Inclure dans les cahier des charges des travaux. A mettre en œuvre par les entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN	Très faible
		Risque incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, mise en place d'extincteurs, etc.).</li> <li>• Le décapage du peu de végétation autour des sites des chantiers sera une des premières opérations à effectuer au démarrage des travaux.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN <i>Inclus dans le coût des travaux</i>	Très faible
		Gêne pour le paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les emprises des chantiers seront limitées autant que possible.</li> <li>• Les espaces de terrassements correspondants aux emprises de chantier, afin de limiter les travaux et les mouvements de terre au strict minimum nécessaire</li> <li>• Les entreprises éviteront de déposer des déchets en dehors des espaces réservés à cette fin</li> <li>• Les entreprises devront remettre en état initial les emprises des chantiers</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN <i>Inclut dans le coût des travaux</i>	Très faible
		Découvertes archéologiques	<p>L'entreprise qui découvre des vestiges archéologiques en phase de travaux est dans l'obligation d'aviser immédiatement l'autorité communale compétente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suite à cet avis, le Ministère de la culture intervient par l'entremise de ses représentants afin de réaliser une expertise et de déterminer les conditions définitives auxquelles seront soumis les travaux, allant jusqu'à la possibilité de décider de l'arrêt provisoire de ces derniers.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux <i>Inclut dans le coût des travaux</i>	Nul
	Gestion environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront assurer une bonne gestion environnementale du chantier dans le cahier des charges de l'entreprise chargée des travaux</li> </ul> <p>Les entreprises devront remettre dans leur offre :</p>	A intégrer dans le cahier des charges des entreprises. A mettre en œuvre par	-	

Cible		Impact potentiel	<i>Mesure d'atténuation/compensation</i> Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre <i>et coût</i>	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un plan de gestion hygiène, sécurité et environnement pour la phase de travaux</li> <li>• Un responsable environnemental du chantier</li> <li>• Les procédures qui seront mises en œuvre pour assurer la prise en compte des mesures d'atténuation et de gestion de l'environnement</li> </ul>	les entreprises sous contrôle de MASEN.	

**Tableau 5 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase conception/travaux**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu naturel	Faune et flore	Mortalité de l'avifaune aquatique au niveau du Lac du barrage Mansour Ed Dahbi (Site Ramsar) par percussion ou électrocution sur les lignes électriques 22 kV et 60 kV	<p>Le <b>tracé des tronçons de ligne 60 kV jugé dangereux</b> (déviation de la ligne 60 kV) devrait être modifié. Le tracé alternatif proposé ne mesure que 1 à 6 km (au lieu des 12,8 km initialement prévus), et la pose de ligne y est plus aisée, à cause d'un relief moins accidenté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La partie sud devrait être effectuée plus au Nord, près des limites du complexe solaire, afin qu'elle se trouve essentiellement sur le plateau, en évitant le système de gorges du sud du plateau ; tout la partie orientée d'Ouest en Est devrait être balisée au moyen de spirales de visualisation (pratiques en vigueur en Europe) ;</li> <li>• La partie ouest devrait être effectuée à au moins 100 m du bord du plateau (y compris les reculées entaillant le plateau).</li> </ul> <p>Il faudra baliser les câbles de garde qui protègent les câbles conducteurs contre les surtensions atmosphériques.</p> <p><b>Pour les lignes 22 kV</b> les poteaux moyenne tension avec des isolateurs rigides sont jugés dangereux ainsi que les interrupteurs aériens et certains supports d'angle à double niveau d'isolateurs. Il importe donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soit de modifier la configuration des isolateurs ;</li> <li>• Soit d'installer un perchoir au sommet du pylône ;</li> <li>• Soit de gainer avec des matériaux isolants les armements et remplacer les « ponts » par des ponts gainés ;</li> <li>• Soit de remplacement des Interrupteurs Aériens à Commande Mécanique par de nouveaux types d'interrupteurs moins contraignants pour l'avifaune.</li> </ul>	Prise en compte en phase de conception sous la responsabilité de MASEN	Très faible
		Mortalité de l'avifaune, (essentiellement celle qui est migratrice, dont les rapaces diurnes, groupe très patrimonial), liée surtout à l'orientation des tronçons de la ligne 60 kV et même celle de 22 kV			
Milieu physique	Sols et ressources en eaux	Erosion sol et glissement de terre le long du tracé dévié de la ligne 60 kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation des pylônes évitera les zones instables soumises aux aléas géologiques telles que les rebords de falaises et zones accidentées. La ligne 60 kV devra éviter les zones très ravinées en particulier au niveau des bordures Ouest et Sud du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate</li> </ul>	Prise en compte en conception par MASEN	Faible
		Contamination du sol et des eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau du poste électrique 60/22 kV : il faudra opter pour un transformateur sec. Dans le cas d'un transformateur à huile, celui-ci devra être disposé sur des rétentions (cas d'un bac étanche placé sous le transformateur et relié à une fosse déportée afin de pouvoir récupérer l'huile en cas de fuite)</li> </ul>	Prise en compte en conception par MASEN	Nul
	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification du paysage initial</li> </ul>	Les différentes infrastructures électriques devront être intégrées au paysage local ⇒ une charte paysagère est en cours de réalisation	Prise en compte par l'étude de la charte paysagère - MASEN	Très faible



**Tableau 6 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sols et eaux superficielles	Fuite accidentelle de l'Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ) à partir du disjoncteur du transformateur du poste 60/22 kV	<p><b>Mise en place d'outils de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b></p> <p>La pression du SF<sub>6</sub> devra être surveillée en permanence permettant une détection des fuites très rapide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsqu'une fuite est détectée, le compartiment défectueux est alors rapidement changé</li> </ul>	MASEN	Nul
		<p>Contamination du sol et des eaux superficielles par :</p> <p>Fuite des huiles du transformateur du poste 60/22 kV si le transfo n'est pas « à sec »</p> <p>Fuite des huiles usées et autres produits dangereux pouvant être utilisés pour l'entretien du poste électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p><b>Mise en place de moyens de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une formation sera dispensée à tous les employés du site du complexe dès leur arrivée et des exercices pratiques seront réalisés</li> <li>• Du matériel absorbant sera mis à disposition à intervalles à proximité du transformateur et des stockages éventuels d'huile ou autres produits dangereux .</li> <li>• En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées dans les déchets dangereux.</li> <li>• Le transformateur du poste électrique devra être conforme à la réglementation relative aux composés liquides de dioxine.</li> <li>• La réduction des risques à la source par l'utilisation des technologies les plus sécuritaires et la mise en œuvre de mesures de sécurité adaptées, d'une part, et la planification des mesures d'urgence en cas d'accident en tenant compte des risques technologiques sont donc nécessaires et recommandées.</li> </ul>	MASEN	Nul
		<p>Augmentation du niveau sonore liée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au poste électrique : Le bruit du transformateur provient de deux sources : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ventilateurs installés sur les radiateurs d'huile ;</li> <li>• Les mouvements des bobinages. Ils sont transmis à l'air libre par la cuve d'acier.</li> </ul> </li> </ul> <p>rejets atmosphériques, essentiellement ceux liés aux fuites</p>	<p><b>Minimisation du bruit du transformateur du poste électrique 60/22 kV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MASEN veillera à ce que les directives de l'OMS en matière d'émissions sonores soient respectées.</li> </ul> <p><b>Minimisation et contrôle des rejets atmosphériques</b> : Cf. Rubrique relative à l'air</p> <p><b>Minimisation des perturbations radioélectriques</b></p> <p>En cas de perturbations, procéder à des essais afin de déterminer la cause exacte des perturbations</p> <p>Si la responsabilité des lignes électriques est en cause, des dispositions sont prises pour y remédier et rétablir les conditions normales de réception ; il s'agit le plus souvent de supprimer une légère anomalie technique de la ligne et, parfois, d'aménager le dispositif de réception. Ces modifications sont effectuées aux frais de MASEN</p>	<p>MASEN</p> <p>Services locaux de Télédiffusion</p> <p>Coût Non Déterminé</p>	Nul

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
		<p>accidentelles de l'hexafluorure de soufre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbations radioélectriques essentiellement à partir des lignes électriques 60 et 22 kV</li> </ul>			
Milieu humain	Santé	Risque d'accident technique	<p><b>Informez les riverains sur les mesures de sécurité et les interdictions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Il sera interdit de s'approcher ou d'approcher des objets manipulés (échelle, outils) à moins de 5 m des conducteurs électriques en précisant les mesures de sécurité particulières mises en place.</li> <li>● Les riverains devront être informés qu'en cas d'avarie d'un ouvrage, il ne faut jamais toucher ni s'approcher d'un câble même s'il est en contact avec le sol.</li> <li>● Les riverains devront être informés des procédures d'alerte du service de dépannage ou d'entretien de MASEN</li> </ul>	<p>MASEN</p> <p>Collectivités locales, écoles, etc</p> <p>150 000 Dh pouvant être destinés aux campagnes d'information du public concerné</p>	



**Tableau 7 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques correspondantes en phase conception et travaux**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sol et ressources en eau	<p>Pollution ponctuelle du sol et des eaux superficielles (dont oued Izerki et les chaabas sur site du complexe) par résidus de laitance des bétons, déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits reconnus dangereux, stockés ou manipulés le long du tracé de la route de déviation</p>	<p><b>Mise en place de moyens de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b> <b>Mesures de préventions :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdiction du stationnement hors période de travail des engins de chantier et de tout véhicule lié aux activités du chantier dans les périmètres de protection</li> <li>• Interdiction de tout entreposage de carburant à moins de 100 m d'un cours d'eau. L'Entrepreneur devra faire approuver les emplacements qui peuvent servir aux activités de manutention et de stockage de matières dangereuses (essentiellement)</li> <li>• Révision préalable des engins au début des activités de chantier de façon à diminuer les risques de défaillance technique</li> </ul> <p>L'entreprise contractante élaborera un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants : ce dernier sera mis en place en cas de nécessité dans les délais les plus courts possibles.</p> <p><b>Gestion et récupération de la pollution sur sites des chantiers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte des déchets et produits sur les zones de travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier</li> <li>• L'élimination par acheminement en décharge contrôlée La collecte, l'entreposage et l'évacuation des huiles et lubrifiants vers des repreneurs potentiels</li> <li>• Prévoir une aire de stockage de l'ensemble de ces produits, suffisamment étanche et dotée d'un système de drainage périphérique raccordé à une bache de rétention</li> <li>• Assurer une gestion spécifique de chaque catégorie de ces produits en respectant les consignes de protection de l'environnement</li> <li>• En cas de pollution, la zone souillée devra être immédiatement recouverte de matériaux à très fort taux d'absorption (sciure de bois). La zone sera ensuite décapée et évacuée vers une décharge adaptée</li> <li>• Assurer une formation préalable de la classe des ouvriers manipulant des produits étiquetés dangereux et/ ou toxiques au niveau du chantier. Cette formation doit être particulièrement axée sur les thématiques : protection de l'environnement, sécurité du travail et actes de premiers secours</li> </ul>	<p>A intégrer dans cahier des charges des entreprises. A mettre en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclus dans le cout des travaux</i></p>	Très faible
Milieu biologique	Faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation et/ou pollution des unités de milieu naturel dont le milieu hydrique</li> </ul>	<p>A chaque fois qu'une route va traverser un oued, il faut prévoir un fort dimensionnement des buses d'écoulement de l'eau, afin d'éviter de perturber le flux hydrique en aval (ainsi que pour</p>	MASEN	Nul

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation / compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
			garantir la pérennité de l'ouvrage).		
Milieu humain	Habitats et population	Les usagers de la piste d'accès au douar Tasselmante et les autres douars d'Izerki seront obligés de pratiquer la route de déviation (modification des habitudes)	<p>Une séance d'information et de concertation appuyée par une brochure explicative de plan de développement du site au profit des associations actives dans la zone.</p> <p>La piste va devenir une route de déviation.</p> <p>Ces associations peuvent devenir des partenaires facilitateurs pour l'aboutissement dans de meilleures conditions des réalisations du plan de développement du site.</p>	MASEN Communes de Ghessat Autorité locales	Nul
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque d'accidents routiers au niveau : <ul style="list-style-type: none"> <li>Du point de croisement de la route d'accès au site du complexe et la RN 10 dans le cas de circulation dans les deux sens vue la mauvaise visibilité liée à la topographie locale</li> <li>Du point de croisement de la route de déviation et de la RN10</li> </ul> </li> <li>Perturbation de la circulation routière au niveau de la RN10</li> </ul>	<p><b>Réduction des risques d'accidents routiers et fluidité de la circulation sur la RN10</b> <u>Pour la route d'accès au site, MASEN devra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revoir la conception de l'emplacement du giratoire de croisement avec la RN 10 et le déplacer à 800 m plus loin dans la direction d'Errachidia. A ce niveau la visibilité est parfaite et les risques d'accidents seront minimisés</li> <li>Se concerter avec la DPE sur les contraintes techniques à respecter notamment le dédoublement de la RN 10 en cours d'étude (études et réalisation par la DPE)</li> <li>Prévoir un plan et une configuration du giratoire conformément aux normes techniques marocaines de construction des routes.</li> <li>Prévoir des panneaux de signalisation de la station solaire, de limitation de vitesse et de ralentisseurs</li> <li>La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.</li> <li>La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).</li> <li>A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules devra être limitée à 30 km/h.</li> </ul> <p><u>Pour la route de déviation, il faudra :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aménager un carrefour au niveau du raccordement de cette route à la RN10</li> <li>Limiter la vitesse dans cette section de la route RN10 à 80 km/h au lieu de s100 km/h A la sortie de cette route vers le rond point, limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h</li> </ul>	MASEN	Très faible
Milieu humain	Socio – économie	Déviations de la mobilité des troupeaux par rapports au site du complexe solaire et au tracé de la route de déviation	Il faudra informer les habitants des douars de la zone et plus particulièrement les bergers sur la structure des composantes du POD et les inciter à y adapter les déplacements de leurs troupeaux (en concertation avec les délégués des groupements ethniques concernés)	MASEN	Nul

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
	Paysage	Modification du paysage initial	Les différentes infrastructures routières devront être intégrées au paysage local ⇒ une charte paysagère est en cours de réalisation	MASEN	Très faible

**Tableau 8 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sols et eaux superficielles	Risque de dégradation des milieux avoisinants les ouvrages hydrauliques s'ils ne fonctionnent pas (affouillement des côtés de la route) Risque également de dégradation de l'ouvrage routier	Il faudra assurer un entretien régulier des ouvrages hydrauliques pour assurer leur bon fonctionnement au moment des pluies. Les travaux de maintenance routier nécessaire devront être assurés	MASEN pour les routes intra sites et la commune pour la route de déviation.	Très faible
Milieu humain	Santé – sécurité	Les croisements de la route d'accès et de la route de déviation avec la RN10 sont des sources d'accident potentiel	Il faudra mettre en place des panneaux de réduction de la vitesse au niveau des croisements assurer la signalisation des carrefours sur chacune des routes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir des panneaux de signalisation de la station solaire, de limitation de vitesse et de ralentisseurs</li> <li>• La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.</li> <li>• La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).</li> <li>• A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules devra être limitée à 30 km/h.</li> </ul> <u>Pour la route de déviation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement d'un carrefour au niveau du raccordement de cette route à la RN10</li> <li>• La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée de 100 km/h à 80 km/h</li> </ul> A la sortie de cette route vers le rond point, limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h	Direction de l'Équipement et du Transport	Faible

## **8 Plan de Gestion Environnemental et social (PGES)**

### **8.1 Introduction**

Le présent PGES a été élaboré sur la base des impacts prévisibles identifiés lors de l'évaluation environnementale et des mesures d'atténuation et de réduction définies dans le but de réduire et atténuer ces derniers. Il a pour but de s'assurer du respect de la mise en place de ces mesures et des exigences découlant du cadre réglementaire. Plus précisément, le PGES décrit les moyens et les mécanismes visant à assurer le respect des exigences légales et environnementales et sociales et le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations.

Il permet également de vérifier la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et, le cas échéant, des mesures de compensation.

Ces mesures concernent essentiellement les infrastructures communes à mettre en place directement par MASEN.

Ces mesures concernent les phases de conception, construction et exploitation.

#### **Mesures de suppression et d'atténuation d'impacts**

Toutes les précautions seront prises pour minimiser les répercussions de la construction des différentes infrastructures communes étudiées sur les différentes composantes environnementales. À ce titre, différentes mesures de suppression et d'atténuation ont été identifiées pour maximiser l'intégration de ces infrastructures dans le milieu et en minimiser les effets à court, moyen et long termes.

La plupart des coûts des mesures ne pourront être établis qu'au moment de l'estimation finale des travaux.

Plusieurs mesures n'impliqueront pas cependant de déboursés additionnels puisqu'elles constituent des prescriptions à suivre durant les travaux.

#### **Mesures de compensation**

La réalisation de cet ensemble d'infrastructures communes n'occasionnera pas une perte de superficies de terrain puisque le terrain du complexe solaire support de ces infrastructures est d'ores et déjà acquis ; la mise en place des accès fait partie des droits des propriétaires.

MASEN reste globalement responsable de la mise en application de ce PGES et doit adopter une organisation pouvant assurer cette mission.

Des rapports mensuels de suivi des chantiers HSE seront préparés et soumis à la MASEN tout au long de la phase travaux. Lors de l'exploitation, un bilan mensuel sur l'hygiène, la sécurité et l'environnement devra être réalisé par la MASEN. Ces rapports feront suite à une inspection détaillée de l'ensemble du site par au moins un membre de l'équipe HSE qui sera mise en place.

Ces rapports comprendront notamment la liste des incidents/accidents survenus durant la période, les données sur les consommations d'eau, les volumes de déchets et les filières de traitement utilisées, les types et quantités de produits dangereux, des données sur le trafic engendré, les plantations, les éventuelles découvertes archéologiques, ainsi que toutes données utiles sur les mesures mises en place afin de protéger l'hygiène, la sécurité et l'environnement.

Un mécanisme de doléances des populations locales devra être mis en place dès le début des travaux. Les plaintes enregistrées seront intégrées dans les rapports HSE périodiques, et un plan d'action pour y répondre sera mis en place.

Un mécanisme de doléances sera mis en place par MASEN suffisamment tôt pour prévenir et corriger toutes préoccupations des populations locales, réduire les risques et créer un effet positif autour du projet. Le mécanisme devra être suffisamment clair et simple pour être compris par tous les intervenants et mis en œuvre facilement, mais non simpliste pour être crédible.

Le comité de gestion des doléances (CGD) et la procédure formelle de gestion des doléances sont les outils de base de mise en œuvre du mécanisme. Le CGD aura pour rôle d'examiner les recours, de

proposer des amendements et d'assurer la transparence du mécanisme. Sa composition sera fixée pour assurer une efficacité maximale, tout en étant conforme à la réglementation en vigueur.

La procédure de gestion des doléances vise à fournir :

- Un point de convergence pour les doléances exprimées afin de mieux les gérer ;
- Un point impartial et transparent, ainsi qu'un mécanisme de médiation pour traiter les doléances, dans le respect de la confidentialité des données sensibles ;
- Un système d'arbitrage crédible, efficace et orienté vers la recherche de solutions.

## **8.2 Exigences légales**

MASEN s'engage à se conformer aux dispositions législatives et réglementaires prévues par les lois nationales, ainsi que celles des conventions internationales auxquelles le Maroc fait partie. Il s'agit notamment :

- Loi 12-03 sur les EIE ;
- Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement ;
- Loi 10-95 sur l'eau ;
- Loi 42-09 complétant la loi 10-95 sur l'eau ;
- Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination ;
- Loi 13-03 sur la qualité de l'air ;
- Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir 1-10-16 du 11 février 2010) ;
- Charte Nationale Globale de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Loi 78-00 portant Charte communale telle que modifiée et complétée en 2002 par la loi 01-03 et en 2009 par la loi 17-08 ;
- Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011) ;
- Dahir 1-69-170 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols ;
- Loi 12-90 relative à l'urbanisme (dahir 1-92-31 du 17 juin 1992) ;
- Dahir 1-60-063 (25 Juin 1960) relatif au développement des agglomérations rurales ;
- Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006) ;
- Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers ;
- Loi 65-99 relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003) ;
- Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982) ;
- Loi 65-99 relative au code du travail ;
- Loi 08-01 (juin 2002) relative à l'exploitation des carrières ;
- Dahir sur les carrières ;
- Circulaire 87 (8 juin 1994) sur les carrières ;
- Décrets et arrêtés d'application des lois précitées.

## **8.3 Organisation de MASEN pour le suivi environnemental**

MASEN est une entreprise créée en mars 2010, et qui compte actuellement plus de 30 employés. Pour les phases travaux et exploitation, MASEN identifiera en interne un chargé environnement qui sera responsable de l'unité de gestion de l'environnement (UGE). L'UGE aura notamment pour mission de s'assurer que les mesures préconisées dans l'étude d'impact sur l'environnement sont bien mises en œuvre dans la réalisation du projet. L'UGE pourra être renforcée, si besoin il y a, par le recours à une entreprise extérieure spécialisée en environnement.

Le chargé de l'UGE devra concevoir, coordonner et diriger la mise en œuvre de la politique de MASEN en matière d'environnement (y compris la formation). Sous l'autorité de son supérieur hiérarchique, il devra s'assurer de la mise en œuvre du PGES. Il sera également chargé des relations suivies avec tous les services administratifs et les bailleurs de fonds pour les questions relatives à l'environnement.

#### **8.4 Synthèse des impacts des différentes infrastructures communes étudiées sur l'environnement et mesures d'atténuation et / ou de compensation correspondantes**

Cf. Tableaux ci-dessus du paragraphe 7.2.

#### **8.5 Programme de surveillance et de suivi environnemental**

La surveillance environnementale vise à assurer que les engagements et les recommandations de nature environnementale inclus dans la présente étude soient appliqués de façon intégrale. Dans un premier temps, cette activité de surveillance comprend l'intégration des mesures d'atténuation et des autres considérations environnementales dans les plans et devis, puis leur mise en application lors de la construction.

MASEN validera les documents d'études et d'exécution présentés par les entrepreneurs les mesures d'atténuation que les entreprises doivent intégrer.

De plus, avant le début des travaux, MASEN mandatera un responsable de la surveillance environnementale (en interne ou prestation externalisée). La personne chargée de la surveillance environnementale sera présente sur le chantier sur une base régulière, sera facilement accessible et aura comme mandat d'assurer l'application concrète des mesures d'atténuation au chantier. Tout incident ou accident pouvant porter atteinte à l'environnement sera immédiatement signalé à MASEN et le cas échéant, aux autorités locales et au MEMEE.

Le responsable de la surveillance environnementale pourra être un ingénieur en environnement de MASEN ou un ingénieur d'un bureau d'études mandaté par MASEN. Ce responsable pourra être assisté par des spécialistes, au besoin. Il importe de préciser que cette personne relèvera de la direction du chantier.

Lors de l'arrivée au chantier de nouveaux entrepreneurs, sous-traitants et/ou fournisseurs, les exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale leur seront présentées afin de les sensibiliser. Lors des réunions de chantier, un point « Environnement » sera mis à l'ordre du jour pour faire le suivi des éléments à corriger et/ou à apporter une attention particulière.

En plus de veiller à l'application de toutes les mesures d'atténuation, le responsable de la surveillance environnementale verra à relever les dérogations, à proposer des correctifs et orienter la prise de décision sur le chantier relativement aux questions d'environnement. Le processus de notification en cas de non-respect des mesures environnementales sera présenté lors de la première réunion de chantier, ainsi que les différents documents de surveillance environnementale qui devront être produits avant le début des travaux et tout au long du déroulement de ces derniers.

Tout au long du déroulement des travaux, MASEN avisera les ministères ou organismes responsables du déroulement des travaux et des changements importants dans le calendrier de réalisation. Les ministères ou organismes responsables pourront en tout temps venir constater la mise en application des mesures d'atténuation prévues.

La personne responsable de la surveillance environnementale des travaux aura également la responsabilité de produire des rapports mensuels de surveillance environnementale et un rapport final à la fin des travaux.

MASEN accorde par ailleurs une grande importance à ses relations avec les populations concernées par la réalisation du projet. Tout au long des travaux, MASEN pourra informer la population du déroulement du chantier par l'entremise de son site Internet, et de communications avec les autorités locales et régionales.

La construction, l'entretien et l'exploitation des routes et intersections communes en dehors des centrales solaires du complexe seront à la charge et sous responsabilité de MASEN.

Les différents développeurs seront responsables de la construction, l'entretien et l'exploitation des routes et intersections à l'intérieur du périmètre de leurs centrales solaires.

MASEN développera un plan de gestion de circulation (PGC) annexé au plan de gestion du site (PGS) et comprenant une description de la relation entre la MASEN et des usagers des routes, les plans d'inspection, les standards d'entretien, les niveaux d'intervention et les systèmes de gestion. Les développeurs des différentes centrales solaires seront tenus à respecter ce PGC qui comprendra également une description des actions en cas de non respect du plan, causant ainsi une détérioration de l'infrastructure ou problèmes de circulation.

En résumé, les activités liées à la surveillance environnementale permettront :

- De voir à l'application des mesures d'atténuation contenues dans l'étude d'impact et les plans et devis;
- De réaliser des inspections sur les sites des travaux et signaler toutes les non-conformités au responsable du chantier;
- D'identifier, de concert avec le chef de chantier, les mesures alternatives à mettre en place afin de résoudre toute problématique non prévue qui pourrait se manifester durant les travaux;
- De s'assurer que les travaux sont réalisés conformément aux exigences environnementales marocaines et des bailleurs de fonds.

## **8.6 Contenu du programme de suivi environnemental**

### **8.6.1 Objectifs et mise en œuvre**

Le suivi environnemental concerne la phase d'exploitation et poursuit deux objectifs dans le cadre du projet :

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

Le suivi environnemental de l'exploitation du complexe solaire de Ouarzazate sera placé sous la responsabilité de MASEN qui devra désigner un responsable environnemental en phase d'exploitation.

Intégrée au sein de l'équipe d'exploitation des différents éléments du complexe solaire de Ouarzazate ou réalisée par des firmes spécialisées en environnement, l'équipe responsable d'effectuer le suivi environnemental devra avoir une bonne connaissance des problèmes de génie de l'environnement (domaines de l'eau, du bruit et de l'air). Les principales fonctions du suivi environnemental seront les suivantes :

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

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

Le rapport semestriel et les éventuels rapports immédiats en cas d'incidents seront adressés aux bailleurs de fonds. Les modalités pratiques du reporting seront précisées ultérieurement.

Le rapport semestriel durant la phase des travaux pourra contenir les éléments suivants :

- Principales phases de réalisation des travaux franchies (assainissement pluvial, mise en place des éléments de génie civil, etc...) ;
- Enjeux environnementaux liés à ces étapes (sols, milieu naturel etc...) ;
- Mesures mises en œuvre par l'entreprise ;
- Impacts résiduels éventuels et mesures prises ;
- Eléments de synthèse des doléances éventuels.

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

- Etat de la production électrique ;
- Etat de la consommation en eau ;
- Etat de la consommation en fluide ;
- Incidents éventuels observés ;
- Eléments de synthèse des doléances éventuelles.



# **1 Emplacement du projet**

## **1.1 Situation géographique et accès aux composantes du projet**

Le site du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate est situé à environ 14 km au Nord Est de la ville de Ouarzazate et à 10 km au Sud Ouest du siège de la commune rurale de Ghassate (cf carte n°1).

Actuellement, l'accès au site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate se fait à partir de la piste desservant douar Tasselmante relevant de la commune rurale de Ghassate et partant de la RN10 en direction d'Errachidia.

Cette piste, non classée, non goudronnée et non entretenue traverse tout le site sur environ 10 km avant d'atteindre Tasselmante.

Dans le cadre du POD du projet du complexe solaire, une route de déviation contournera le site sur sa bordure Est et desservira douar Tasselmante ainsi que les autres douars Izerki.

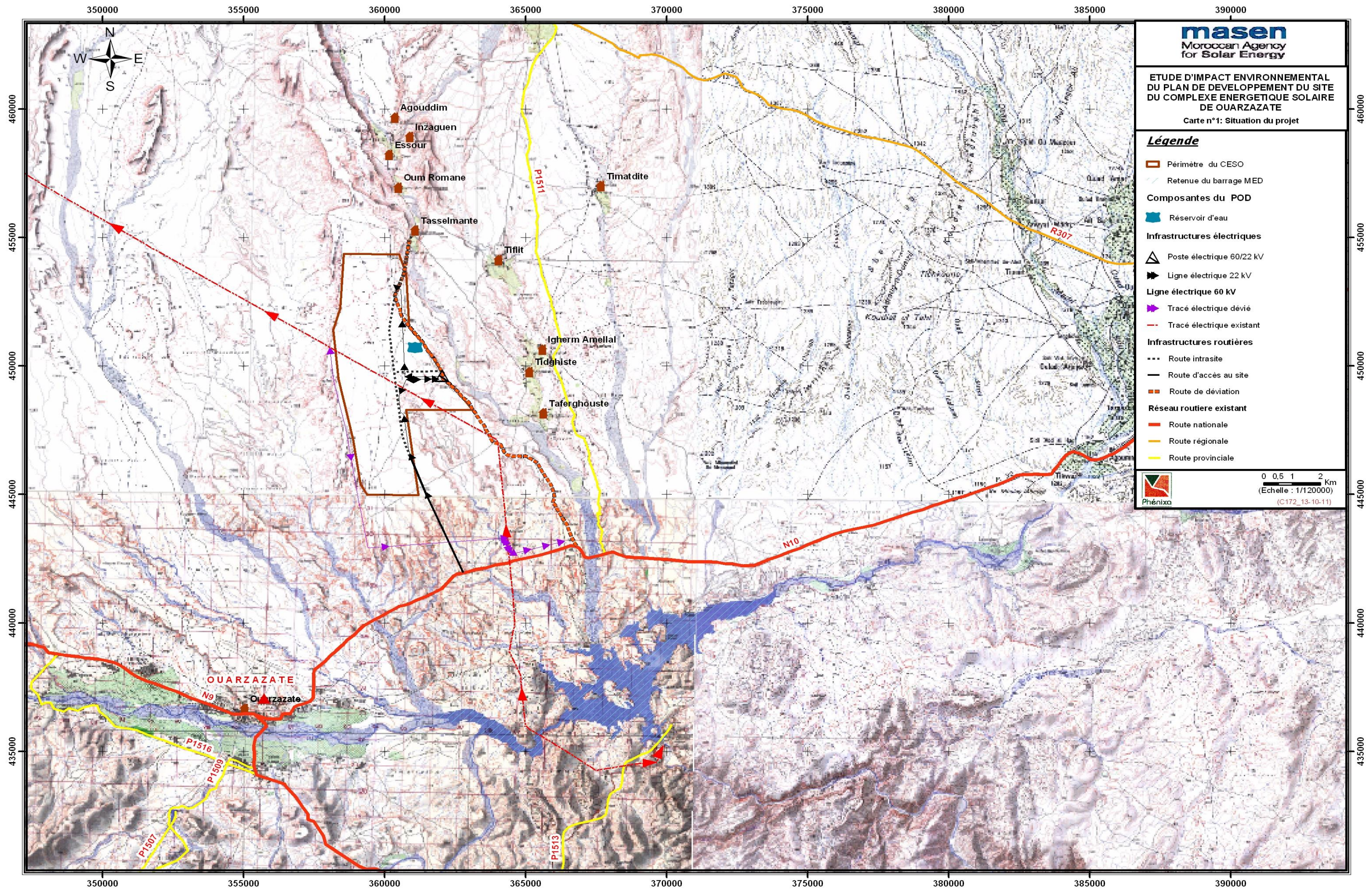
Une route d'accès goudronnée sera réalisée pour assurer l'accès au site du complexe.

## **1.2 Statut foncier et situation urbanistique**

**De point de vue foncier**, l'emprise du giratoire pourra faire l'objet d'une acquisition de terrain par les autorités compétentes (DE).

La route de déviation ainsi que les tronçons déviés de la ligne 60 kV traverseront des terres collectives appartenant au groupement ethnique Ait Ougrrour Sud.





**Légende**

- ▭ Périmètre du CESO
- ▭ Retenue du barrage MED
- Composantes du POD**
- ▭ Réservoir d'eau
- Infrastructures électriques**
- ▲ Poste électrique 60/22 kV
- ▶ Ligne électrique 22 kV
- Ligne électrique 60 kV**
- ▶ Tracé électrique dévié
- - - Tracé électrique existant
- Infrastructures routières**
- - - Route intrasite
- Route d'accès au site
- ▭ Route de déviation
- Réseau routier existant**
- Route nationale
- Route régionale
- Route provinciale





## 2 Contexte juridique et institutionnel

Cette partie a pour objet de présenter les différents textes juridiques applicables au projet ainsi que les diverses institutions impliquées, aussi bien au niveau national qu'international.

### 2.1 Contexte juridique

#### 2.1.1 Législation marocaine applicable au projet

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

**Tableau 9 : Législation marocaine concernant le projet**

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>LEGISLATION ENVIRONNEMENTALE GENERALE</b>			
Loi 12-03 sur les EIE (dahir 1-03-06 du 12 mai 2003)	Définit la procédure de réalisation, le contenu d'une EIE et les types de projets assujettis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décret 2-04-564 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement</li> <li>- Décret 2-04-563 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement</li> <li>- Arrêté conjoint du secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'économie et des finances, 636-10 (22 février 2010) fixant les tarifs de rémunération des services rendus par l'administration afférents à l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement</li> </ul>	<p>Non applicable car aucun élément du projet n'est soumis à l'EIE</p> <p>Néanmoins, la MASEN est dans une optique de préservation de l'environnement et de respect des procédures environnementales des bailleurs de fonds internationaux. Elle soumet donc tous les éléments de ses projets à l'EIE, qui doit être conduit selon la loi 12-03 et les procédures environnementales des bailleurs</p>
Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement (dahir 1-03-59 du 19 juin 2003)	Fixe le cadre général de la protection de l'environnement et des grands principes (pollueur-payeur, établissement de standards de rejets, etc.)	Absence de décret d'application	Non applicable au projet car pas de décret d'application

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<p>Loi 10-95 sur l'eau (dahir 1-95-154 du 16 août 1995)</p>	<p>Fixe le cadre de la bonne gestion des ressources en eau et de la généralisation de l'accès à l'eau (utilisation de l'eau, gestion quantitative et qualitative de la ressource).</p> <p>Les décrets d'application définissent les procédures d'autorisation de prélèvements et de déversements dans le milieu, ainsi que la délimitation des zones de protection et des périmètres de sauvegarde et d'interdiction. Les décrets fixent également les seuils limites pour le déversement des rejets liquides</p>	<p>Décret 2-04-553 (24 janvier 2005) relatif au déversement des eaux usées (modalités de collecte de la redevance) et ses arrêtés conjoints ;</p> <p>Décret 2-07-96 (16 janvier 2009) fixant la procédure d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique ;</p> <p>Décret 2-97-414 (4 février 1998) relatif aux modalités de fixation et de recouvrement de la redevance pour utilisation de l'eau de domaine public hydraulique ;</p> <p>Décret 2-97-224 (6 novembre 1997) fixant les conditions d'accumulation artificielle des eaux ;</p> <p>Arrêté 1607-06 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ;</p> <p>Décret 2-97-787 (4 février 1998) relatif aux normes de qualité des eaux et ses arrêtés conjoints ;</p> <p>Arrêté 1277-01(17 octobre 2002) portant fixation des normes de qualité des eaux superficielles utilisées pour la production de l'eau potable ;</p> <p>Arrêté 1276-01 (17 octobre 2002) portant fixation des normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation ;</p> <p>Arrêté 1275-01 du 17 octobre 2002 définissant la grille de qualité des eaux de surface ;</p> <p>Arrêté 2028-03 (10 novembre 2003) fixant les normes de qualité des eaux piscicoles</p>	<p>Applicable au projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En phase travaux, pour la limitation des rejets d'eaux usées et pour les procédures d'octroi des autorisations et des concessions relatives au domaine public hydraulique (en l'espèce, le barrage Mansour Ed Dhabi)</li> <li>- En phase exploitation, pour l'eau prélevée du barrage</li> </ul>

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 42-09 complétant la loi 10-95 sur l'eau (dahir 1-10-104 du 16 juillet 2010)	Complète la loi 10-95, par l'article 23 bis concernant le recouvrement des créances des agences des bassins hydrauliques autres que celles ayant un caractère commercial.	Absence de décret d'application.	Non applicable au projet.
Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (dahir 1-06-153 du 7 décembre 2006)	Définit les différents types de déchets  Fixe le cadre de la gestion des déchets solides, type de décharge, organisation des décharges.	Décret 2.07.253 (18 juillet 2008) portant sur la classification des déchets  Décret 2-09-284 (8 décembre 2009) concernant les procédures administratives et les prescriptions techniques relatives aux décharges contrôlées	Applicable pour la gestion des déchets en phase travaux  Les déchets (en particulier les remblais) sont assimilables à des déchets industriels non dangereux.
Loi 13-03 sur la qualité de l'air (dahir 1-03-61 du 12 mai 2003)	Fixe le cadre des émissions atmosphériques	Décret 2-09-286 (8 décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air  Décret 2-09-631 (6 juillet 2010) fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollutions fixes et les modalités de leur contrôle	Applicable au projet par la définition des normes de qualité de l'air ambiant : En phase travaux (véhicules, machines de construction, etc.) En phase exploitation (poussière, etc.)
Décret 2-97-377 sur les émissions dues au gaz d'échappement (28 janvier 1998)	Fixe un seuil limite d'émission pour les véhicules automobiles fonctionnant à l'essence ou au gasoil : limite fixée à 4,5% de monoxyde de carbone et 70% d'opacité	Sans objet	Applicable au projet pour les émissions des véhicules en phase travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Loi 78-00 portant Charte communale telle que modifiée et complétée en 2002 par la loi 01-03 et en 2009 par la loi 17-08 (dahir 1-08-153 du 18 février 2009)	Attribue notamment au Conseil communal le pouvoir de :  - Veiller à la préservation de l'hygiène, de la salubrité et de la protection de l'environnement - Régler par ses délibérations les affaires de la commune et décider des mesures à prendre pour assurer le développement économique, social et culturel de la commune	Sans objet	Applicable pour le projet qui se situe sur le territoire de la commune rurale de Ghassate
Charte Nationale Globale de l'Environnement et du Développement Durable	Conformément aux orientations Royales, notamment suite au discours du Trône du 30 juillet 2009, une Charte nationale globale de l'environnement a été élaborée au cours de l'année 2009-2010	Cette charte sera déclinée en loi cadre sur l'environnement prochainement	Applicable sur le principe des orientations de la Charte
Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011)	Protection de la faune et de la flore	Absence de décret d'application	Non applicable au projet
Dahir 1-69-170 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols	Prévoit des mesures en vue de la défense et de la restauration des sols	Décret 2-69-311 (B.O. 29 juillet 1969 et rectifié B.O. 19 novembre 1969)	Applicable au projet en phase travaux.

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>MASEN : Moroccan agency for solar energy</b>			
Loi 57-09 portant création de la société "Moroccan Agency For Solar Energy." (dahir 1-10-18 du 18 mars 2010)	Création de la société qui a pour objet de réaliser, dans le cadre d'une convention conclue avec l'Etat, un programme de développement de projets intégrés de production d'électricité à partir d'énergie solaire, d'une capacité totale minimale de 2000 MW	Sans objet	Applicable projet en ce qu'elle définit les attributions de la MASEN.
<b>URBANISME</b>			
Loi 12-90 relative à l'urbanisme (dahir 1-92-31 du 17 juin 1992)	Définit les différents outils de planification urbaine ainsi que les règlements de construction.	Décret 2-92-832 (14 Octobre 1993) pris pour l'application de la loi Décret 2-02-177 (22 Février 2002) approuvant le règlement de construction parasismique (R.P.S 2000) applicable aux bâtiments fixant les règles parasismiques et instituant le Comité national du génie parasismique	La loi sur l'urbanisme s'applique en tant qu'elle règlemente la construction
Dahir 1-60-063 (25 Juin 1960) relatif au développement des agglomérations rurales	S'applique à toutes les agglomérations à caractère rural situées en dehors des périmètres définis à l'article 18 de la loi 12-90 relative à l'urbanisme.	Sans objet	Applicable au projet de manière indirecte car le site est situé sur la commune rurale de Ghassate
<b>PATRIMOINE CULTUREL</b>			
Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006)	Loi qui réglemente les explorations, découvertes, conservation du patrimoine culturel et historique	Décret 2-81-25 (22 Octobre 81) portant sur le classement, l'inscription (protection des immeubles inscrits) et le déclassement (dont la demande doit être adressée à l'autorité gouvernementale chargée des affaires culturelles)	Applicable en cas de découverte fortuite d'objets au moment des travaux

Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
<b>SANTE ET CONDITION DE TRAVAIL</b>			
Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers	Règlements les chantiers	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux
Arrêté (23 novembre 1950) relatif aux médicaments et matériels médicaux à prévoir sur chantier de 100 ouvriers, en permanence ou chantiers situés à plus de 10 km d'un centre d'approvisionnement	Prévoit la sécurité sur les chantiers en termes de médicaments et de matériel médical	Sans objet	Applicable au projet en phase travaux
Loi 65-99 relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003)	Fixe la réglementation du travail et les droits des employeurs et employés dans tous les secteurs d'activité.	Divers décrets d'application.	Applicable au projet en phase de travaux et d'exploitation
<b>AUTRES TEXTES</b>			
Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982)	Règlements l'expropriation et l'utilisation temporaire des terrains	Décret 2-82-382 (16 avril 1983)	Non applicable car le terrain est acquis
Décret 2-06-388 (5 février 2007) fixant les conditions et les formes de passation des marchés de l'Etat ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle	Règlements la passation des marchés de l'Etat	Sans objet	Applicable au projet



Texte	Contenu	Texte d'application	Application au projet
Dahir portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux (25 août 1914)	- Les établissements classés sont régis par un texte très ancien : le Dahir du 25 août 1914 modifié par le Dahir du 13 octobre 1933 et le Dahir du 18 janvier 1950. - Fixe 3 classes d'installations selon la nature des opérations qui y sont effectuées ou les inconvénients qu'ils présentent du point de vue sécurité, salubrité ou commodité publique	Sans objet	Non applicable car aucun élément du projet ne fait partie d'une des classes du dahir
Circulaire du Premier Ministre (14 juin 2010) sur les carrières	Définit les carrières, expose des schémas de gestion des carrières et règlemente l'exploitation	Absence de décret d'application	Applicable au projet en phase travaux

### 2.1.2 Principales conventions internationales applicables au projet

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

**Tableau 10 : Conventions internationales**

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention de Rio 1992	Protection de la diversité biologique	Ratification en 1995	Applicable en ce qu'elle traite des divers aspects de conservation de la biodiversité Article 14 : EIE à réaliser pour les projets ayant un effet négatif probable sur la biodiversité pour éviter ou minimiser ces effets.
Convention de Berne - 1979	Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel	Ratification en 2001	Plusieurs plans d'actions spécifiques rédigés pour la protection des espèces prioritaires dont par exemple pour l'Aigle de Bonelli, l'Outarde canepetière, le Faucon crécerelle ou le Râle des Genêts qui se reproduisent au Maroc.

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

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention de Bonn - 1979	Conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Signature en 1983	<p>2 annexes énumèrent les espèces migratrices qui nécessitent des mesures de conservation. Le Maroc occupe un territoire stratégique pour ces espèces migratrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'Annexe 1 regroupe les espèces en danger d'extinction, comme par exemple le Goéland d'Audouin qui niche dans des zones isolées le long du Rif<sup>2</sup> et hiverne en grand nombre sur le littoral atlantique du Maroc, ou encore le Courlis à bec grêle, un des oiseaux les plus rares au monde pour lequel le Maroc a une responsabilité patrimoniale.</li> <li>- L'Annexe 2 énumère les espèces migratrices dont l'état de conservation exige un accord international de coopération. Les Cigognes blanche et noire, l'Erismature à tête blanche, la Spatule blanche, le Balbuzard pêcheur et plusieurs espèces de chauve-souris appartiennent à cette catégorie.</li> </ul> <p>Dans le cadre de la Convention de Bonn, le Maroc a signé plusieurs accords dont l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique - Eurasie (AEWA). A cette fin, les parties contractantes "... étudient les problèmes qui se posent du fait d'activités humaines et s'efforcent de mettre en œuvre des mesures correctrices y compris des mesures de restauration et de réhabilitation d'habitats et des mesures compensatoires pour la perte d'habitat".</p>
Convention Internationale pour la protection des oiseaux - 1950	Protection des oiseaux	Entrée en vigueur en 1956	Applicable en ce qu'elle vise à protéger l'ensemble des oiseaux

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

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction - 1975	Veille à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent	Entrée en vigueur en 1976	Applicable en ce qu'elle vise à protéger de nombreuses espèces de faune et de flore.
Convention de Barcelone - 1976	Protection de la mer méditerranée	Entrée en vigueur en 1980	<p>Applicable en ce qu'elle vise à protéger certains types d'oiseaux.</p> <p>En ratifiant cette convention, les pays signataires ont approuvé le Plan d'Action pour la Méditerranée.</p> <p>Plusieurs protocoles spécifiques ont été ratifiés dont un protocole sur la biodiversité marine et littorale. Un réseau d'aires spécialement protégées a également été constitué (SPAMI, Special Protected Areas of Mediterranean Importance).</p> <p>Le Faucon d'Eléonore est une des 15 espèces du Plan d'Action pour la Conservation des Espèces d'Oiseaux de la Convention de Barcelone sur la Protection du Milieu Marin et Littoral mise en œuvre par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spéciales de Protection dont le siège se trouve à Tunis. Le Maroc abrite une des plus grandes colonies (Iles de Mogador au large d'Essaouira) de cette espèce dont la population mondiale est estimée à 6 200 couples.</p>
Convention Africaine pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles - 1968	Protection faune flore	Ratification et entrée en vigueur 1977	Applicable en ce qu'elle vise la protection du sol, de l'eau, de la faune et de la flore

Texte	Contenu	Date signature, ratification <sup>1</sup> ou entrée en vigueur pour le Maroc	Application au projet
Charte Maghrébine relative à la protection de l'environnement et du développement durable - 1992	Protection de l'environnement	Signature en 1992	Applicable en ce qu'elle vise la protection de l'environnement
Convention internationale sur la protection des végétaux - 1951	Protection de la flore	Entrée en vigueur en 1972	Applicable en ce qu'elle vise la protection de la flore
Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel - 1972	Protection patrimoine culturel et naturel	Entrée en vigueur en 1977	Non applicable car aucun site naturel reconnu par la Convention au Maroc
Protocole relatif à la coopération entre les pays d'Afrique du Nord dans le domaine de la lutte contre la désertification - 1977	Lutte contre la désertification	Ratifié en 1993	Non applicable
Convention sur les changements climatiques - 1992	Lutte contre les changements climatiques	Entrée en vigueur en 1996	Le projet s'inscrit dans cette volonté de développement des énergies propres et donc de lutte contre les changements climatiques.
Convention portant création de l'organisation pour la protection des végétaux au Proche Orient - 1993	Protection des végétaux	Ratifiée en 1994	Non applicable
Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification - 1994	Lutte contre la désertification	Entrée en vigueur en 1997	Non applicable
Protocole de Kyoto	Lutte contre les changements climatiques	Adhésion en 2002	Vise à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz carbonique. Le projet s'inscrit dans cette volonté nationale de développement des énergies propres.

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

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

### **2.1.3 Présentation des procédures environnementales des bailleurs de fonds**

#### **2.1.3.1 Législation de l'Union Européenne et Principes de la Banque Européenne d'Investissement en matière d'environnement**

##### **Directives sur l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement**

Il est important d'évoquer cette législation dans la mesure où elle s'applique aux projets hors Union Européenne si un financement européen intervient. Plusieurs directives concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ont été adoptées : la Directive 85/337/CEE modifiée par la Directive 97/11/CE puis par la Directive 2003/35/CE. Ces directives s'inscrivent dans une logique de protection de l'environnement en énonçant que « (...) la meilleure politique de l'environnement consiste à éviter, dès l'origine, la création de pollutions ou de nuisances plutôt que de combattre ultérieurement leurs effets (...). ».

Les directives 85/337/CEE et 97/11/CE précisent dans leur annexe 1, les projets soumis à une EIE, mais ne mentionnent pas les installations du plan d'aménagement.

Ces directives détaillent notamment le contenu de l'EIE, la consultation du public et les obligations du maître d'ouvrage.

#### **2.1.3.2 Les Principes Européens pour l'Environnement**

Cinq institutions financières multilatérales européennes (La Banque de développement du Conseil de l'Europe, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement, la Banque européenne d'investissement, la Nordic Environment Finance Corporation et la Banque nordique d'investissement) ont pris la décision d'harmoniser leur approche en matière de gestion de l'environnement dans le cadre du financement de projets, en se référant aux principes et normes de l'Union européenne sur la question environnementale. C'est ainsi qu'ont été adoptés les Principes Européens pour l'Environnement (PEE) en 2006. Cela permet aux IFM de conditionner l'octroi de financement au respect de l'environnement, ce qui incite de facto les promoteurs à la prise en compte environnementale.

Pour les pays qui ne sont pas membres de l'UE, ni de l'Espace économique européen, qui ne font pas partie des pays adhérents ou en voie d'adhésion, des pays candidats et candidats potentiels, les projets financés par les IFM signataires des PEE devront respecter ces principes, tout en prenant en compte les situations locales et en visant le renforcement de la capacité de ces pays à respecter les critères requis. Les principes et les normes en vigueur dans l'UE demeurent la référence pour la BEI.

##### **Déclaration des principes et normes adoptés par la BEI en matière sociale et environnementale de 2009 :**

La BEI veille à ce que les projets qu'elle finance ne nuisent pas à l'environnement. Elle exige que les projets qui peuvent avoir des impacts significatifs sur l'environnement fassent l'objet d'une EIE, selon les trois Directives sus mentionnées. La Banque s'assure que les projets qu'elle finance respectent la politique environnementale de l'UE. La Déclaration vient développer les PEE et s'applique à toutes les formes de financement proposés par la BEI, dans les secteurs publics et privés, de l'ensemble des régions.

Une Déclaration sur l'environnement a été adoptée par la BEI dès 1996, révisée en 2002 puis en 2004. La Déclaration de 2009 des principes et normes adoptés par la BEI en matière sociale et environnementale vient accentuer ses exigences pour les projets qu'elle finance. Elle présente les normes qui doivent être respectées dans le cadre d'un financement BEI. Ce texte fait avant tout référence aux enjeux liés au changement climatique, à la biodiversité et aux dimensions sociales du développement durable, en mettant l'accent sur l'articulation entre l'environnement et le bien-être social.

Dans le cas d'un projet financé au Maroc par exemple, la Banque exige qu'il respecte la législation nationale, les conventions internationales ratifiées, mais également les normes communautaires, même lorsque celles-ci sont plus strictes que les nationales, si toutefois cela est possible. La Banque

est consciente que pour plusieurs raisons, cela n'est pas réalisable voire non souhaitable, et l'application peut alors être envisagée graduellement.

### **2.1.3.3 Principes de la Banque Africaine de Développement (BAD) en matière d'environnement**

La Politique Environnementale du Groupe de la Banque Africaine de Développement a été redéfini en 2004. Cette nouvelle politique est née de l'expérience acquise de la politique environnementale de la Banque adoptée en 1990, son but étant de mieux prendre en compte l'environnement dans toutes les activités, en définissant un cadre qui régit tous types d'opérations. Le concept de développement durable est devenu le cadre de l'action de la BAD.

Cette politique fait également état de la volonté de la BAD de participer au développement des énergies renouvelables.

Afin de remplir cette mission de protection de l'environnement et d'aider les professionnels de la Banque dans l'analyse des projets, des directives ont été élaborées définissant trois catégories de projets pour lesquels une évaluation environnementale peut être réalisée et précisant les éléments de contenu de cette évaluation. Ainsi, la Banque s'assure que les impacts environnementaux de certaines catégories de projets sont pris en compte et que les recommandations et mesures correctives sont mises en place pour minimiser les répercussions environnementales des projets.

Cette approche est d'ailleurs similaire à l'approche de la Banque mondiale en ce qui a trait à la classification des projets devant faire l'objet d'une étude d'impact ou d'une analyse environnementale.

Les projets de «catégorie 1» doivent faire l'objet d'une étude d'impact complète compte tenu de la nature et de l'ampleur des impacts probables susceptibles de modifier les composantes environnementales et les ressources naturelles. Les projets de «catégorie 2» sont également soumis à une procédure d'analyse, mais elle consiste simplement en une évaluation sommaire des répercussions anticipées et en l'identification de mesures correctives du projet dans le milieu. Les projets de «catégorie 3» ne font pas l'objet d'une évaluation environnementale en raison de leurs caractéristiques.

La BAD a développé des directives sur certains points précis, qui ont même pu évoluer en politique de la Banque. La BAD a notamment développé peu à peu une vraie politique en matière de déplacement involontaire des populations.

### **2.1.3.4 Principes de la Banque Mondiale en matière d'environnement**

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

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

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

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

La politique environnementale de la Banque Mondiale est présentée dans ses directives et recommandations. Le document principal concernant les études d'impact environnementales est le "Environmental Assessment Sourcebook". Soulignons que les centrales solaires ne font pas l'objet de recommandations particulières.

Les directives de la Banque Mondiale sur les études d'impact sont réunies au sein du document OP 4.01 réactualisé régulièrement depuis 1989. Ce document définit les concepts environnementaux de base, présentent les recommandations pratiques pour la réalisation des recommandations de la Banque, et définit les guides à utiliser pour la préparation des études d'impact environnementales dans différents secteurs d'activités industrielles.

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

Ces dix principes sont repris dans les 10 directives suivantes :

**Tableau 11 : Directives de la Banque Mondiale spécifiant les principes de protection des aspects sociaux et environnementaux et champ d'application au projet**

Sujet et Numéro de politique Opérationnelle	Champ d'application au projet
Evaluation environnementale (OP/BP/GP 4.01)	Oui
Habitats naturels (OP/BP/GP 4.04)	Non
Foresterie (OP/GP 4.36)	Non
Lutte antiparasitaire (OP 4.09)	Non
Propriété culturelle (OPN 11.03, OP 4.11)	Non
Peuples Autochtones (OD 4.20, OP 4.10)	Non
Réinstallation involontaire des personnes (OP/BP 4.12)	Non
Sécurité des barrages (OP/BP 4.37)	Non
Projets relatifs aux Voies d'Eau Internationales (OP/BP/GP 7.50)	Non
Projets dans des zones en litiges (OP/BP/GP 7.60)	Non

Source : Banque Mondiale

OP 4.01 : La présente étude intègre un Plan de Gestion Environnementale (PGE) ;

OP 4.04 : En matière de gestion de ressources naturelles, la Banque soutient une approche fondée sur le principe de précaution, et elle attend des emprunteurs qu'ils appliquent cette démarche :

- La Banque encourage la conservation des habitats naturels ;
- L'institution ne finance pas de projets qui dégraderaient de manière significative des habitats naturels critiques ;
- Le projet doit comprendre des mesures d'atténuation.

OP 4.12 : Le cadre de procédure pour la consultation et la participation de la communauté comprend les étapes pour l'élaboration d'une stratégie participative qui sont :

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

Toujours conformément à cette Politique, l'évaluation environnementale et sociale détaillée devra prendre en compte le cadre de la politique générale du Maroc et sa législation nationale en matière de protection de l'environnement, ainsi que ses obligations en vertu des accords internationaux pertinents cités respectivement dans les tableaux 1 et 2.

Selon la Banque, l'étude environnementale doit comprendre les éléments suivants :

- Contexte juridique, législatif et administratif ;
- Description du projet ;
- Présentation des données de base ;
- Identification et évaluation des impacts environnementaux ;
- Analyse des alternatives ;
- Plan de mitigation ;
- Gestion environnementale ;
- Plan de suivi environnemental.



## **2.2 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'environnement**

La protection et la conservation de l'environnement au Maroc relèvent de plusieurs structures.

### **2.2.1 Le Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE)**

Il est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre, dans le cadre des lois et règlements en vigueur, la politique du Gouvernement dans les domaines de l'énergie et des mines, mais aussi de l'environnement en général. Le regroupement stratégique de ces domaines vise l'adoption d'une politique globale intégrée de protection et de mise en valeur de l'environnement.

Plus spécifiquement, **le Département de l'Environnement**, au sein du Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement est responsable de la coordination des activités de gestion de l'environnement. La Division des projets pilotes et des études d'impact, rattachée au Secrétariat, est chargée de coordonner les actions du Gouvernement en matière d'évaluations environnementales. Ses principales attributions lui donnent un rôle de coordination, de surveillance, de contrôle et de mise en place d'un cadre juridique. Elle assure notamment la présidence du comité national des études d'impact sur l'environnement. La Division des projets pilotes et des études d'impact est chargée :

- D'identifier, d'étudier et d'initier des projets pilotes dans le domaine de la gestion de l'environnement;
- D'entreprendre l'évaluation des projets réalisés et d'en mesurer l'impact sur l'environnement;
- De réaliser des études d'impact sur l'environnement de projets ou d'installations et d'en apprécier la conformité par rapport à la législation en vigueur.

### **2.2.2 Autres Ministères concernés par la protection de l'environnement**

D'autres ministères ont des responsabilités au niveau de la protection et de la conservation de l'environnement. Ces ministères sont les suivants :

#### **2.2.2.1 Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD)**

Le HCEFLCD est chargé :

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

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

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

#### **2.2.2.2 Ministère de l'Agriculture, et de la Pêche Maritime (MAPM)**

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

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

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

En dehors des périmètres des ORMVA dans le secteur de la grande irrigation, le Ministère est organisé en Directions Régionales et Provinciales de l'Agriculture qui ont des missions de développement agricole au niveau local.

#### **2.2.2.3 Ministère de l'Équipement et du Transport**

Le Ministère de l'Équipement et du Transport est chargé d'élaborer et de mettre en œuvre la politique du gouvernement dans les domaines des routes, des ports, des équipements publics et du Transport (Routier, Ferroviaire, Maritime et Aérien). A travers le département de l'Équipement, ce Ministère assure également pour le compte d'autres Ministères ou collectivités territoriales ou établissements publics, la réalisation, la supervision ou le contrôle d'études à caractère technique, ainsi que la réalisation d'ouvrages techniques ou le contrôle technique de travaux.

#### **2.2.2.4 Ministère de l'Intérieur**

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

#### **2.2.2.5 Ministère de la Santé**

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

#### **2.2.2.6 Les Agences de Bassin Hydraulique**

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

### ***La zone du projet dépend de l'ABH du Souss Massa Draa.***

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

### **2.2.3 Autres organismes ayant un rôle dans la protection de l'environnement**

Différents organismes spécialisés rattachés à certains ministères jouent également un rôle important dans la protection de l'environnement, en raison notamment des procédures qu'ils ont mis en place dans le cadre de la réalisation ou de l'approbation des projets de développement et d'infrastructures. Parmi ces organismes, mentionnons :

- **Le Conseil supérieur de l'aménagement du territoire - CSAT** (Décret n°2-01-2331 du 13 décembre 2001) ;
- **Le Conseil national de l'environnement - CNE** (créé par le Décret du 28 mai 1974, modifié tant dans son appellation que dans ses attributions par le Décret du 12 mai 1980 et le Décret du 20 janvier 1995, relatif à la réorganisation des organismes chargés de la protection et de l'amélioration de l'environnement) ;
- **Le Comité national des études d'impact - CNEI** (Décret n° 2-04-563 du 4 novembre 2008) ;
- **Les Comités régionaux des études d'impact** (Décret n° 2-04-563 du 4 novembre 2008) ;
- **Le Conseil supérieur de l'eau et du climat - CSEC** (Décret n°2-96-158 du 20 novembre 1996).

## **2.3 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie**

### **2.3.1 Département de l'Energie et des Mines au sein du MEMEE**

Il est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale dans les domaines de l'énergie, des mines et de la géologie ainsi que le contrôle des autres secteurs dépendant de son autorité. Il assure la tutelle des entreprises et établissements publics qui relèvent de sa compétence. Parmi ses missions :

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

### **2.3.2 Office National de l'Electricité (ONE)**

Au Maroc, la production et la distribution d'électricité sont principalement contrôlées par l'ONE. Créée en 1963 et leader du secteur de l'électricité au Maroc, l'ONE opère dans les trois secteurs clés de l'énergie : la production, le transport et la distribution. Par conséquent, l'ONE représente un acteur majeur du développement économique et social du Maroc en raison de sa position au sein d'un domaine aussi stratégique que celui de l'électricité et de sa politique ambitieuse de développement. L'ONE est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle administrative et technique du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.

La mission de l'ONE est de « satisfaire la demande en électricité du pays aux meilleures conditions de coût et de qualité de service et de développer toute activité industrielle ou de service liée à l'énergie électrique ». Sa stratégie repose donc sur la généralisation de l'accès à l'électricité dans le monde rural et sur la poursuite du processus de modernisation du service public et de préparation à l'ouverture partielle et progressive du marché marocain de l'électricité à la concurrence. D'ailleurs, le secteur de l'électricité connaît actuellement une libéralisation et une déréglementation imposées par l'ouverture des marchés tant au niveau national qu'international.

Au niveau national, les exigences de compétitivité s'accroissent avec l'ouverture économique du Maroc et le développement de sociétés privées de distribution d'électricité dans les villes de Casablanca,

Rabat-Salé, Marrakech, Fès, Meknès, Tanger, Tétouan, Kenitra, Safi, El Jadida-Azemmour et Larache-Ksar El Kébir. L'ONE agit en partenariat avec ces distributeurs privés.

### **2.3.3 Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN)**

L'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire ou encore « Moroccan Agency for Solar Energy » (MASEN) a été créée en 2009 par la loi 57-09 dans le cadre du « Projet marocain de l'énergie solaire». Bénéficiant de l'appui de l'Etat, cette agence a pour mission de veiller à la mise en œuvre des projets solaires électriques.

Elle assure le pilotage de la mise en œuvre des projets énergie solaire et a pour mission, notamment, d'entreprendre toutes les études techniques, économiques et financières nécessaires à la concrétisation du programme pour placer, ensuite, les projets qui seront retenus auprès des investisseurs en vue de leur développement.

Les principaux actionnaires de cette agence, dont la convention de partenariat a été signée en novembre 2009 à Ouarzazate, sous la présidence de SM le Roi Mohammed VI, sont le Fonds Hassan II pour le développement économique et social et le département de l'Energie et des Mines et l'Office national de l'électricité (ONE) et la Société d'Investissements Energétiques, un fonds public dédié à l'appui aux énergies. .

L'objet de MASEN, tel que défini par la loi 57-09 portant sur sa création, consiste à développer un programme de projets intégrés de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, d'une capacité totale minimale de 2 000 MW à horizon 2020, comprenant :

- Des centrales de production électrique solaire ;
- Des réalisations et activités connexes contribuant au développement des zones d'implantation et du pays.

Ainsi, les missions de MASEN s'articulent comme suit :

- Développer des centrales pour la production de l'électricité à partir de l'énergie solaire et ce, à travers l'étude, la conception, le financement, la réalisation et la gestion des projets solaires ;
- Contribuer au développement d'une expertise dans le secteur de l'énergie solaire, à travers :
  - Le développement de la recherche appliquée et la promotion des innovations technologiques dans les filières solaires de production d'électricité ;
  - La contribution à l'élaboration et à la mise en place de dispositifs d'intégration industrielle pour l'émergence d'une industrie compétitive liée aux énergies solaires ;
  - La participation à la mise en place de filières de formation spécialisées;
  - L'identification des actions de développement local sur les lieux d'implantation des centrales solaires.
- Etre force de proposition à l'échelle nationale et internationale dans le domaine des énergies solaires.

### **2.3.4 Agence pour le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (ADEREE)**

Elle a été instituée par la loi 16-09 et sa mission est de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

## 3 Description et justification du projet

### 3.1 Rappel sur le contenu du complexe énergétique de Ouarzazate

Le complexe énergétique solaire de Ouarzazate, d'une capacité de 500 MW, constitue la première phase du Plan Solaire marocain à réaliser par MASEN.

Ce premier complexe, dont la mise en service est prévue en 2015, s'organise autour de cinq centrales solaires et sera réalisé par tranches successives :

- La première tranche correspond à la construction d'une centrale solaire thermique CSP de 160 MW ;
- Pour les tranches suivantes, quatre centrales solaires sont envisageables avec les technologies suivantes dont :
  - Centrales solaires thermiques (capteurs cylindro-paraboliques et tour);
  - Centrale solaire photovoltaïque.

Différentes tranches de construction du complexe solaire pourront être réalisées de manière concomitante.

Ces cinq centrales solaires citées ci-dessus représentent le scénario optimal sur lequel MASEN s'est basée pour définir les principales infrastructures communes dont la charge lui revient :

- Infrastructure d'eau intrasite : Réservoir d'eau ;
- Infrastructures routières dont : la route d'accès au site, la desserte à l'intérieur du site et la route de déviation de la piste traversant le site et desservant le village de Tasselmante ;
- Infrastructures électriques comprenant : un poste électrique 60/22 kV à l'intérieur du site du complexe, deux nouvelles lignes 22 kV et la déviation de la ligne 60 kV pour contourner le site du complexe solaire ;
- Infrastructures de drainage ;
- Infrastructure de sécurité ;
- Autres infrastructures : Eclairage, caméra de surveillance, installation de chantier, etc.

### 3.2 Justification du projet

Dans la réalisation du projet de complexe solaire de Ouarzazate, il est nécessaire de réaliser des travaux d'infrastructure. Dans un objectif justifié d'optimisation et de rationalisation, MASEN a choisi de prendre à sa charge la réalisation de ces infrastructures communes et de la route de déviation (cette dernière, ainsi que le déplacement de la ligne de 60 kV font partie des mesures d'atténuation identifiées dans l'EIE cadre. Ainsi le rôle de MASEN est de :

- De définir les infrastructures communes ;
- D'identifier les travaux de préparation du et/ou des chantiers ;
- De détailler les procédures de gestion durant les phases de construction et d'exploitation.

La mise en œuvre de tel POD permettra aussi de réaliser les infrastructures communes du complexe, dans des délais raisonnables, et assurera un démarrage de la phase travaux en temps convenable et du coup une exploitation optimale du complexe solaire.

La présente étude environnementale s'intéresse aux principales infrastructures communes définies au titre du POD du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate et dont la maîtrise d'ouvrage revient à la MASEN. Ces infrastructures sont citées ci-dessus (Cf. § 3.2.).

La mise en place de telles infrastructures communes permettra de faciliter le démarrage de la phase travaux et d'assurer une bonne exploitation du site. Cette mise en service induira de nombreux impacts positifs notamment :

- L'amélioration et l'élargissement de l'accès aux services sociaux de base (éducation, santé, habitat salubre, routes, etc.) grâce au désenclavement d'un certain nombre d'habitants suite à la mise en service de la route de déviation ;
- Le développement d'activités économiques génératrices de revenus dans les secteurs de l'agriculture, du commerce, de l'artisanat, etc.) grâce aux emplois créés par la mise en œuvre du plan de développement.

Ceci se traduira par une amélioration des indicateurs démographiques locaux (pauvreté, chômage, émigrations, scolarisation, etc.) et permettra par conséquent de lutter contre la pauvreté et l'exclusion.

Notons que certains de ces aménagements communs, telles que la déviation de la ligne électrique 60 kV et la route de déviation font partie des mesures d'atténuation à mettre en œuvre et identifiées lors de l'étude d'impact environnemental et social cadre du projet de complexe solaire de Ouarzazate, réalisée pour le compte de MASEN en 2011. Dans cette EIE, il a été mentionné que ces infrastructures feraient objet d'une étude d'impact.

### **3.3 Description du projet**

#### **3.3.1 Description des différentes composantes du POD objet de cette EIE**

##### **3.3.1.1 Infrastructure d'eau intrasite**

###### **3.3.1.1.1 Besoins en eau**

Les besoins en eau liés à la réalisation des infrastructures communes et de la route de déviation ont été estimée à environ 331 000 m<sup>3</sup>. Cette eau sera prélevée sur les eaux du barrage Mansour Ed Dahbi (MED) et sera amenée par camion citerne sur le site du chantier.

Les infrastructures communes et la route de déviation n'ont pas de besoin en eau spécifique pendant la phase d'exploitation.

###### **3.3.1.1.2 Source et mode d'approvisionnement en eau**

Pour l'alimentation du complexe énergétique solaire de Ouarzazate en eau brute, la source d'approvisionnement est la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi (MED).

**En phase exploitation**, l'eau brute de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi sera transférée vers le site du complexe suite à l'extension de la même adduction utilisée en phase travaux. Pour cela, les principales infrastructures d'eau nécessaires sont les suivantes :

- Un ouvrage de captage d'eau sur la retenue du barrage ;
- Une conduite d'eau principale transférant l'eau de la retenue du barrage vers le site du complexe solaire. Cette conduite sera scindée en deux tronçons :
  - **Tronçon 1** : partant de la retenue du barrage vers une station de reprise munie d'une bache d'aspiration ;
  - **Tronçon 2** : de la station de reprise vers le réservoir principal ou réservoir d'arrivée installé à l'intérieur du site du complexe solaire.
- Des antennes de conduite d'eau distribuant l'eau transférée du réservoir aux différentes centrales solaires du complexe ;
- Des stations de pompage.

Ainsi, afin d'assurer la distribution d'eau au niveau des cinq centrales solaires du complexe énergétique de Ouarzazate, il est ainsi prévu une mise en place d'un réservoir principal commun dont le site d'implantation est prévu à l'Est du complexe (Cf. Carte n°1 en annexe I-1). Le choix de cet emplacement est grandement lié aux conditions topographiques internes au site, assurant une certaine flexibilité quant à l'alimentation des différentes centrales solaires.

D'autre part, l'adduction d'eau du barrage Mansour Ed Dahbi vers le site du complexe solaire consiste à refouler vers ce réservoir en transitant par une bache et une station de reprise. A l'intérieur du site, les centrales solaires 1 et 2 sise au Sud du seront alimentées gravitairement à partir du réservoir principal, les deux centrales restantes seront alimentées à partir de ce même réservoir par pompage.

**NB :** La réalisation de l'ouvrage de captage d'eau de la retenue du barrage, la conduite d'amenée vers le site du complexe solaire ainsi que d'autres éléments annexes (stations de reprise, etc.) sera réalisé soit par MASEN. Les études incluent une évaluation environnementale spécifique.

### **3.3.1.1.3 Caractéristique des infrastructures d'eau intrasites**

D'une capacité de l'ordre de  $2 \times 13\,000 \text{ m}^3$ , le réservoir principal de stockage d'eau brute aura les caractéristiques suivantes :

- Deux cuves de formes rectangulaires, semi enterrées ou enterrées, de :
  - 75 m de longueur moyenne ;
  - 45 m de largeur moyenne ;
  - 5 à 7 m de hauteur.
- Un local de pompage (en béton armé) de même hauteur que les cuves du réservoir mais de largeurs et longueurs plus réduites.

L'enceinte du réservoir de stockage sera aménagée avec :

- Une clôture de 3 m de hauteur autour de l'enceinte du réservoir avec portes d'accès ;
- Une zone de parking et de circulation (chaussée bétonnée ou encaillassée) à l'intérieur de la clôture ;
- Des bordures de trottoirs ;
- Des plantations et espaces verts.

Les coordonnées lambert de l'emplacement de ce réservoir sont :  $X = 361\,181$  ;  $Y = 51\,668$ .

### **3.3.1.2 Infrastructures routières**

#### **3.3.1.2.1 Inventaire des routes à réaliser**

Trois types de routes sont définis au titre du POD du complexe solaire de Ouarzazate :

- La route d'accès au site ;
- La desserte à l'intérieur du site ;
- La route de déviation de la piste traversant le complexe solaire et desservant le village de Tasselmente.

##### **3.3.1.2.1.1 Route d'accès au site et desserte intrasite**

###### **➤ Route d'accès au site**

Cette route permettra l'accès au site de la centrale solaire de Ouarzazate à partir de la RN10 reliant Ouarzazate à Errachidia.

L'intersection entre cette voie d'accès et la RN10 sera assurée moyennant un carrefour - giratoire dit encore giratoire.

###### **➤ Desserte intrasite**

La piste actuelle traversant le site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate et desservant douar Tasselmente ainsi que les trois autres douars Izerki (Oum Romane, Essour et Agouddim) sera transformée en desserte intrasite. De cette desserte, plusieurs voiries seront connectées afin d'assurer le lien entre les différentes centrales du complexe, ainsi que le poste électrique 60/22 kV et le réservoir d'eau principal.

Les voies d'accès au réservoir d'eau ainsi que celle menant au poste électrique 60/22 kV seront construites au démarrage des travaux afin de faciliter la construction de ces infrastructures communes.

### 3.3.1.2.1.2 Route de déviation

Afin de compenser l'arrêt d'utilisation de la piste intrasite par les habitants des douars limitrophes au site du complexe solaire de Ouarzazate, une route de déviation desservant la même population utilisant la piste initiale sera réalisée à la limite orientale du site du complexe solaire.

Le tracé de cette route est porté sur la carte n°1 en annexe I-1.

### 3.3.1.2.2 Caractéristique des routes desservant le site

#### 3.3.1.2.2.1 Route nationale RN10

A l'état actuel, la RN10 est étroite, avec une circulation à double sens avec gêne et une largeur maximale de chaussée de l'ordre de 10 m.

D'après la Direction Provinciale de l'Équipement de Ouarzazate, un projet d'élargissement de la RN10 depuis la sortie de la ville de Ouarzazate jusqu'au Golf et « Lake City » et donc au delà du site du complexe solaire de Ouarzazate est en cours d'étude.

La section de cette route nationale autour du site du complexe solaire de Ouarzazate, en particulier à la jonction de la piste d'accès au site offre de très faible visibilité. La topographie locale très vallonnée s'oppose à une circulation routière fluide.

Le long de cette section, la vitesse du trafic routier est limitée à 80 km/h.



**Photo 1 : Point de jonction RN10 et piste d'accès au site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate**

#### 3.3.1.2.2.2 Routes identifiées au titre du POD du complexe solaire de Ouarzazate

D'après le POD du projet du complexe solaire de Ouarzazate, l'ensemble des routes à construire sera adapté aux différents types du trafic prévu (taille engins toutes catégories) et supportant un trafic important en phases travaux et exploitation. Ainsi, dans la planification de ces routes, on été pris en compte les critères suivants :

- La sécurité ;
- L'encombrement lié au démarrage des activités de ou des développeurs en même temps, pendant la construction et l'exploitation ;
- La direction des vents dominants, afin de réduire au minimum la poussière affectant les différentes centrales solaires du complexe ;
- La facilité de l'accès ;
- L'aspect économique.



Après avoir considéré tous ces points, des variantes ont été proposées pour chaque type de route liée au projet.

### **3.3.1.2.2.1 Route d'accès au site et desserte intrasite**

#### ➤ **Route d'accès au site**

Le tracé de la route d'accès au site choisi correspond au tracé de la piste actuelle qui démarre à la jonction de la RN10 situé à 4 Km à l'entrée du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, au niveau de sa limite Sud - Est. Ce tracé traverse de petites ravines insignifiantes.



**Photo 2 : Piste actuelle d'accès au site du complexe solaire avant son arrivée à la limite Sud du complexe**

La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.

La jonction entre la RN10 existante et la voie d'accès au site du complexe sera facilitée moyennant un giratoire divisé avec des signalisations d'accélération et de ralentissement de chaque côté. Ce carrefour - giratoire de rayon minimum de 25 m, permettra à de grands camions de tourner, tout en donnant priorité aux véhicules du trafic de la route RN10.



**Figure 1 : Vue aérienne sur le point de départ de la piste d'accès au complexe solaire de Ouarzazate à partir de la RN10**

La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).

A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules sera limitée à 30 km/h.

➤ **Desserte intrasite**

La desserte intrasite sera constituée d'une voie principale d'environ 7 km de long à l'Est du site du complexe commençant de la porte d'entrée située à la frontière Sud Est et traversant tout le site suivant une direction sensiblement Sud - Nord jusqu'à la limite septentrionale du site du complexe.

Des voies latérales (bretelles) relieront cette route principale aux entrées des cinq centrales solaires du complexe et aux infrastructures communes telles que les postes électriques, le bâtiment administratif, le réservoir d'eau principal, le local de télécommunication, etc.

La jonction de la route intrasite principale avec les routes bretelles desservant les centrales solaires sera de type carrefour à niveau ou une Intersection type « T » avec rampe de raccordement. Le rayon minimal du carrefour est de 25 m avec une limitation de vitesse à 30 km/h.

Cette jonction a été conçue dans le but de respecter les objectifs suivants :

- Assurer la sécurité routière maximum au point de jonction ;
- Réduire au minimum l'impact de la superposition des trafics des différents développeurs des cinq centrales solaires ;
- Adapter ce point de jonction à tout genre de charges, de tailles et de trafic.

La limitation de vitesse sur cette route est de 60 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être de 40 km/h).

La route d'accès au site et la route intrasite principale sont prévues pour avoir une surface flexible. Il s'agira de routes goudronnées et à deux voies.

La route d'accès au réservoir d'eau principal sera non goudronnée mais compactée. Une nouvelle plate-forme sera établie pour garder cette route à une pente accessible.

**NB :** A l'état actuel, l'emplacement final de certaines infrastructures communes n'est pas encore arrêté, aussi le tracé de ces routes en particulier celui des bretelles peut changer à la phase de conception détaillée du POD.

### 3.3.1.2.2.2 Route de déviation

A l'état actuel, MASEN ne dispose que du tracé du couloir de cette route de déviation. Le tracé définitif de cette route sera défini une fois la topographie détaillée sera disponible.

La variante du couloir retenue a été toutefois arrêtée en concertation avec la province de Ouarzazate et la commune de Ghassate.

Le tracé du couloir de la route de déviation ainsi proposé suit le tracé d'une actuelle piste praticable à l'Est du site du complexe solaire de Ouarzazate, tout en longeant le lit de l'oued Izerki sur sa rive droite. Ce tracé est scindé en deux grands tronçons suivant les conditions topographiques et géomorphologiques locales (Cf. Carte n°1 en annexe I-1) :

- Un tronçon Sud, traversant des zones accidentées alternant avec des aires de plateau au Sud Est du site du complexe ;
- Un tronçon Nord traversant le plateau.

Le raccordement de cette route de déviation à la RN10 sera effectué au niveau de la section de RN10 en face du poste ONE existant. Un carrefour de type plan ou plan élaboré sera implanté à l'intersection RN10/piste actuelle menant vers douar Tasselmente. Les études correspondantes sont en cours.

La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée de 100 km/h à 80 km/h. A la sortie de la route d'accès au site vers le rond point, la vitesse de circulation des véhicules sera limitée à 30 km/h.



Figure 2 : Vue aérienne sur le point de départ de la route de déviation à partir de la RN10

### 3.3.1.3 Infrastructures électriques

#### 3.3.1.3.1 Présentation des principales infrastructures électriques du complexe énergétique solaire de Ouarzazate

Pour desservir les cinq centrales solaires ainsi que les infrastructures communes au niveau du complexe solaire de Ouarzazate, trois principaux systèmes électriques sont prévus :

- Système d'interconnexion à 225 kV ;
- Système de distribution de 60 kV ;
- Système de distribution de 20 kV et 22 kV.

La production de l'ensemble des centrales solaires du complexe énergétique de Ouarzazate sera évacuée via quatre lignes aériennes de 225 kV vers un nouveau poste 225 kV à réaliser par l'ONE, à

l'Est du complexe. En effet, de chaque centrale solaire sortira une ligne électrique aérienne, qui alimentera le poste 225 kV. Trois lignes 225 kV relieront le complexe solaire au réseau de distribution national au niveau des postes suivant :

- Tazarte : situé à environ 120 km de Sud - Ouest du complexe solaire de Ouarzazate ;
- Ouarzazate : situé à environ 10 km d'Est - Sud - Est du complexe ;
- Tinghir : situé à environ 130 km au Nord - Est du complexe.

La réalisation de ces éléments d'évacuation du complexe ne relève pas de la charge de MASEN. Les EIE correspondantes seront réalisées par d'autres opérateurs (cas de l'ONE).

Ainsi, en septembre 2011, l'ONE a lancé un appel d'offre pour la réalisation de l'EIE du projet d'évacuation du complexe solaire de Ouarzazate. Ce projet consiste en :

- La construction du poste d'évacuation du complexe solaire de Ouarzazate ;
- L'extension du poste de Tazarte ;
- La réalisation d'une ligne 225 kV entre le complexe énergétique solaire de Ouarzazate et le poste de Tazarte (112 km) simple terre ;
- La construction d'une ligne 225 kV entre le complexe énergétique solaire de Ouarzazate et le poste de Ouarzazate (10 km) simple terre.

Deux autres postes électriques 60/22 kV et 20 kV sont prévus au sein de l'emprise du site du complexe solaire de Ouarzazate.

Ces trois postes électriques seront commandés à partir d'une salle de contrôle et de commande principale. Cette salle de contrôle aura des dimensions conceptuelles approximatives de 23 m X 20 m. Tous les panneaux de commande, le matériel de transmission, le matériel d'essai, les protections électriques, les systèmes de contrôle numérique, les systèmes auxiliaires, les batteries, etc, seront installés à l'intérieur du bâtiment principal de cette salle de commande.

Pour l'ensemble de ces équipements, MASEN et ONE seront responsables de la construction, exploitation et entretien des interconnexions électriques entre les secteurs hors site du complexe solaire, ainsi que les postes 225 kV et 60/22 kV. La construction des lignes aériennes reliant les postes électriques et les emplacements des différentes centrales solaires sera à la charge des développeurs.

D'autre part, les infrastructures électriques communes à la charge de MASEN et figurant parmi les infrastructures faisant objet de la présente EIE sont :

- Le poste électrique 60/22 kV ;
- La nouvelle ligne 22 kV ;
- La déviation de la ligne existante 60 kV pour contourner le site.

### **3.3.1.3.2 Caractéristiques des infrastructures électriques objets de cette EIE**

#### **3.3.1.3.2.1 Système de distribution 60 kV**

Le poste 60/22 kV constituera un point de distribution d'énergie produite par les centrales solaires. Une ligne aérienne 60 kV existante croise actuellement le site du complexe. Celle-ci sera déviée vers le Sud (Cf. Carte n°1 en annexe I-1) pour éviter toute interférence avec la construction du complexe solaire.

L'interconnexion du niveau de tension de 60 kV avec le niveau de tension de 225 kV a été choisie pour fournir une source d'alimentation d'énergie alternative au système de 225 kV.

Cette interconnexion permettra de fournir une grande flexibilité et la possibilité de renforcer le système régional de 60 kV, ainsi que de desservir ultérieurement les douars les plus proches au site via des lignes aériennes 22 kV.

##### **3.3.1.3.2.1.1 Caractéristiques techniques du poste 60/22 kV**

➤ **Les principaux éléments structurels d'un poste électrique « de distribution » sont les suivants :**



- **Transformateur** : structure sur laquelle viennent se raccorder les liaisons électriques ; c'est la plate forme par laquelle transite l'énergie électrique reçue (60 kV) et qui est ensuite répartie après avoir été transformée en tension moins élevée ;
- **Réactance raccordée au transformateur** : capacité d'absorber l'énergie réactive produite par les réseaux électriques ;
- **Equipements de contrôle commande** qui permettent d'exploiter et de protéger à distance le poste électrique ;
- **Disjoncteur à hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)** : destiné à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge due à un courant de défaut (orage, court -circuit), et à permettre l'exploitation du réseau par la mise en et hors tension.  
Le SF<sub>6</sub> possède d'excellentes propriétés comme fluide diélectrique et agent extincteur d'arcs lors d'ouverture ou de fermeture des contacts. Il est ininflammable, plus lourd que l'air et à l'état pur non toxique et inodore. La courbe de liquéfaction en fonction de la pression détermine la température minimale admissible pour l'utilisation du gaz SF<sub>6</sub> dans les disjoncteurs THT et HT, la pression dépend elle-même de la densité de gaz requise pour assurer le pouvoir de coupure garantie.  
Dans une enceinte hermétiquement close, la pression du gaz varie en fonction des fluctuations de la température compensée pour déceler les fuites. Une charge absorbante active maintient une bonne qualité de gaz en captant les produits secondaires gazeux de la dissociation des particules de SF<sub>6</sub> sous l'effet de l'arc, elle neutralise aussi l'humidité résiduelle du gaz de remplissage.  
Les principales caractéristiques du SF<sub>6</sub> sont portées en annexe I-2.
- **Sectionneurs** : pour assurer de manière reconnaissable l'ouverture d'un circuit, primordiale en matière de sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste, il permet également la répartition des transits d'énergie ainsi que l'entretien ou la réparation du matériel ;
- **Local de Batteries condensateurs** destiné à améliorer le facteur de puissance.

Pour l'évacuation de l'énergie électrique, le poste 60kV sera connecté au réseau électrique de l'ONE via la ligne aérienne 60 kV existante après son réaménagement et sa déviation (Cf. Carte n°1 en annexe I-1).

Les dimensions approximatives du poste 60/22 kV sont : 100 m X 80 m.  
Les coordonnées Lambert du site correspondent sont : X = 361 951 ; Y = 50 622.  
La longueur du tronçon de la ligne 60 kV à dévier ou à réaménager depuis le pylône d'arrêt à l'Ouest du site jusqu'au poste existant de l'ONE est de l'ordre de 15 Km.

#### ➤ **Caractéristique des lubrifiants utilisés**

Le lubrifiant utilisé dans les réducteurs de mesure THT - HT et dans les transformateurs de puissance est l'huile diélectrique (l'huile isolante) qui doit être minérale et conforme aux caractéristiques indiquées en annexe I-3.

Les rapports des analyses d'huile doivent être conformes à la norme CEI 422. Ces analyses sont délivrées par un laboratoire agréé en la matière.

Les rapports relatifs aux analyses d'huile se répartissent comme suit :

- Un rapport avant la mise en service de chaque transformateur ;
- Un rapport une année après la mise en service de chaque transformateur ;
- Un rapport avant l'expiration du délai de garantie de chaque transformateur.

L'huile minérale diélectrique à fournir doit satisfaire aux règles de la norme CEI 60296. Elle sera livrée en fûts ou citernes, spécialement nettoyés pour cet usage, et qui porteront au moins les indications suivantes :

- Appellation commerciale ;
- Classe de l'huile.

Chaque livraison sera accompagnée d'un document émanant du fournisseur et spécifiant au moins l'appellation commerciale, la classe de l'huile.

Les spécifications devant être respectées sont portées en annexe I-3.

#### ➤ **Caractéristique des bassins de rétention des huiles du transformateur de puissance**

Les dimensions minimales du bassin de récupération des huiles usées du transformateur sont de 4 m x 3 m et de 4,00 m de profondeur.

Cette fosse est constituée d'un radier, d'une dalle et de voiles en béton armé n°5 brut de décoffrage. Le radier et les voiles seront étanches.

Les voiles de 0,20 m d'épaisseur sont rigidifiées par des poteaux de 0,20 x 0,20. Le radier sera posé sur une forme de béton dosé à 250 kg/m<sup>3</sup>.

La canalisation incluse dans les parois du bassin doit être placée pendant la coulée du béton.

Ce bassin de rétention étanche est protégé par une dalle en BA n°5 de 0,10 m d'épaisseur repose sur un chaînage supérieur et des poutres de 0,20 x 0,20 m, munie d'un regard de visite et sert à la vidange de l'huile. Ce regard de 0,80 x 0,80 m aura une trappe métallique métallisée munie d'un cadenas et d'anneaux de levage.

Afin de permettre l'accessibilité et la visite du bassin un échelon en fer galvanisé à chaud de 30 mm de diamètre, de 30 cm de profondeur avec des marches espacées de 40 cm est à fixer aux parois intérieures du bassin.

L'évacuation des eaux pluviales pénétrant dans ce bassin doit se faire par un groupe motopompe à essence d'un débit de 20 m<sup>3</sup>/h sous une pression de 4 Kg/cm<sup>2</sup> Ce groupe sera remis à l'exploitant à la fin des travaux

La dalle de ce bassin dépasse le sol de 30 cm.

### **3.3.1.3.2.1.2 Caractéristiques techniques de la ligne 60 kV**

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

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

Les pylônes pouvant être utilisés dans ce projet seront en béton très fréquents en MT et HT (poteau béton armés ou précontraints) ou du type ONE - 42T2, métalliques, tétrapodes, en acier galvanisé. La hauteur totale au-dessus du sol peut varier entre 43 et 58 m, environ. D'autres pylônes peuvent être proposés de type : Pylône d'arrêt et nappe type chat.

La répartition des pylônes tient compte des obstacles existants (ou en projet) rencontrés, tels que traversées de routes, puits, lignes électriques, lignes téléphoniques, cours d'eau, dénivelées importantes, zones inondables, marécageuses ou nécessitant des ouvrages spéciaux. La hauteur des pylônes est déterminée pour respecter la distance réglementaire entre le point le plus bas des conducteurs et le sol.

Au voisinage du site du complexe, l'espacement des pylônes de ligne 60 kV est d'environ 200 m. Pour une ligne 20 kV, l'espacement entre deux pylônes ou poteaux électriques est de l'ordre de 50 m.

Les pylônes auront des plaques « Numéro» 1 « Identification» et « Adresse» et une figurine « Tête de Mort» en tôle découpée galvanisée. Il y aura aussi des dispositifs anti-escalade peints en rouge-vif.

Les câbles conducteurs, qui transportent l'énergie, seront en Almelec 570 mm<sup>2</sup> de section en double faisceau avec entretoises et stockbridges dans les zones assujetties à des vibrations éoliennes. Les câbles de garde protègent la ligne électrique contre les surtensions atmosphériques. Ils sont constitués soit d'un câble Almelec-Acier de 93.26 mm<sup>2</sup> de section, soit d'un câble Almelec-Acier de 147.1 mm<sup>2</sup> de section.

Les isolateurs seront en verre trempé, nervurés ou plats, avec rondelle anticorrosion. Dans les pylônes d'alignement, les chaînes d'isolateurs seront constituées par 26 éléments nervurés ou par 29 éléments plats. Pour les pylônes d'ancrage, les chaînes d'isolateurs seront constituées par 2 x 26 éléments nervurés ou par 2 x 29 éléments plats.

**NB :** MASEN développera le projet et lance un appel d'offre pour désigner les constructeurs, ceux-ci proposeront le détail sur la mise en place des pylônes notamment le temps nécessaire pour leur implantation, et même le type définitif de pylône à retenir.

### 3.3.1.3.2 Ligne aérienne 22 kV

Il s'agit de deux tronçons de ligne 22 kV prenant naissance du poste 60/22 kV (départs aériens).

- Le tronçon 22 kV Nord : part du poste 60/22 kV vers le Nord du site sur environ 5 Km en longeant le tracé de la desserte intrasite ;
- Le tronçon 22 kV Sud : part du poste 60/22 kV vers le Sud sur environ 6 Km suivant le même tracé de la desserte intrasite.

Les dérivations vers les sites des centrales solaires seront terminées par des sectionneurs de ligne.

Le tracé de ces deux tronçons de lignes 22 kV est porté sur le carte n°1 en annexe I-1.

### 3.3.1.4 Infrastructures de drainage

Le site est parcouru par des chaâbas. Dans le cadre des aménagements des infrastructures communes, MASEN va aménager un chenal transversal d'Ouest en Est en amont du site afin de limiter les apports d'eau extérieurs au niveau des sites de développement. L'exutoire de ces eaux pluviales sera l'oued Izerki situé en contrebas du plateau.

Le drainage des eaux pluviales à l'intérieur de chacun des sites du complexe énergétique solaire sera à la charge de chacun des développeurs.

### 3.3.1.5 Infrastructures de sécurité

#### ➤ Portail d'entrée au site

L'entrée principale au complexe est prévue à la frontière Sud Est du site. A ce niveau, un portail d'accès devrait être installé afin d'assurer l'accès du personnel autorisé et limiter et/ou éviter l'accès des tiers. L'entrée sera ainsi sécurisée.

Le portail d'entrée sera soit de type coulissant avec poutres à cantilever ou à deux battants. D'autres types de portails peuvent être retenus.

Quelque soit le type retenu, le portail devra être fermeables à clé afin de limiter l'accès du personnel non autorisé pendant les phases de construction et de exploitation, essentiellement en dehors des heures normales de travail.

#### ➤ Clôture

Tout le périmètre du site et toute autre zone du complexe nécessitant un accès préalable contrôlé doivent être clôturés dès le démarrage des travaux.

La clôture externe du site ainsi que celle liée à chaque infrastructure commune nécessitant un accès contrôlé (poste électrique, poste de communication, réservoir d'eau principal, etc) sera de type chaîne à maillons galvanisée (matériel non inflammable).

Suite aux recommandations de la direction régionale des Eaux et Forêts de Ouarzazate, la clôture du site pourra être renforcée par l'installation d'une bande à base des plantations forestières. Les espèces à mettre en places (Jujubier, Tamaris, Eucalyptus et Schinus molle).

#### ➤ Contrôle d'accès au site

L'accès par le portail principal du complexe aux différentes centrales solaires sera défini par les développeurs tout en prévenant l'accès des visiteurs non accompagnés. Tout visiteur ne pourra accéder au complexe que pendant les heures normales de travail.

L'accès des visiteurs sera permis uniquement après l'accord du personnel de l'unité. Les visiteurs seront dotés d'un badge visiteur qui sera retourné à « l'office ou poste d'entrée » à la sortie du complexe.

Le complexe sera équipé de groupes de personnel 24h/24h, 7j/7j. Même au cas où le complexe ne serait pas fonctionnel, du personnel sera présent pour la maintenance, pour la préparation de la mise et/ou remise en service de ou des centrales solaires et pour la sécurité du site.

#### ➤ Système de surveillance par cameras

A ce stade d'avancement des études relatives au POD, deux solutions de système de caméra de surveillance sont proposés : Caméras thermiques et à vision nocturne.

Le système de surveillance par caméra thermique au sein du complexe solaire sert au contrôle automatisé des aires d'accès non autorisé de nuit ou par mauvaises conditions de visibilité. La caméra

thermique est en mesure de détecter des personnes et des véhicules tentant d'avancer sur une partie de terrain grâce au rayonnement thermique. Ce système de caméra est souvent intégré au système de détection d'incendie.

Le système de surveillance par image thermique ne nécessite pas l'attention constante du personnel de surveillance, mais reconnaît automatiquement les objets qui correspondent aux critères d'alarme, les détecte et les met en évidence. Il augmente ainsi la protection des espaces découverts de grande superficie et des espaces de sécurité pendant la nuit ou dans de mauvaises conditions de visibilité et détecte avec fiabilité l'intrusion, la présence et le mouvement des personnes ou des véhicules non autorisés.

Au sein du complexe solaire de Ouarzazate, ces caméras seront implantées sur des endroits bien précis (accès site, magasins de stockage, bloc turbine, poste électrique, etc) suivant un plan de surveillance à élaborer.

D'autre part et quelque soit le système de camera utilisé, le système de surveillance sera constitué essentiellement des éléments suivants :

- Unité (s) externe (s) souvent montée sur une console. Celle-ci comprend un boîtier protecteur contre les intempéries avec la caméra incorporée, la tête pivotante et le boîtier de connexion pour la commande. La tête pivotante permet, grâce au centrage séquentiel des différentes positions, de zoomer les surfaces à surveiller. L'unité de commande, placée dans le boîtier de connexion, se trouve à proximité immédiate de la tête pivotante.

L'unité extérieure réalise ainsi les interfaces pour les données visuelles analogues et numériques, assure les voltages d'alimentation pour la caméra de surveillance et échange les signaux de commande et d'état avec l'unité d'exploitation placée dans un local.

- L'unité d'exploitation se compose d'un système d'ordinateur performant équipé d'une carte d'acquisition des données numériques et d'une connexion reliée à l'unité de commande.
- Dans le cas de caméra thermique, l'unité de commande collecte les données de thermographie actuelles du secteur respectif. Ces données sont affichées sur un moniteur et comparées aux dernières images précédemment enregistrées pour ce secteur selon des algorithmes prédéfinis. Conformément aux critères d'alarme spécifiés, la comparaison des données de thermographie peut déclencher la fonction d'alarme.

Sur le lieu de l'unité de commande, le premier moniteur affiche l'image de thermographie actuelle enregistrée sous forme d'image numérique en temps réel (image en direct) directement de l'unité d'exploitation.

Sur le deuxième moniteur de l'unité de commande, on trouve l'interface graphique d'affichage, de commande et d'exploitation des alarmes. Dans la partie inférieure de l'interface graphique, on trouve l'affichage du panorama des différentes images de secteur, au-dessus l'image d'alarme ou l'image affichée agrandie sélectionnée par clic de la souris. En plus, l'unité de commande permet également d'accéder aux commandes de la tête pivotante et de la caméra à infrarouge selon des modes d'opération spécifiques. Une interface supplémentaire de l'unité de commande donne accès à des entrées numériques et analogues pour des vérifications prédéfinies de l'état de l'unité externe.

Le fonctionnement du système en mode surveillance automatique ne nécessite l'intervention de l'utilisateur qu'en cas de déclenchement d'une alarme (lorsqu'un voyant Alarme et le bouton du secteur correspondant sont en rouge). Lorsqu'une alarme est activée, le système passe automatiquement en mode stop/utilisation manuelle.

Chaque alarme est automatiquement sauvegardée sur le disque dur avec le numéro de secteur, la date et l'heure; un clic de souris sur le bouton de secteur correspondant permet d'afficher celui-ci comme image d'alarme. La cause de l'alarme peut être affichée pour une analyse ultérieure grâce à un module de programme intégré.

#### ➤ **Protection contre les incendies**

Pendant les phases travaux et exploitation, le complexe solaire de Ouarzazate sera doté d'un système de protection contre les incendies in et hors site.

Le système de protection contre les incendies sera conçu pour assurer la protection du personnel et limiter les pertes de matériel et les temps d'arrêt de production dans le cas d'un incendie.

Pour s'approvisionner en eau du système de protection contre les incendies, la ressource principale est le réservoir d'eau.

Un plan général de prévention et de protection contre les incendies sera préparé pour les phases de construction et d'exploitation de l'ensemble des installations. Ce plan comprendra des mesures pour la



préservation de la vie humaine, la prévention des blessures, la préservation des matériaux et installations et la minimisation des arrêts de production dans le cas d'incendie ou d'explosion. Ce plan sera validé par la Protection Civile.

Les mesures de protection comprendront essentiellement des mesures pour la prévention des incendies à savoir :

- Mise en place des issues de secours appropriées ;
- Constructions ignifuges ;
- Réduction des sources d'incendies ;
- Contrôle des sources de combustibles fossiles et tous autres produits inflammables ;
- Maintenance appropriée des systèmes d'alimentation d'eau d'extinction et des installations d'extinction.

Extincteurs et autres équipements portables pour la lutte contre l'incendie seront disponibles sur site. Ces extincteurs seront maintenus durant toute la période de construction conformément aux exigences réglementaires en vigueur.

Des camions citernes seront installés durant toute la phase des travaux et seront repartis sur tout le périmètre du chantier.

Les extincteurs portables et tout autre équipement anti feu seront mis en place essentiellement au niveau des :

- Bureaux ;
- Lieux de travail à chaleur et lieux de stockage des produits chimiques inflammables ;
- Véhicules.

Ces équipements anti-feu seront placés d'une façon à assurer leur accès rapide et facile. Ils seront également dûment marqués.

Les équipements mobiles seront inspectés régulièrement et remplacés immédiatement en cas de défaillance ou en cas du besoin de recharge.

D'autre part, le peu de végétation poussant sur les bordures du complexe (essentiellement dans le long du périmètre clôturé) sera enlevé. Le décapage sera une des premières opérations à effectuer au démarrage des travaux.

L'absence de végétation assurera donc la protection contre les incendies hors site pendant les phases de travaux et d'exploitation. Les incendies hors site s'auto-éteindront grâce au manque des matériaux inflammables au niveau de la clôture limitant le site du complexe. Laquelle clôture sera réalisée en utilisant des poteaux galvanisés et maillon de chaîne galvanisée (matériel non inflammable).

Au sein du complexe solaire, tout stockage de matériaux proches de la clôture sera interdit afin d'éviter les risques de prise de feu dans le cas d'incendies hors site.

L'ensemble de ces éléments de sécurité devront recevoir l'approbation de la protection civile.

### **3.3.1.6 Autres infrastructures**

#### **3.3.1.6.1 Éclairage**

Le système d'éclairage des infrastructures communes assurera l'éclairage du complexe en phase d'exploitation et lors de la maintenance, et ce, dans les conditions normales et même en cas d'urgence.

L'éclairage sera notamment installé dans les zones suivantes :

- A l'intérieur des bâtiments et bureaux ;
- A l'entrée extérieure des bâtiments ;
- Au niveau des voiries notamment : portail d'entrée, intersections et autres (à définir ultérieurement) ;
- Aires de stationnement ;
- Infrastructures communes pour l'exploitation et maintenance ;
- Pour objectif de sécurité ;
- Autres zones exigées par la MASEN.

Un plan d'éclairage détaillé indiquant toutes les installations et types d'éclairage à installer devrait être développé pendant l'étude détaillée du projet des infrastructures.

MASEN sera responsable de la mise à disposition des éclairages pour les infrastructures communes.

### **3.3.1.6.2 Préparation de chantier**

#### **3.3.1.6.2.1 Préparations de base**

L'installation et la préparation du chantier nécessaire pour la construction des différentes centrales solaires du complexe seront à la charge des développeurs. Ceux-ci, définiront l'emplacement exact du chantier en fonction de la conception définitive de chaque centrale solaire. Toutefois, quelques préparations mineures et terrassement peuvent être nécessaires lors des travaux de construction des infrastructures communes et des voiries. Celles-ci seront à la charge de MASEN. Ainsi, et malgré que le sol du complexe soit quasi nu, la préparation du chantier comprendra :

- Le décapage dans toutes les zones où le peu de végétation en place pourrait perturber les travaux. Les résidus devront être hachés et incorporés dans le sol, distribués sur des aires appropriées ou brûlés. Toute la terre végétale ne pouvant pas servir comme remblai devra être stockée temporairement dans des aires appropriées (aire de déchargement, etc) puis évacuée hors site selon les règles de l'art.  
Une clôture temporaire devrait être installée autour des aires de déchargement et de stationnement. L'arrachage de végétation s'effectuera au niveau de toutes les zones concernées par les travaux de terrassement.  
Les principaux engins utilisés lors des travaux de terrassement sont : chargeurs frontaux, décapeuses, pelles, camions citernes, chargeurs et compacteurs.
- La préparation du chantier sera complétée par la réalisation de la voirie pour assurer l'accès au chantier et les aires de déchargement (pour le stockage des matériaux nécessaires en phase travaux).

#### **3.3.1.6.2.2 Travaux prévus pour les infrastructures routières**

Le calibrage (nivellement) des routes comprendra l'arrachage de la matière végétale et le remblaiement des dépressions ainsi que l'élargissement approprié en fonction de la charge de circulation.

Les routes goudronnées seront composées de trois couches de granulats type bitume chaud sur deux couches compactées de granulats naturel et artificiel, appropriés selon la charge estimée pendant les phases de construction et d'exploitation.

La piste non goudronnée sera composée d'une couche de granulats artificiel et une couche de fondation de granulats naturel, chacune d'une épaisseur de 30 cm.

Les routes seront penchées afin de permettre l'écoulement des eaux. Si nécessaire, des ouvrages de drainage fossés / canaux) seront mis en place.

Une signalisation routière appropriée sera installée en considérant l'usage actuel et la charge de circulation.

La construction, l'entretien et l'exploitation des routes et intersections communes en dehors des centrales solaires du complexe seront à la charge et sous responsabilité de MASEN.

Les différents développeurs seront responsables de la construction, l'entretien et l'exploitation des routes et intersections à l'intérieur du périmètre de leurs centrales solaires.

#### **3.3.1.6.2.3 Travaux prévus pour la construction des infrastructures électriques**

➤ **Pour la construction du poste électrique 60/22 kV**, les principaux ouvrages à mettre en place sont :

- **Les ouvrages généraux :**

- La voirie d'accès au poste ;
- Les pistes et aires de circulation ;
- Le filtre de drainage ;
- La clôture (Clôture principale, clôture grillagée et clôture en agglomérés) avec une hauteur totale comptée au dessus de la plate forme est de 2,50 m ;
- Le système d'alimentation en eau (alimentation de la citerne destinée à la lutte contre l'incendie du transformateur, les bouches d'incendie, etc) ;
- Les réseaux d'assainissement local comprenant :
  - Le réseau d'égout des eaux usées du local de gardien ;
  - Le réseau de drainage des eaux pluviales de la plate-forme ;

- Le drain des huiles du transformateur.

Ces réseaux seront indépendants l'un de l'autre.

• **Les ouvrages industriels :**

- **Le bâtiment pour le poste préfabriqué :** Les cloisons des cellules seront réalisées en béton armé brut de décoffrage. Le sol sera réalisé par des dalles en béton armé de 10 cm d'épaisseur établies sur un hérisson de 20 cm supporté par un remblai pierreux compacté de 30 cm. La toiture sera constituée d'une dalle en béton armé reposant sur les poutres de chaînage et délimitée par un acrotère. Les eaux de pluies seront recueillies par gargouille et conduites par la descente en fonte de diamètre 10 cm.
- **La fosse de la cellule du transformateur :** Les enceintes d'évacuation d'huile sont situées sous et autour du transformateur. La profondeur minimale de la fosse est de 0,80 m et son fond est en pente dirigée vers le drain. La fosse est remplie de galets reposant directement sur le dallage de la fosse. L'écoulement de l'huile usée vers le système de drainage s'effectue librement à travers les galets.
- **Le drain des huiles pour l'évacuation des huiles de fuite des transformateurs :** Il est constitué de buses de 20 et 30 cm de diamètre évacuant au bassin de récupération des huiles usées des transformateurs. La tranchée du système de drainage aura une largeur d'environ 60 cm et creusée de manière à permettre l'écoulement des huiles vers le bassin de rétention.
- **Le bassin de rétention des huiles :** Il est construit en radier et voiles en béton armé rigidifié par ceintures en poutre. Ce bassin de rétention est protégé par une dalle en BA et munie d'un regard de visite au centre et servira à la vidange de l'huile.
- **Le réseau maillé :** Le câble de terre des nouvelles installations sera posé dans une tranchée de 0,40 m de largeur et 0,80 m de profondeur, creusée dans le terrain naturel, remplie après pose du câble par la terre végétale tamisée sur 0,30 m de hauteur. Le comblement du remblai sera exécuté par un tout venant criblé.
- **Les fosses de lovage :** Les câbles seront lovés à l'intérieur de ces fosses pour assurer des longueurs de réserve en cas d'avarie. Elles ont une profondeur d'environ 1m et sont construites en agglomérés de ciment creux reposant sur un chaînage en béton armé.

• **Autres ouvrages**

- Massifs des charpentes métalliques ;
- Caniveaux des câbles ;
- Voies de desserte et de repos ;
- Autres bâtiments : bâtiment de commande, local du groupe électrogène, bâtiment des batteries condensateurs et le local de la protection d'incendie.

➤ **Pour la construction de la ligne 22 kV et la déviation de la ligne 60 kV** on prévoit fondamentalement les activités suivantes, par ordre chronologique :

- Reconnaissance du tracé ;
- Levé du profil ;
- Étude du sol - topographie et géotechnique ;
- Démantèlement des pylônes existants le long du tronçon à dévier de la ligne 60 kV (une dizaine de pylônes sur une longueur de 11 Km) ;
- Confection des fouilles ;
- Installation de chantiers et dépôt des matériaux ;
- Positionnement des embases ;
- Bétonnage ;
- Assemblage des tronçons de pylône ;
- Levage des pylônes après que le béton soit sec ;
- Mise en place des chaînes d'isolateurs ;
- Déroulement et fixation des câbles de garde ;
- Déroulement des conducteurs ;
- Mise en place des accessoires et mise sur pinces ;
- Mise en place des amortisseurs et des entretoises ;
- Fixation des bretelles d'ancrage ;
- Peinture des dispositifs de balisage aérien.

En principe le béton à utiliser sera fabriqué dans une centrale existante à une distance viable. Pour les pylônes de grande taille pouvant être nécessaires au niveau des ravinements au Sud du site du complexe, la fondation pourra être composée de 4 socles en béton et nécessitera un volume moyen de béton de 124 m<sup>3</sup> par pylône.

Le volume de déblais par pylône est estimé aussi à 1.24 m<sup>3</sup> environ.

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

La surface requise pour l'entreposage des matériaux de construction au pied de chaque pylône de taille importante est estimée à 100 m<sup>2</sup> et la surface occupée temporairement par des accès provisoires aux endroits des pylônes a été considérée égale à 250 m<sup>2</sup>.

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

### **3.3.1.6.3 Installations de chantier**

L'entreprise responsable des travaux mobilisera et développera les installations temporaires et identifiera les aires de déchargement. Une fois que l'étude d'exécution sera achevée, l'entrepreneur établira des plans détaillés du projet. Les installations temporaires comprendront :

- Les aires de transit ;
- Les aires de stationnement pour les employés ;
- Les magasins temporaires ;
- Une base vie - roulotte avec des installations électriques, service téléphone et internet, sanitaires, etc ;
- Une loge de gardien temporaire ;
- Les conteneurs ou local doté d'un système de collecte temporaire des déchets solides in site.

Au moins six différents magasins ou entrepôts de stockage seront prévus pour les cinq centrales solaires du complexe :

- Magasin pour les équipements solaires ;
- Magasin pour tuyauteries et conduites ;
- Magasin pour équipements électriques ;
- Magasin pour centrales électriques ;
- Entrepôts de matière végétale ;
- Magasin pour stockage de l'énergie thermique.

La plus grande installation temporaire sur le site des centrales solaires sera le magasin des capteurs solaires. Ce magasin temporaire servira à la manufacture automatisée/robotisée et au stockage et à l'assemblage du matériel du champ solaire.

D'autre part, une centrale à béton temporaire sera installée en phase des travaux. Elle comprendra une unité de stockage de ciment et une unité de fabrication du béton où le ciment, l'eau et les granulats peuvent être dosées et mélangées. Cette installation sera située au niveau de l'aire temporaire de déchargement.

La majorité de ces installations temporaires seront situées au niveau des zones de logistique, des aires de stationnement et des aires de déchargement.

Des aires de parking pour les engins de chantier seront identifiées à proximité des aires d'activités. De plus des installations sanitaires complémentaires sont prévues à des endroits appropriés selon la répartition des ateliers et chantiers au sein du complexe. Le type et la situation de ces installations seront conformes aux exigences locales.

Plusieurs zones à l'intérieur du complexe solaire seront désignées temporairement au stockage de matériaux. Des sites d'emprunt seront identifiés par les entreprises chargées de la construction. Ces sites seront les plus proches du complexe solaire.

La commune de Ghassate pourra fournir une main d'œuvre locale suffisante en phase de construction, aussi il ne sera pas nécessaire de mettre en place un village chantier.

Un réservoir temporaire de carburant d'environ 38 m<sup>3</sup> (10.000 gallon) sera installé pour le stockage du carburant pendant la phase des travaux au niveau de l'aire de déchargement temporaire. Ce réservoir sous forme de bac confiné à double paroi sera installé conformément aux règles d'art.

Pour l'assainissement liquide en phase travaux, les entreprises chargées des constructions seront responsables de la mise en place d'un système adéquat. Toutes les bases vies chantiers et roulottes seront dotées de fosses septiques, soit d'un bac de stockage qui sera évacué à la fin de la construction.

### 3.3.2 Délai de réalisation

Pour la réalisation de l'ensemble des infrastructures communes identifiées au titre du POD du complexe solaire y compris celles dont la charge revient à des partenaires autres que MASEN, trois classes d'infrastructures sont identifiées selon le niveau d'urgence :

- **Infrastructure de premier niveau** : dont la réalisation est nécessaire avant l'installation du premier développeur. On y classe alors :
  - **La route d'accès au site** ;
  - Le système de drainage ;
  - **Les infrastructures d'eau** ;
  - **Les infrastructures électriques, essentiellement le poste électrique 60/20 kV et la déviation de la ligne 60 kV.**
- **Infrastructure de niveau 2 comprenant** :
  - Les infrastructures électriques (postes 225 kV et 60 kV, **lignes 22 kV** et 225 kV, poste de contrôle) ;
  - Les infrastructures de communication ;
  - **Le système de sécurité** ;
  - **L'installation de chantiers.**
- **Infrastructures de niveau 3 comprenant** :
  - **Le système d'éclairage** ;
  - Autres équipements : locaux administrative, etc.

Les travaux d'infrastructures de niveau 1 devraient commencer début 2012 et durer environ 5 mois. Les travaux des infrastructures de deuxième et de troisième niveau doivent commencer aussitôt que possible. Ces travaux doivent être achevés à la mise en service de la première centrale solaire du complexe.

## 4 Conditions Environnementales Existantes

### 4.1 Identification de l'aire d'étude

La définition de l'aire d'étude a pour objectif de délimiter le territoire à l'intérieur duquel sera mis en place l'ensemble des infrastructures communes du complexe énergétique solaire de Ouarzazate objet de cette étude. Cette aire d'étude est équivalente à celle identifiée dans l'EIE cadre.

Dans le cadre de la présente étude, l'aire d'étude englobe essentiellement :

- Le site du complexe solaire de Ouarzazate supportant l'ensemble des infrastructures communes intrasite objet de la présente EIE ainsi que le tracé de la route de déviation ;
- Les principales aires d'habitats humains et administratives les plus proches au site du projet soit :
  - Les douars dits d'Izerki, situés au Nord du site du complexe, en rive droite de l'oued Izerki et dont essentiellement ceux de :
    - Tasselmante ;
    - Oum Romane ;
    - Essour ;
    - Iznagen ;
    - Agoudim.
  - Les douars longeant oued Izerki sur sa rive gauche, à l'Est du site du complexe, dont :
    - Taferghouste ;
    - Tidgheste ;
    - Igherm Amellal ;
    - Tiflite.

Cette aire globale est limitée :

- A l'Est par la route provinciale RP 1511 ;
- Au Sud par la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi ;
- Au Nord par les douars d'Izerki, dont la covisibilité par rapport au site du complexe est probable, et dont les habitants pratiquent la piste actuelle traversant le site du complexe ;
- A l'Ouest par la grande falaise tracée par le cours d'eau Anatime et ses confluent dont Wargouine.

**De points de vue morphologique et hydrologique**, la zone d'étude correspond à un ensemble de plateaux souvent triangulaires morcelés par des cours d'eau, dont essentiellement l'assif Izerki et son confluent l'assif N'Ougni à l'Est, l'assif Tizerkit au Sud et Wargouine à l'Ouest.

Cet ensemble de cours d'eau draine l'aire d'étude avec un sens d'écoulement dominant Nord – Sud pour alimenter la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi.

La limite orientale du site du projet borde en forme de falaise la rive droite d'Izerki. Le tracé de la route de déviation projetée pour desservir les douars d'Izerki longe ce cours d'eau sur sa rive droite.

A l'Est de la vallée de ce cours d'eau, un deuxième plateau triangulaire ouvert vers le Nord, est entaillé par l'assif N'Ougni.

A une échelle locale, le site du projet est drainé par un réseau de chaabas et cours d'eau à sec, dont Issil Tfeig. Ce dernier coule vers le Sud Est du site.

La limite occidentale du même site est principalement entaillée par le cours d'eau Wargouine.

Les limites méridionale et occidentale correspondent aux réseaux de ravins liés aux confluent des principaux assifs Tizerkit et Wargouine, et autres alimentant le bras occidental de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi (Issil Tfeig).

Les eaux superficielles de l'oued Izerki et ses affluents et confluent sont mobilisées via un réseau de seguias, sur les deux rives. Par contre, le réseau de Khetaras, mobilisant les eaux souterraines locales n'est implanté que le long de la vallée de l'assif N'Ougni. Ces ouvrages sont essentiellement utilisés au

niveau des douars Tiflité, Igherm Amellal, Tidghiste et Taferghouste, ou de petites vallées verdoyantes sont bien dessinées.

**De point de vue hydrogéologique**, le plateau support du site du complexe solaire de Ouarzazate est stérile. Toutefois, une nappe d'accompagnement de l'oued Izerki gîte localement dans les alluvions et limons quaternaires et emmagasine une eau saumâtre. Son sens d'écoulement général suit la direction NW-SE.

**De point de vue circulation**, les voies routières à inclure dans la zone d'étude sont :

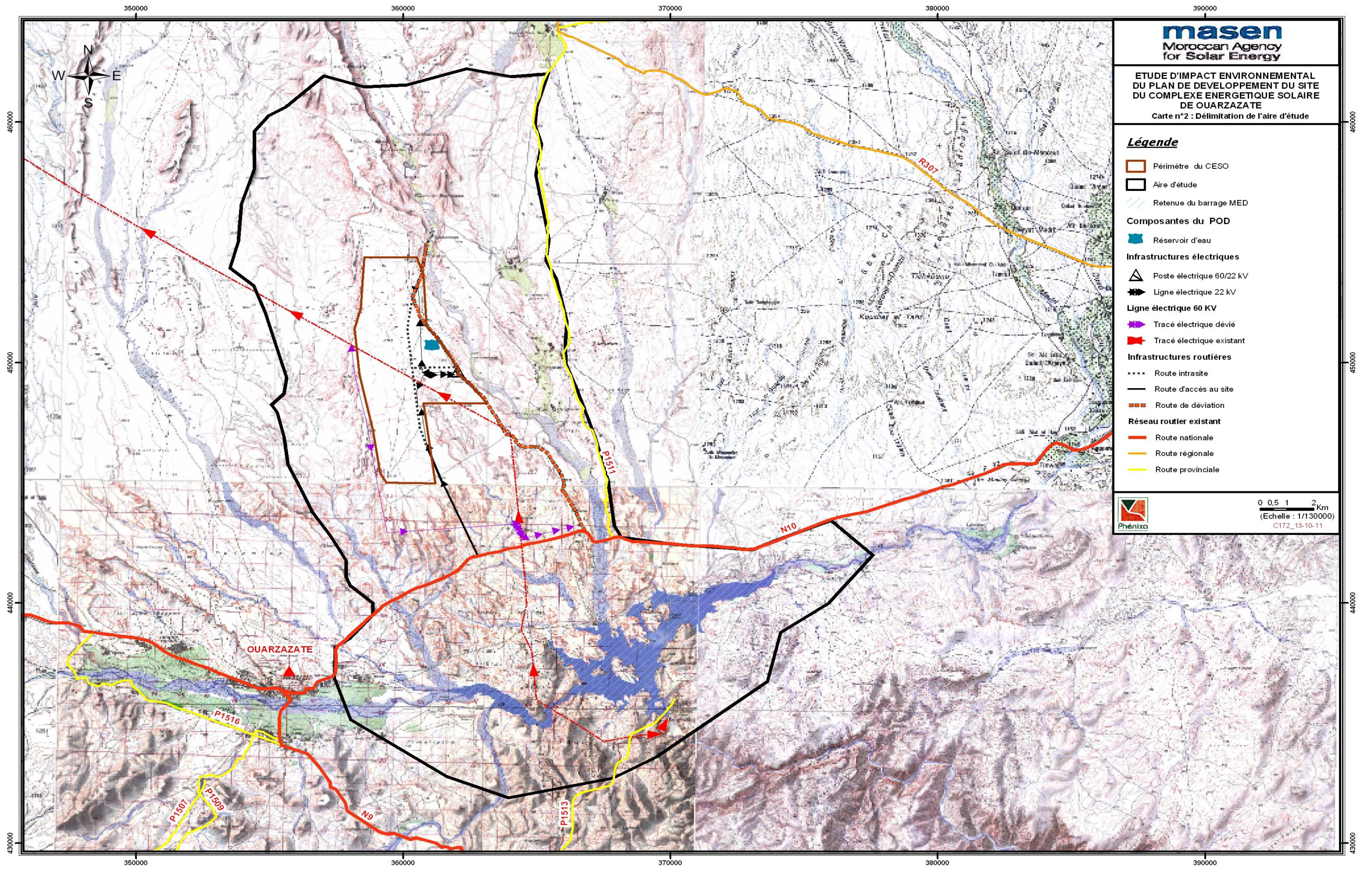
- La RN10 (en particulier le tronçon reliant Ouarzazate à Klaat M'Gouna) ;
- La route provinciale RP 1511 menant vers le siège de la commune rurale de Ghassate.

D'autre part, au sein de cette aire d'étude globale, le milieu biologique a été étudié en détail au sein d'une zone comprenant :

- Le site du complexe solaire de Ouarzazate et la zone périphérique immédiate délimitée dans un périmètre de 1 km autour du site du complexe ;
- Une zone au sud de la bande de 1 km autour du complexe, incluant un buffer de 500 m de part et d'autre des infrastructures linéaires prévues (ce qui correspond approximativement à la zone d'influence des infrastructures linéaires envisagées de point de vue milieu naturel).

La représentation cartographique de cette aire d'étude est présentée sur la carte n°2 issue de l'assemblage de trois cartes topographiques portées au 1/50 000<sup>ième</sup> (Feuilles de Ouarzazate, Tiflité et Tizgui).





**Légende**

- Périmètre du CESO
- Aire d'étude
- Retenue du barrage MED
- Composantes du POD**
- Réservoir d'eau
- Infrastructures électriques**
- Poste électrique 60/22 kV
- Ligne électrique 22 kV
- Ligne électrique 60 KV**
- ▶ Tracé électrique dévié
- ▶ Tracé électrique existant
- Infrastructures routières**
- Route intrasite
- Route d'accès au site
- Route de déviation
- Réseau routier existant**
- Route nationale
- Route régionale
- Route provinciale



0 0,5 1 2 Km  
(Echelle : 1/130000)  
C172\_13-10-11



## 4.2 Inventaire du milieu

### 4.2.1 Milieu physique

#### 4.2.1.1 Hydrographie

L'aire d'étude est sise au Nord du bassin versant de l'oued Draa, un des grands collecteurs des eaux du Haut Atlas central.

Limité au Nord par le versant haut Atlasique, le Draa draine des terrains hétérogènes sur une superficie totale de l'ordre de 100 000 Km<sup>2</sup> à l'océan atlantique et se subdivise en trois unités homogènes, qui sont de l'amont vers l'aval : le Haut Draa, le Moyen Draa et le Bas Draa.

Le Haut Draa : Couvrant une superficie de l'ordre de 15 170 Km<sup>2</sup> à zaouiat N'Ourbaz. Il est issu des apports des principaux affluents : Dades, Ouarzazate et N'Ait Douchen, et se subdivise à son tour en trois sous-bassins qui sont :

- **Le sous - bassin versant de l'oued Dades** : Celui-ci prend naissance à partir des sources des calcaires jurassiques des jBELS Assamer N'Ighil et Arahmon. L'alimentation de cet oued s'effectue principalement via les assifs suivants :
  - M'Goun ;
  - Skoura ;
  - Izerki ;
  - Imassine.
- **Le sous - bassin versant de l'oued Ouarzazate** : Cet oued draine le versant sud du Haut Atlas, avec ses principaux affluents :
  - Mellah ;
  - Imini ;
  - Iriri ;
  - Tidili.
- **Le sous - bassin versant de l'oued N'Ait Douchen** : Drainant le massif de Siroua et la boutonnière de Zenaga.

L'ensemble de la zone d'étude est sis au niveau du Haut Draa, en particulier au niveau du sous bassin versant de l'oued Dades à l'Ouest du cours d'eau Izerki.

Au voisinage du site du complexe solaire de Ouarzazate, cette aire d'étude est drainée à l'Est par l'oued Izerki et ses principaux affluents dont l'assif N'Ougni, l'assif Tizerkit au Sud, l'assif Issil Tfeig au Sud Est et par l'oued Wargouine à l'Ouest.

Le site du complexe solaire est drainé par un réseau de chaabas et cours d'eau à sec durant une grande période de l'année sauf en période pluvieuse, dont Issil Tfeig. Ce dernier coule vers le Sud Est en direction de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi.

Cet ensemble de cours d'eau dessine ainsi un réseau hydrographique à chevelu moyennement dense (Cf. Carte n°3).

#### 4.2.1.2 Topographie et géomorphologie

L'aire d'étude est constituée d'un ensemble de plateaux morcelés par l'érosion, avec des altitudes fluctuant dans une fourchette de valeurs allant de 1100 m à 1450 m.

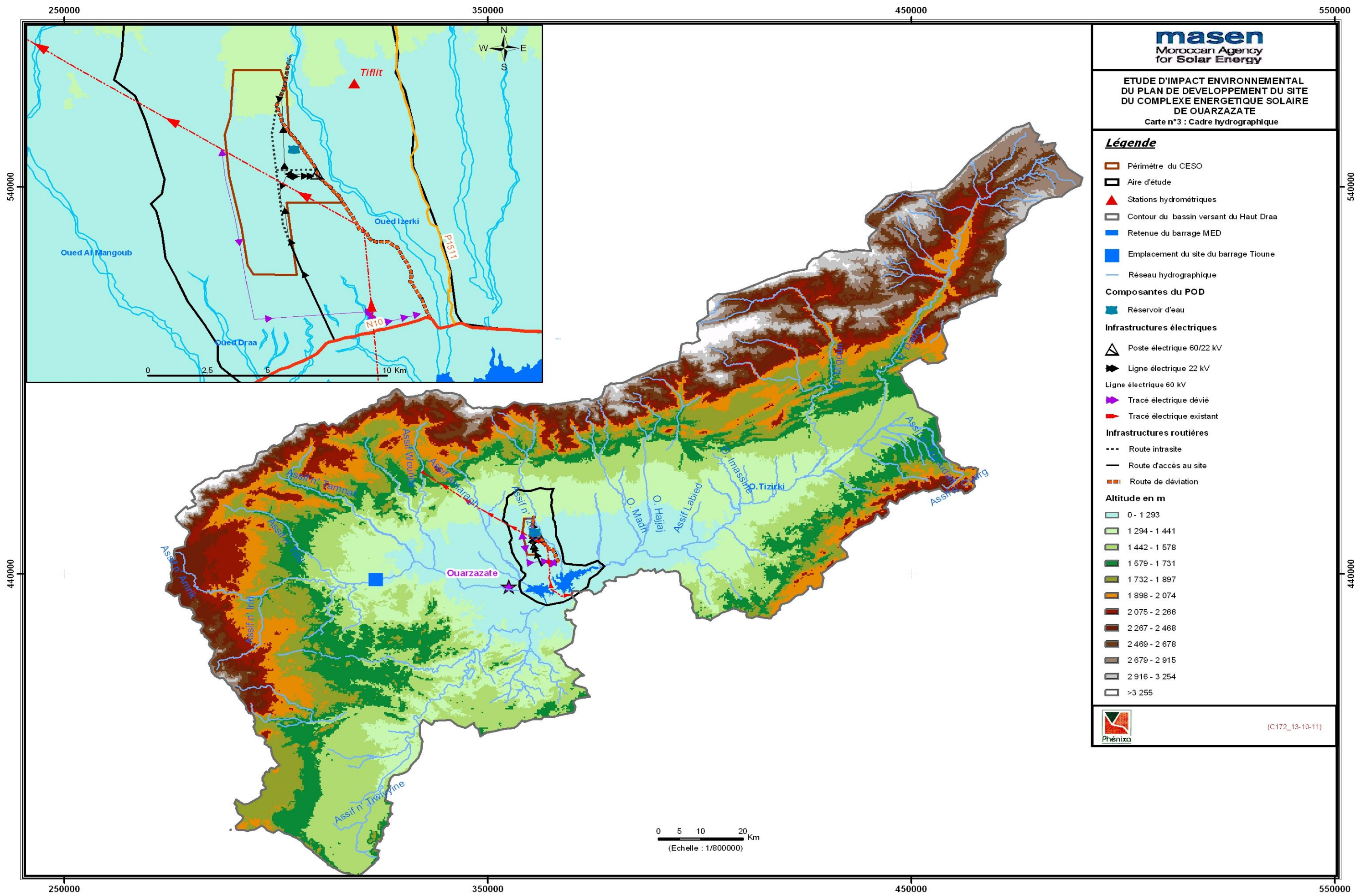
Leur surélévation au-dessus des vallées des oueds qui les entaillent est variable entre quelques dizaines de mètres à une soixantaine de mètres.

Au niveau du plateau supportant le site du complexe solaire de Ouarzazate, la pente dominante y est douce ( $\leq 5\%$ ) ; elle décroît vers le Sud et est presque uniforme sur tout le plateau.

Dans sa majeure partie, le plateau est sillonné par des dépressions de faible profondeur issues de la partie septentrionale et deviennent plus profondes vers Sud. Ce réseau de dépressions assure le drainage naturel des eaux pluviales et leur acheminement vers les oueds bordiers sud (cas d'Issil Tfeig), est et ouest (Cf. Carte n°3).

Les bordures du plateau correspondent à des unités de pente sur substrat hétérogène, du fait de l'érosion

Au Sud Est du site, de nombreuses falaises y sont tracées, des éboulis de grandes tailles sont basculés vers le bas. A l'Ouest et au Nord Est du site, des formations argileuses et gypseuses en pente sont fortement ravinées.



### 4.2.1.3 Géologie et géotechnique

#### 4.2.1.3.1 Stratigraphie

Entre l'accident sud-atlasique et l'Anti-Atlas, les affleurements du sous bassin versant du Haut Draa, support de l'aire d'étude sont représentés par des faciès post-liasiques qui vont du Crétacé inférieur au Quaternaire récent ; le remplissage sédimentaire s'étend du Trias au Quaternaire récent.

Dans la partie occidentale, de ce sous - bassin, l'oued Mellah, principal affluent de l'oued Ouarzazate, ainsi que de nombreux petits cours d'eau centraux, drainent des formations évaporitiques (souvent gypseuses) d'âge Crétacé et Eocène supérieur, responsables de l'augmentation de la salinité des eaux superficielles drainantes et l'individualisation des croûtes salées blanchâtres le long des lits de ces cours d'eau.

Au Sud du Haut Draa, les formations anti atlasiques sont représentées par des termes éruptifs métamorphiques et sédimentaires du Précambrien. Ces formations affleurent à l'Est de Ouarzazate où elles constituent le principal faciès du massif de Saghro. A l'Ouest de Ouarzazate, un socle infracambrien et cambrien anti atlasique, affleure.

Le Nord Ouest du Haut Draa, au niveau du massif de Siroua, est couvert d'un plateau crétacé carbonaté.

**Dans ce cadre géologique régional**, le matériel stratigraphique dominant à l'affleurement est représenté par :

- **Des formations géologiques du Néogène et du Villafranchien** : Dans ces formations, le matériel pontico-Pliocène est continental et discordant sur les formations antérieures. La lithologie dominante est très variée ; elle varie des grès et marnes roses à des poudingues et conglomérats, passant accessoirement par des marnes et calcaires lacustres. Au Nord du bassin, ces formations recouvrent le Crétacé et se poursuivent au Sud sur les contreforts du Sarhro où elles sont discordantes sur le Précambrien. En général, les formations pontico-pliocènes se biseautent vers l'Est près de Tinerhir. Le Villafranchien, peu étendu, se rencontre sous forme de conglomérats et d'éboulis. Son rôle hydrogéologique est faible et localisé ;
- **Des formations géologiques éocènes** très puissantes. On y distingue trois horizons principaux :
  - Eocène inférieur, phosphaté où l'on différencie plusieurs séries marines représentées par des grès coquilliers et des niveaux calcaires peu épais, séparés par des horizons marneux et des formations détritiques grossières ;
  - Eocène moyen, débutant presque toujours par un épisode calcaire formé de plusieurs assises séparées par des niveaux marneux ;
  - Eocène supérieur, laguno-continental rouge, essentiellement déritique. Des grès calcaires marneux et des marnes roses gypseuses alternent, dans une succession de bancs résistants et de petites combes évidées.
- **Des formations géologiques crétacées** comprenant les principaux termes suivants :
  - Faciès rouges gréseux, conglomératiques, souvent gypseux et lagunaires datant du Crétacé inférieur ou Infracénomien ;
  - Horizon marno-gréseux et argileux où s'intercalent des niveaux de calcaires dolomitiques dans le Dadès -Todrha. Cet horizon est attribué au Cénomien inférieur ;
  - Calcaires marins céno-mano-turonien, à caractère néritique, formant des bancs épais souvent dolomitiques ;
  - Faciès argilo-gréseux et lagunaires sénoniens, recouvrant les horizons crétacés.

Au niveau de l'ensemble du terrain de l'aire d'étude sis en amont de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi, les formations géologiques dominantes et observées à l'affleurement correspondent aux formations quaternaires et tertiaires constituées essentiellement d'alluvions récentes, surmontées de limons le long des vallées des cours d'eau. Au Sud de cette retenue, les terrains dominant varient suivant un faciès permotriasique, primaire et précambrien.



Les plateaux morcelés correspondent à des terrains crétacés et éocènes qui s'ensouvent sous un complexe détrititue tertiaire et quaternaire.

A une échelle locale, la coupe lithologique type déduite des sondages carottés SC1 à SC5 (Cf. Carte n° 4) réalisés au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate ainsi que sa bordure Est, est constituée des termes suivants :

- Couche meuble superficielle, constituée d'une variété de limons sablo-graveleux, dont l'épaisseur peut atteindre 6,00 m ;
- Couche sous-jacente alluvionnaire, qui n'a été rencontrée que dans le sondage SC4. Ces alluvions sont à matrice sableuse. L'épaisseur de cette couche est de 2,20 m ;
- Conglomérats polygéniques à passages non cimentés. Cette formation géologique apparaît à partir d'une profondeur comprise entre 5,50 m et 8 m. Elle s'étend au-delà du fond des sondages arrêtés à 10 m de profondeur.



**Photo 3 : Profil de la couverture du sol du site du complexe à partir de la bordure Est - Matériel limoneux meuble et conglomérats vers le bas**

Ces résultats géotechniques couplés aux données géophysiques (étude de la résistivité du sol, réalisée par l'ONE) ainsi que des observations in situ, ont permis d'établir une coupe lithologique synthétique au sein du site du complexe solaire de Ouarzazate :

**Tableau 12 : Coupe lithologique synthétique du site du complexe solaire de Ouarzazate**

Horizon	Nature	Epaisseur et (profondeur)	Résistivités électriques
<b>H1</b>	Couches de couverture (conglomérats et alluvions cimentées)	7 à 10 m (7 à 10 m)	> 120 $\Omega$ .m
<b>H2</b>	Argile sableuse	8 à 16 m (10 à 25 m)	20 à 100 $\Omega$ .m
<b>H3</b>	Massif gréseux	20 m environ (15 à 45 m)	60 à 250 $\Omega$ .m
<b>H4</b>	Marne argileuse	(34 à 50 m)	< 30 $\Omega$ .m

Le terrain du site du complexe est ainsi constitué de matériaux détritiques plus ou moins grossiers (conglomérats et grès), comportant une intercalation de couches d'argile sableuse. L'ensemble de cette couverture est souligné par un substratum conducteur ( $\rho < 30 \Omega$ .m) de nature probablement marneuse situé entre 34 et 50 m de profondeur.

Les formations détritiques grossières et résistantes dominent au Nord et au Nord Ouest du site. Quant aux formations détritiques fines et les argiles sableuses, elles sont conductrices et occupent l'Est et le Sud Est du site.

Toutes ces formations détritiques sont globalement homogènes. Elles se poursuivent latéralement avec peu ou pas de variation de leurs faciès.

#### **4.2.1.3.2 Néotectonique et failles actives**

##### **4.2.1.3.2.1 Tectonique autour du site**

Le bassin de Ouarzazate est un bassin sédimentaire à remplissage Plio-Quaternaire. Il consiste en des dépôts intra-montagneux et d'épandages sur la surface du Miocène. Il est inséré entre les formations éocènes et crétacées au Nord et précambriennes au Sud.

D'après l'étude de l'aléa sismique par rapport au site du complexe solaire de Ouarzazate (réalisée pour le compte de l'ONE), le site en question, est caractérisé par un environnement tectonique compressif. La cinématique autour du site correspond à la limite miopliocène. Il s'agit d'une compression dont la trajectoire est d'orientation SSE/NNW. La tendance de déformation correspond à un décrochement par rapport au massif atlasique au Nord. Il en a résulté des failles de deux types :

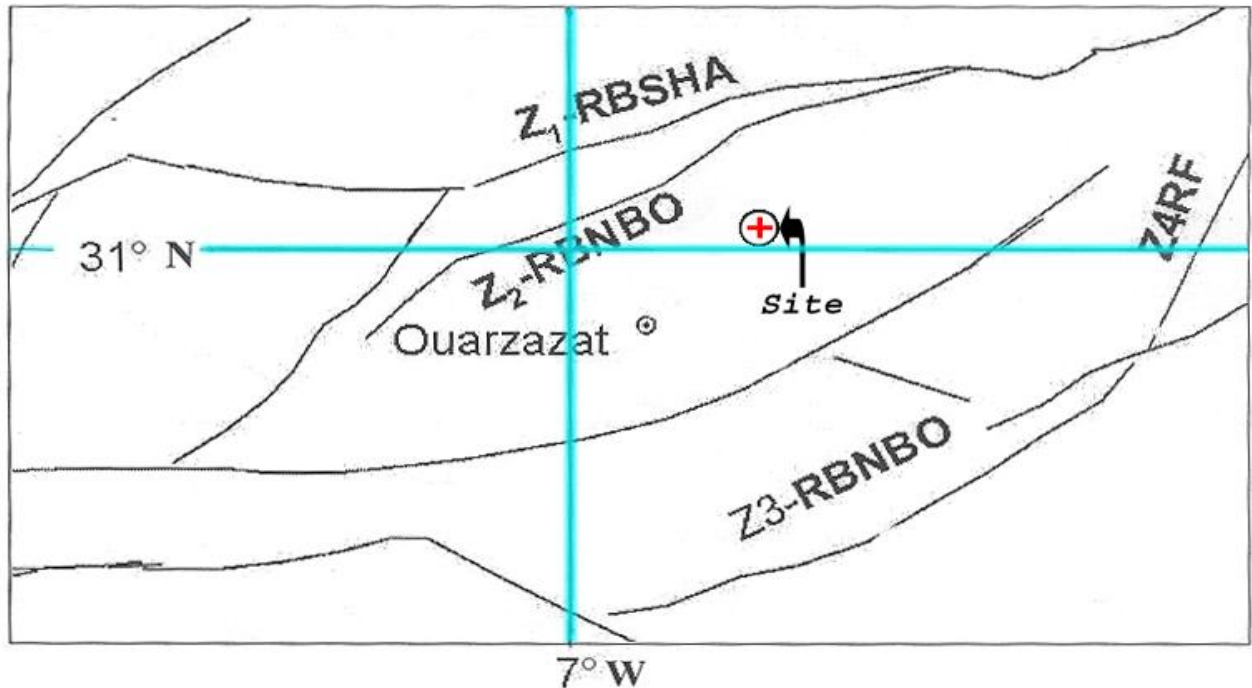
- Failles inverses à composantes chevauchantes ;
- Failles décrochantes.

##### **4.2.1.3.2.2 Failles influençant le site**

Entre les deux domaines Haut et Anti atlasiques, le bassin de Ouarzazate forme, un vaste synclinal dissymétrique. Quatre grands réseaux de failles l'affectent. On y distingue successivement du Nord au Sud :

- Le réseau de failles ENE-WSW :
  - Bordure Sud du Haut Atlas (Z<sub>1</sub>-RBSHA) : Ce réseau, qui longe la bordure Sud du Haut Atlas, présente plusieurs branches, avec un jeu en failles inverses à chevauchantes, responsables de la structuration du Haut Atlas au Néogène et au Quaternaire ;
  - Bordure Nord du bassin de Ouarzazate (Z<sub>2</sub>-RBNBO) : Ce réseau, qui longe la bordure Nord du bassin de Ouarzazate, présente plusieurs branches avec un jeu en faille inverse à chevauchante intra-bassin, dont certaines sont aveugles. Elles affectent les formations détritiques récentes du bassin de Ouarzazate ;

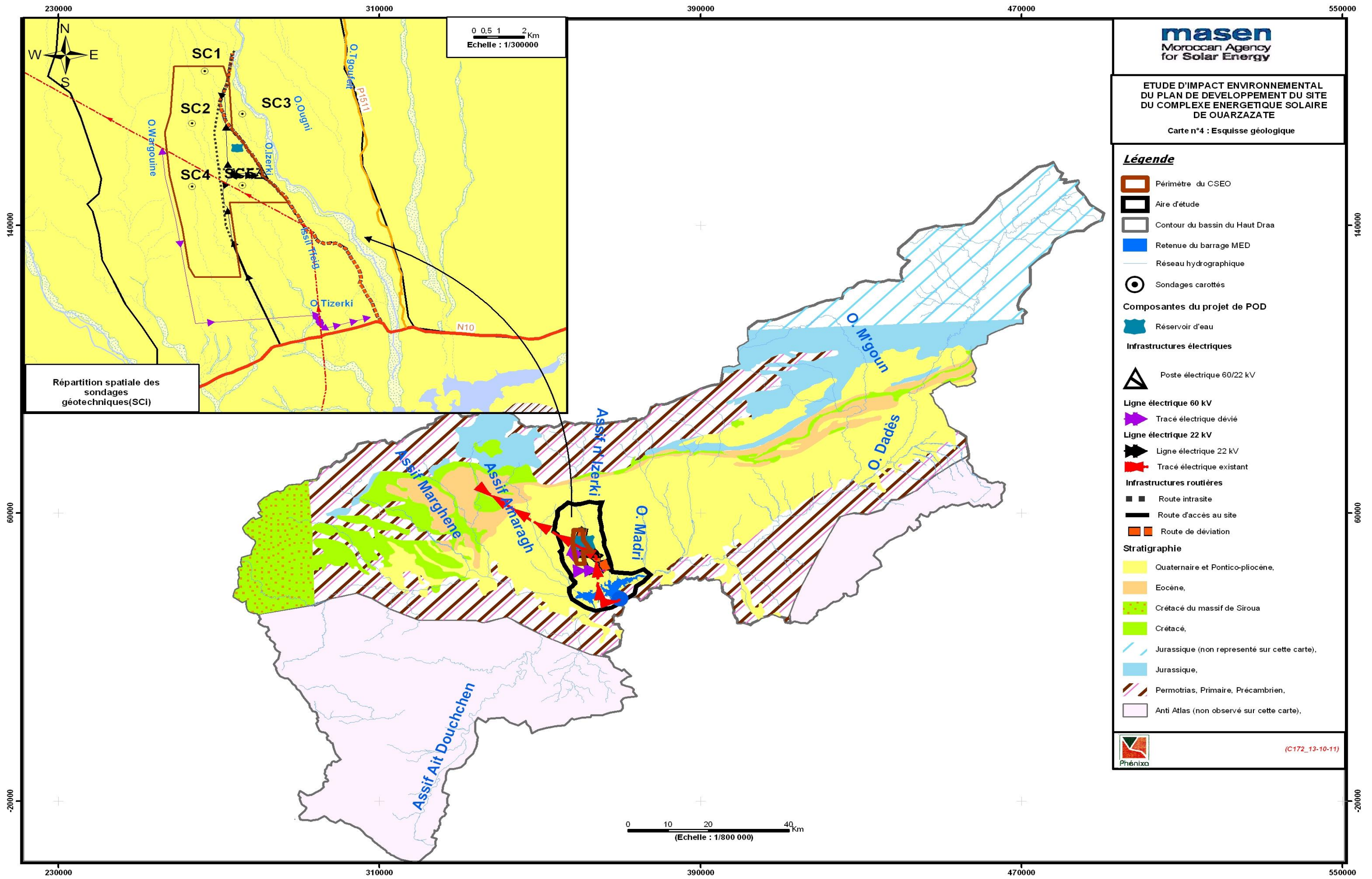
- Bordure Sud du bassin de Ouarzazate ( $Z_3$ .RBNBO) : Ce réseau longe la bordure sud du bassin de Ouarzazate de la localité d'Anezal à Tagdilt.
- Le réseau NNE-SSW (Z4RF) : C'est un réseau pluri kilométrique qui prend naissance au niveau d'Agdz. Il se prolonge au Nord dans le bassin de Ouarzazate, vers Kelaâ des Mgouna et Boulmane.



**Figure 3 : Situation des principales failles à potentiel sismique dans la région de Ouarzazate (le plus en rouge encadré indique le site du complexe solaire de Ouarzazate)**

Ainsi, la bordure Sud du Haut Atlas est une zone faillée qui se traduit par des séries de failles importantes, parallèles à la chaîne atlasique ; par des plis en genoux et des flexures importantes ; parfois par des chevauchements du Lias de l'Atlas sur des sédiments plus récents du bassin. Le flanc Sud des synclinaux du bassin de Ouarzazate présente au contraire des pendages faibles vers la plaine, qui peuvent cependant cacher des accidents tectoniques importants. L'axe des synclinaux du bassin de Ouarzazate est sans doute proche de l'accident atlasique. Il peut ainsi être relayé par une série de failles de style alpin, sous les remplissages de la dépression.







#### 4.2.1.4 Pédologie

A partir de l'analyse de l'esquisse préliminaire de la carte des sols du Maroc (Document hors texte), les principaux sols développés sur le sous - bassin versant du Haut Draa sont partagés en douze classes, groupées en deux grandes catégories. Chaque classe représente un type ou une association de sols dominants. Les deux grandes catégories regroupent

- Des sols de plaines et plateaux ;
- Des sols des régions montagneuses de l'Atlas.

Au niveau de l'aire d'étude, se développent deux classes de sols de plaine et de plateaux. Ainsi, au Nord de la retenue du Barrage Mansour Ed Dahbi, au-dessus des formations cénozoïques et quaternaires se développent des sols châtaîns et châtaîns clairs des espaces dénudés et érodés des Hauts plateaux avec horizons encroutés. Localement, sur les plateaux morcelés, s'étendent des sols bruns isohumiques calcaires à surface caillouteuse. Sur les lits des oueds, se sont développés des sols minéraux bruts d'apport à texture sableuse et caillouteuse.

Sur la majorité des basses terrasses, se forment des sols peu évolués, d'apports alluviaux moyennement profonds.

Au Sud de la retenue du Barrage, se développent des sols squelettiques, pierreux sur roches éruptives et paléozoïques des montagnes dénudées et désertiques de la zone transatlassique avec une végétation désertique très rare.

#### 4.2.1.5 Climatologie

L'interprétation de l'aspect climatologique de l'aire d'étude sera basée sur les données des stations Tinouar, Tiflité, Mansour Ed Dahbi et Ouarzazate.

La situation de ces stations par rapport au site du complexe solaire de Ouarzazate est donnée dans le tableau ci-après :

**Tableau 13 : Coordonnées des stations Tinouar, Tiflité et Mansour Ed Dahbi**

Poste	Distance à vol d'oiseau Par rapport au site du complexe	Paramètre
Tinouar	20 km au Sud Est du site Altitude : 1136 m	P (Annexe II-1-1 - Tableau 1)
Tiflité	2.5 km à l'Est	P (Annexe II-1-1 - Tableau 2)
Mansour Ed Dahbi (MED)	12 km au Sud Est du site Altitude : 1052.40 m	P, T, T Max absolue, T Min absolue, ETP, Hr P (Annexe II-1-1 - Tableaux 3 à 6)
Ouarzazate	8 Km au Sud Ouest du site Altitude : 1136 m	Vent (direction, vitesse et rose des vents), insolation, orage, neige, grêle, givre, pluviométrie quotidienne (Annexe II-1-1 - Tableaux 7 à 12)

P : Pluviométrie ; T : Température ; Hr : Humidité relative de l'air ; ETP Colorado : Evaporation au bac Colorado.

##### 4.2.1.5.1 Pluviométrie

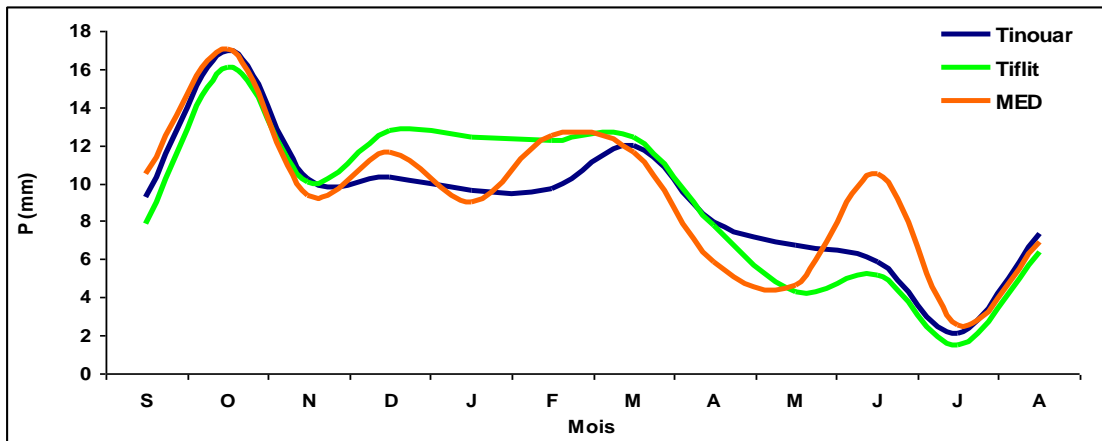
###### ➤ Régime intra-annuel des pluies

Au niveau de l'ensemble de la zone d'étude, le régime annuel des précipitations est caractérisé par quatre saisons de durée inégale.

L'été constitue une période de sécheresse quasi-absolue et qui peut durer de quatre à cinq mois, d'avril à août inclus. Puis s'en suivent deux périodes relativement humides séparées par une période hivernale demi-sèche, de janvier à février. La première période humide, s'étend de septembre à décembre et la seconde, de très courte durée se situe au mois de mars.

L'automne et le printemps sont donc relativement humides, l'hiver est moins humide alors que l'été est très sec.

La grande part de ces précipitations se condense dans la période d'automne. A l'intérieur de cette période, les pluies tombent en quelques jours à quelques heures seulement, ce qui témoigne d'une faible fréquence des pluies, de leur rapidité ainsi que de leur violence. Ces pluies sont souvent sous forme d'averses torrentielles.

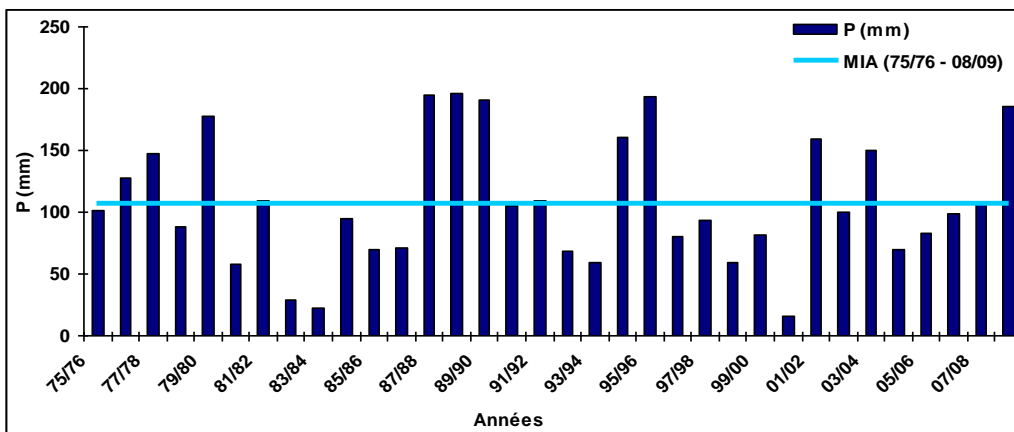


**Figure 4 : Pluviométrie moyenne mensuelle - Période : 1975/76 - 2008/09**

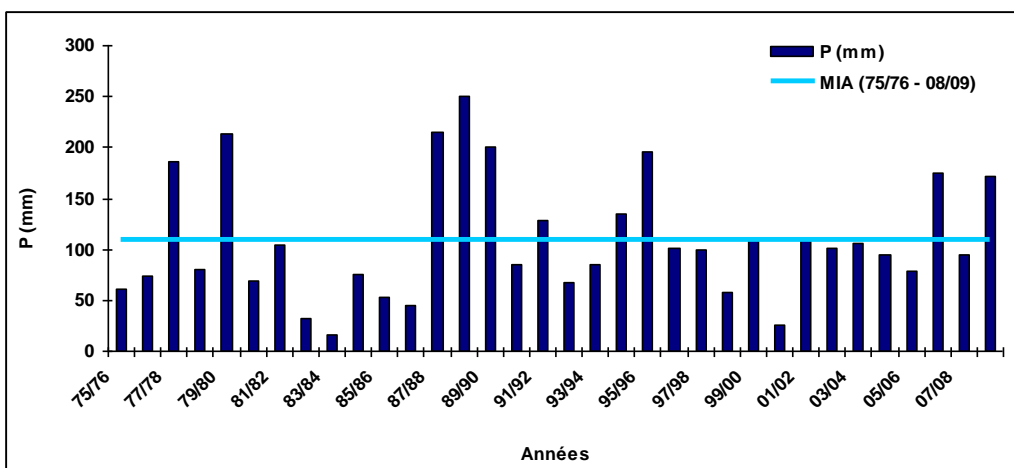
➤ **Régime interannuel des pluies**

Au niveau de la zone d'étude, le régime pluviométrique est très irrégulier. A partir des représentations graphiques des figures ci-après, on remarque que des années sèches et des années humides se sont succédées.

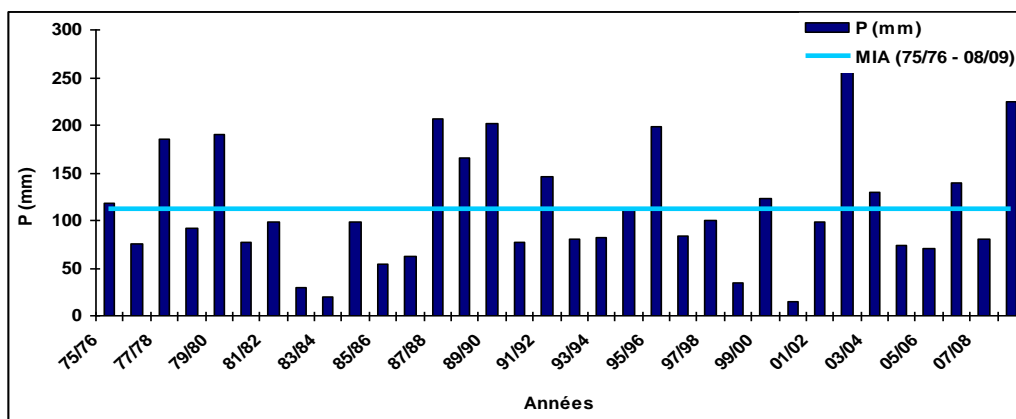
Au cours des années sèches (1983-1984) et (2000-2001), les précipitations moyennes annuelles ne dépassent pas 30 mm. Pendant les années humides, la pluviométrie enregistrée a atteint les 268 mm au niveau de la station Mansour Ed Dahbi.



**Figure 5 : Pluviométrie moyenne interannuelle (MIA) - 1975/76 - 2008/09 - Station Tinouar**



**Figure 6 : Pluviométrie moyenne interannuelle - 1975/76-2008/09 - Station Tiflité**



**Figure 7 : Pluviométrie moyenne interannuelle - 1975/76-2008/09 -**

#### **Station Mansour Ed Dahbi**

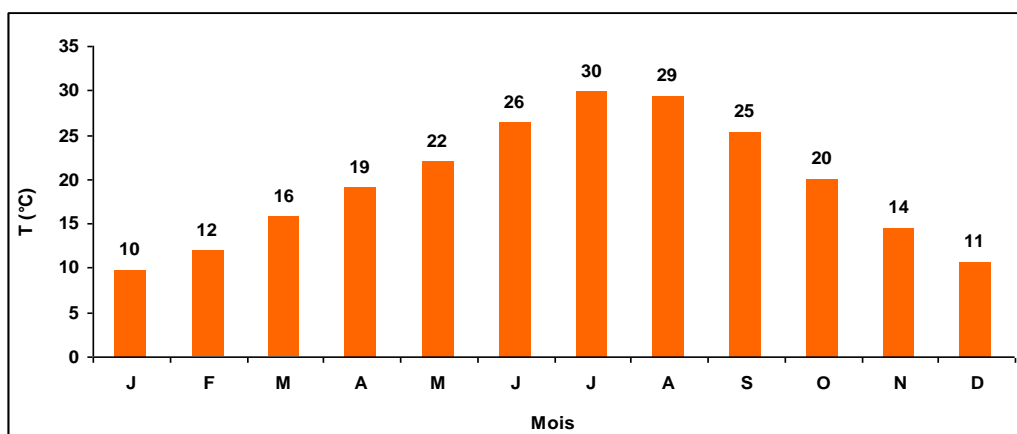
Pour chaque station, la pluviométrie est très variable d'une année à l'autre figurant ainsi l'irrégularité du régime inter-annuel. Les coefficients de variation des précipitations moyennes, sont faibles à l'échelle annuelle. Alors qu'à l'échelle mensuelle, ils dépassent les 100% traduisant ainsi la constance du risque de sécheresse dans ces contrées (Cf. Tableaux 1, 2 et 3 en Annexe : II-1-1).

D'après les données climatologiques de la station de Ouarzazate (Cf. Tableaux 1, 2 et 3 en Annexe : II-1-1), pour une période allant de 2000 à 2009 :

- Le nombre de jours d'orage est de 2 jours/an en moyenne, avec un maximum qui s'enregistre au mois d'août ;
- La neige tombe très rarement au niveau de la zone d'étude, seuls deux jours de neige sont enregistrés en janvier 2003 et 2009 ;
- Le nombre de jours de grêle est très limité ;
- Les jours pour lesquels la température est inférieure à 0°C, sont très limités durant l'année et s'enregistrent courant les mois de janvier, février, novembre et décembre.

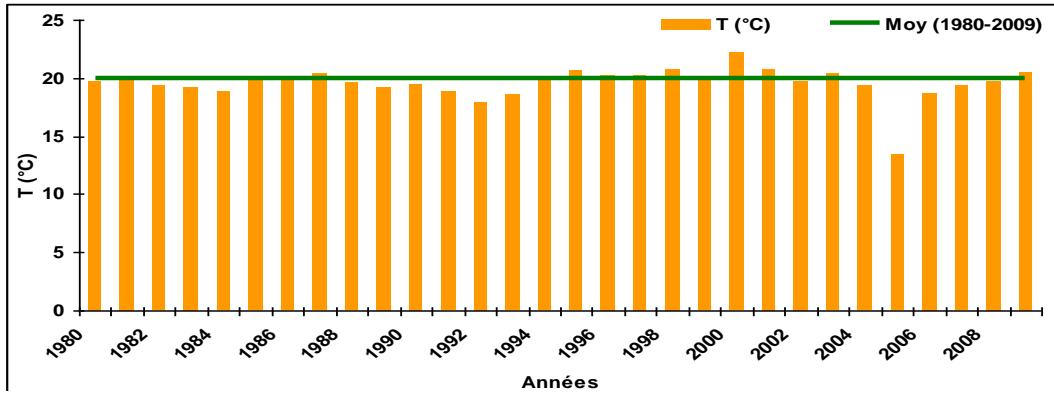
#### **4.2.1.5.2 Température**

Au niveau de l'aire d'étude, les mois les plus chauds, se situent entre mai et septembre. La moyenne mensuelle la plus forte, est enregistrée en juillet (30°C), les mois de juin, août et septembre ont des moyennes fortes mais sont relativement moins chauds. Par contre les mois les plus froids, sont de novembre à avril.



**Figure 8 : Température moyenne mensuelle (1980 - 2009) - Station Mansour Ed Dahbi**

La moyenne interannuelle des températures est de l'ordre de 20°C. Le coefficient de variation des températures moyennes mensuelles est de 7%.

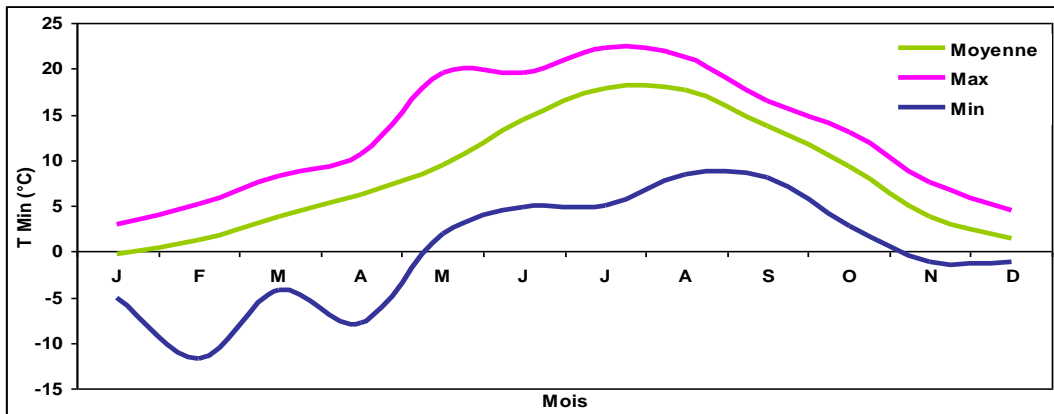


**Figure 9 : Température moyenne interannuelle (1980 - 2009) -**

**Station Mansour Ed Dahbi**

La température maximale absolue enregistrée est de l'ordre de 42°C (juillet et août 1983). Alors que le minimum absolu est de - 12°C (Février 1983).

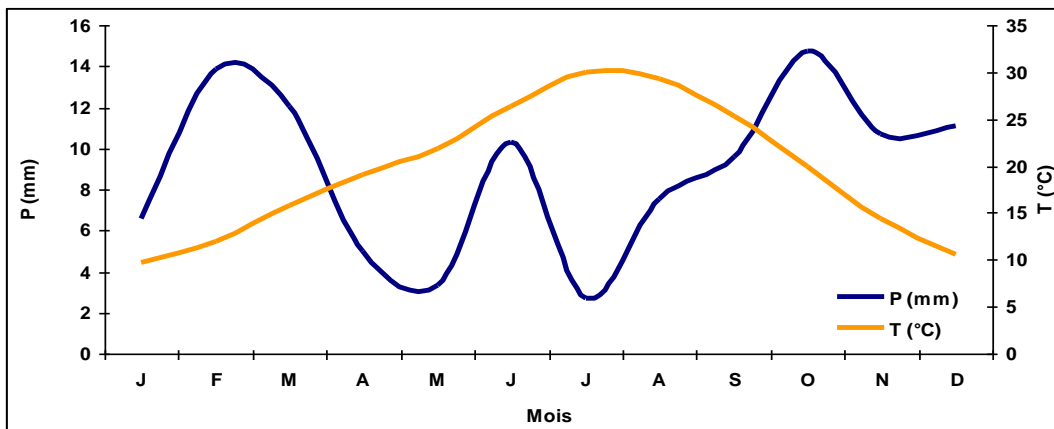
Les mois pour lesquels la température minimale absolue est négative s'étendent de janvier à avril, puis de novembre à décembre.



**Figure 10 : Température minimale absolue (1980 - 2009) - Station Mansour Ed Dahbi**

**4.2.1.5.3 Diagramme ombrothermique**

Afin de mieux analyser le type du climat de la zone d'étude, le diagramme ombrothermique ci-dessous a été dressé pour la période 1980-2009, à partir des données de la station Mansour Ed Dahbi.

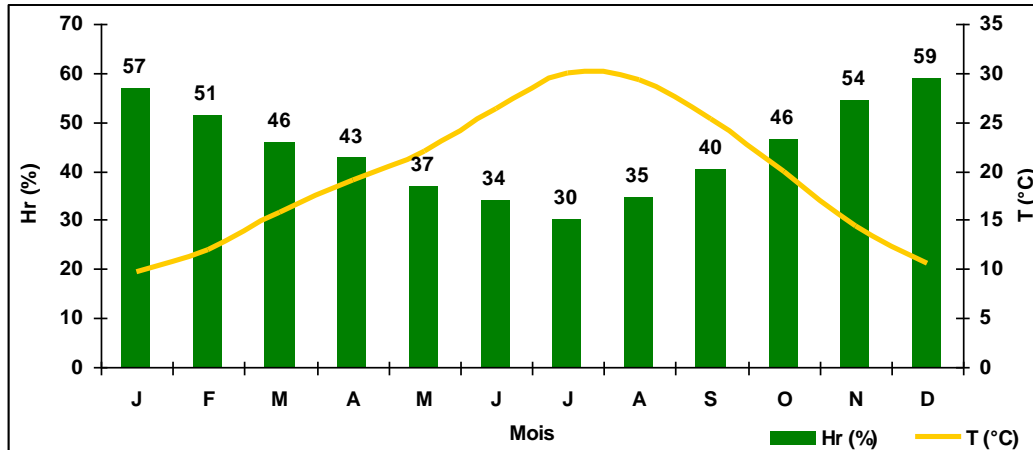


**Figure 11 : Diagramme ombrothermique - Station : Mansour Ed Dahbi**

Deux périodes humides s'étalant respectivement de mi - septembre à la fin du mois de décembre et de janvier jusqu'à la fin de mars sont ainsi enregistrées. Ces deux périodes s'alternent avec un épisode climatique sec s'étalant du mois d'avril jusqu'à la mi-septembre.

#### 4.2.1.5.4 Hygrométrie

Au niveau de la zone d'étude, l'humidité de l'air croit du mois d'août jusqu'au mois de décembre, puis elle va en décroissant jusqu'à atteindre une valeur minimale au mois de juillet. Cette variation évolue relativement en sens inverse avec la température (Cf. Figure ci-après).



**Figure 12 : Température moyenne interannuelle et hygrométrie de l'air  
Station Mansour Ed Dahbi - Période : 1980 - 2009**

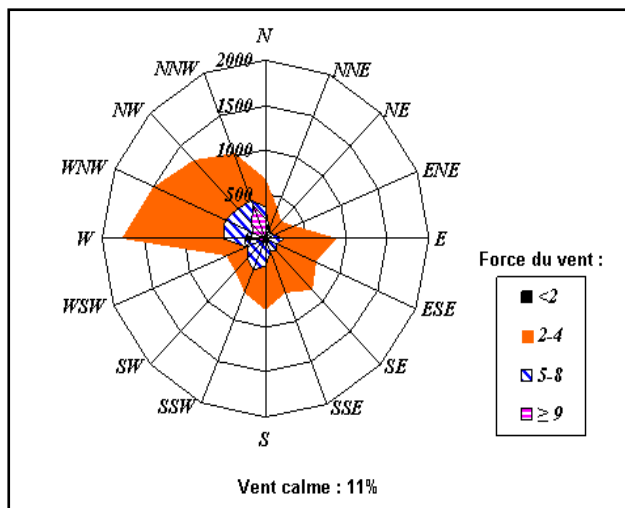
#### 4.2.1.5.5 Insolation

A une échelle annuelle, la durée d'insolation la plus élevée 349 heures est enregistrée au mois de mai contre un minimum de 241 heures, enregistré au mois de décembre.

La moyenne interannuelle est de l'ordre de 288 heures.

#### 4.2.1.5.6 Le vent

Les vents dominants soufflent de l'Ouest à Nord Ouest avec des vitesses modérées de 2 à 4 m/s à très fortes en cas de perturbations liées à l'influence atlantique quoique le massif de Siroua (Bassin de Tikert) constitue un fort obstacle vis-à-vis de cette influence océanique.



**Figure 13 : Rose des Vents à base de données Tri-Horaires - Station : Ouarzazate - Période : 2000 - 2005**

#### 4.2.1.5.7 Evaporation potentielle

Au niveau de la zone d'étude, l'évapotranspiration potentielle est forte, (plus de 2 m/an). Elle varie pendant toute l'année, elle est faible en hiver et augmente en été. En effet, plus de 50% de l'évaporation s'effectuent du mois de mai au mois de septembre. Le maximum s'enregistre en juillet au cours duquel, les températures les plus élevées se font sentir (Cf. Figure ci-après).

#### 4.2.1.5.8 Degré d'aridité et type du climat

Au niveau de la zone d'étude, le degré d'aridité climatique approché par les indices de Martonne et de Moral (Cf. Tableau ci-après), a été caractérisé via les données climatologiques de la station Mansour Ed Dahbi.

**Tableau 14 : Degré d'aridité du climat au niveau du Haut Draa**

Indice	Formule	Paramètres	Etage climatique
<b>Martonne (I)</b> <b>(Martonne, 1948)</b>	$I = P/(T+10)$	P : Hauteur annuelle des précipitations (mm) T : Température moyenne annuelle (°C)	I < 10 ⇒ Aride 10 < I < 20 ⇒ Semi - aride > 20 ⇒ Humide
<b>Moral (IM)</b> <b>Guyot, 1999)</b>	$IM = P/(T^2 - 10 T + 200)$	P : Hauteur annuelle des précipitations (mm) T : Température moyenne annuelle (°C)	I < 1 ⇒ Sec > 1 ⇒ Humide

Source : Agoussine et al, 2004

Ainsi, la faiblesse des précipitations et leur irrégularité, les températures excessives ainsi que l'importance de l'évaporation, sont en faveur d'un climat à caractère aride dominant (Cf. Tableau ci-après).

**Tableau 15 : Caractérisation du climat de la zone d'étude d'après les indices (I) et (IM)**

Station	I	Etage climatique	IM	Etage climatique
<b>Barrage Mansour Ed Dahbi</b>	3.7	Aride	0.28	Aride

Source : Agoussine et al, 2004

#### 4.2.1.6 Hydrologie

##### 4.2.1.6.1 Réseau physiographique local

Le réseau physiographique de l'aire d'étude se compose de

- Neuf chaâbas traversant le site du complexe solaire de Ouarzazate ;
- Deux oueds longeant le plateau supportant ce site : Oued Izerki (de longueur 46 km) et oued Wargouine dit aussi Wargouine (de longueur 26 km). Ces deux cours d'eau rejettent les eaux au niveau du barrage Mansour Ed Dahbi sis à environ 9 km au Sud du site.

##### 4.2.1.6.2 Régime hydrologique des cours d'eau

Le bassin hydrologique du Haut Draa dans son ensemble y compris le bassin de l'oued Dades et ses principaux affluents et/ou confluents « Izerki, N'Ougni, Tizerkit, Wargouine, Issil Tfeig, etc », se caractérisent par un régime d'écoulement annuel et interannuel très irrégulier et tributaire des conditions climatiques. Au cours d'une même année, les crues les plus brutales et les étiages les plus bas, coïncidant avec des périodes de sécheresse estivales longues peuvent être enregistrés, ce qui se répercute sur la rentabilité de la production agricole.

Afin de caractériser le régime hydrologique de la zone d'étude dans son ensemble, les données de la station hydrométrique de Tinouar<sup>4</sup> installée au niveau du sous bassin de Dades ont été utilisées (Cf. Carte n°5).

<sup>4</sup> Station hydrométrique sise à environ 22 km à l'Est du site du complexe solaire de Ouarzazate. Ses Coordonnées Lambert sont : X = 384 200 et Y = 446 250

Le régime annuel du Haut Draa est caractérisé par deux saisons de hautes eaux ou de crue, séparées par deux saisons de basses eaux ou d'étiage.

La première saison de hautes eaux, se manifeste en automne et la seconde en printemps. Par contre, les périodes de basses eaux s'enregistrent en été et en hiver, avec des débits très faibles à quasi - nuls.

Les crues les plus fortes s'enregistrent en automne, de septembre à décembre suite aux averses de l'Anti Atlas. Ces crues sont brusques, mais à pointe forte ; celles du printemps sont d'une intensité moindre et de durée plus étalée. Elles sont essentiellement occasionnées par les précipitations sur les reliefs de l'Atlas ainsi que la fonte de la neige.

Entre ces deux périodes de crue, l'étiage hivernal constitue une phase de transition de courte durée et de faibles apports pluviométriques. En été, la durée de l'étiage est plus étalée, conséquence directe de l'aridité du climat. Au cours de cette saison, tous les affluents du Haut Draa tarissent, seul l'oued Dades reste pérenne.

Les débits caractéristiques de cette zone d'étude sont portés sur le tableau ci-après.

**Tableau 16 : Débits caractéristiques au niveau de la zone d'étude**

Station	Période d'observation	Superficie (km <sup>2</sup> )	QCM (m <sup>3</sup> /s)	QCE (m <sup>3</sup> /s)	MA (m <sup>3</sup> /s)
Tinouar	1972/73 -1995/96	6560	37	0.05	7.4

**QCM : Débit caractéristique maximum (débit dépassé 10 jours par an) ; QCE : Débit caractéristique d'étiage (débit dépassé 365 jours par an) ; MA : Module annuel.**

#### 4.2.1.6.3 Aménagements hydrauliques

Outre les réseaux de seguias et khetaras, le schéma hydro - agricole du sous bassin du Haut Draa est constitué principalement par le barrage Mansour Ed Dahbi, mis en service en 1972, avec une capacité initiale de 560 Mm<sup>3</sup> (440 Mm<sup>3</sup> le 04/05/2010) et une réserve de 425 Mm<sup>3</sup> le 04/05/2010). Cet ouvrage, est construit sur le site de Zaouiat N'Ourbaze, à la confluence des oueds Dades et Ouarzazate à l'entrée d'une gorge très étroite de 45 km de longueur, à 25 km de la ville de Ouarzazate. Le but principal de cet ouvrage est :

- La protection de la vallée du Draa contre les crues dévastatrices ;
- La mise en valeur des six palmeraies de la moyenne vallée du Draa ;
- L'alimentation en eau potable du Grand Ouarzazate, notamment via la prise d'eau flottante installée au niveau de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi avec un débit de pointe de 170 l/s et une capacité moyenne de production au niveau de la station de traitement de l'ordre de 140 l/s.
- La production de l'électricité.

Les principaux cours d'eau alimentant la retenue du barrage Mansour Dahbi sont :

- L'oued Dades, avec un débit moyen annuel de l'ordre de 7.4 m<sup>3</sup>/s soit un apport de l'ordre de 233 Mm<sup>3</sup>/an (au niveau de la station hydrométrique Tinouar) ;
- L'oued Ouarzazate avec un débit moyen annuel de l'ordre de 4.6 m<sup>3</sup>/s soit un apport de l'ordre de 145 Mm<sup>3</sup>/an (au niveau de la station hydrométrique Tinouar).

Ce schéma hydroagricole du Haut Draa sera désormais renforcé par la construction du barrage Tiouine dont la mise en service est prévue courant 2014 pour une période de travaux de 40 mois.

Grâce à une capacité de retenue de 270 Mm<sup>3</sup>, cet ouvrage hydraulique permettra de régulariser un volume de 30 Mm<sup>3</sup>/an.

Les principaux objectifs de mise en service de ce barrage sont :

- Le renforcement et la sécurisation de l'alimentation en eau potable du Grand Ouarzazate (dont les provinces de Ouarzazate et Zagora ainsi que les centres et douars limitrophes) via 20 Mm<sup>3</sup>/an et avec une eau de meilleure qualité que celle actuellement prélevée du barrage Mansour Ed Dahbi. Pour cela, l'ONEP prévoit la réalisation d'une :
  - Prise d'eau sur barrage ;
  - Une station de traitement pour un débit de 300 l/s ;

- Une station de pompage ;
- Une conduite d'adduction sur environ 40 Km.

La mise en service de ce projet est prévue à partir de 2015.

- L'amélioration du volume d'eau régularisé actuellement par Mansour Ed Dahbi ;
- Couvrir les besoins en eau agricole des périmètres situés entre les barrages Tiouine et Mansour Ed Dahbi, soit une superficie globale de 1600 ha ;
- La réduction du taux d'envasement du barrage Mansour Ed Dahbi ;
- La protection des zones situées en aval contre les inondations.

Cet ouvrage est retenu au site de coordonnées Lambert : X = 323 548 ; Y = 438 570, sur oued Iriri un des principaux affluents du sous bassin versant de l'oued Ouarzazate.

Le site du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate est sis à environ 9 km à vol d'oiseau au Nord du barrage Mansour Ed Dahbi. Ce même site est sis à plus de 30 km au Sud Est du barrage Tiouine (Cf. Carte n°5).

#### 4.2.1.7 Hydrogéologie

Au dessous de l'aire d'étude, aucune nappe d'eau souterraine générale d'intérêt patrimonial n'est décelée. Le substrat géologique du plateau caillouteux, support du site du complexe énergétique solaire est constitué de formations tertiaires et quaternaires perméables et de pendage subtabulaire, rendant cet ensemble de matériel géologique stérile de point de vue hydrogéologique. Par ailleurs vers la bordure orientale de ce site, la faiblesse des pentes et l'élargissement des lits des vallées des cours d'eau ravinant ce plateau, permettent la formation de nappes alluviales locales gitant essentiellement au-dessous des lits majeurs des cours d'eau locaux. Ces nappes souvent d'accompagnement de cours d'eau sont peu profondes, peu épaisses et proches de la surface du sol. C'est le cas de la nappe alluvionnaire liée à l'oued Izerki, captée au niveau des douars Tasselmante, Oum Romane ou encore Essour ; et celle liée à l'assif N'Ougni, captée au niveau de Tiflité, Igherm Amellal, Tidghiste, etc.

En effet, l'oued Izerki et son affluent N'Ougni, dont l'écoulement est très fugace, donnent naissance à des sous - écoulements pérennes marqués par des trames de verdure en surface.

Les eaux souterraines captées localement sont saumâtres, conséquence probable de l'interaction de plusieurs facteurs à savoir :

- La contamination des eaux souterraines par des eaux superficielles drainant des formations évaporitiques souvent gypseuses d'âge Crétacé et Eocène supérieur (Cf. Carte n°4 relative à la géologie) ;
- L'évaporation importante des eaux souterraines du fait de la faible profondeur du plan d'eau.

In situ, l'individualisation des croûtes salines blanchâtres le long des lits de ces cours d'eau est marquante.



**Photo 4 : Croûte saline blanchâtre apparente sur les berges de l'oued Izerki**





**Photo 5 : Croute saline blanchâtre sur le lit et berges des chaabas ravinant l'aire d'étude à l'Est du complexe énergétique solaire de Ouarzazate**

La profondeur du plan d'eau souterraine (PPE) mesurée, en particulier au niveau des douars Tasselmante, Oum Romane et Essour, varie entre 12 m et 26 m avec une conductivité électrique (CE) atteignant les 2 ms/cm (Cf. Tableau ci-après).

**Tableau 17 : Situation et caractéristiques des puits prospectés au niveau de la zone d'étude**

N°	Situation des puits par rapport à la zone d'étude		PPE/Sol (m)	CE (ms/cm)	Usage	Observation
	Douar	Distance (Km) et orientation				
P1	Tasselmante	0.500 à Est du site	10	0,75	AEP Domestique Agricole	Puits artisanal doté d'une margelle
P2		0.712 à l'Est du site	14	2	AEP Domestique Agricole	Puits artisanal équipé d'une pompe électrique, doté d'une margelle et protégé dans un local Puits connecté à un château d'eau Mis en service en 1996 dans le cadre de Coopération maroco-japonaise - PAGER <sup>5</sup> Q:3 l/s / PT : 2 5m
P3	Oum Romane	2.6 au Nord 'Est du site		1,26	AEP Domestique Agricole	Puits artisanal fermé, doté d'une margelle Equipé d'une pompe manuelle
P4	Essour	3.8 au Nord 'Est du site	23,46	1.8	AEP Domestique Agricole	Puits fermé, doté d'une margelle Equipé d'une pompe manuelle
P5		3.9 au Nord 'Est du site	26,14		AEP Domestique Agricole	Puits non équipé Sans margelle

**AEP : Alimentation en Eau Potable ; PT : Profondeur Totale du puits ; Q : Débit**

Pour l'ensemble de ces points de prélèvement d'eau souterraine, aucun périmètre de protection n'est défini.

Des forages pétroliers implantés au niveau de Tafergoust et Tidgheste (à environ 2 Km à l'Est du site du complexe solaire), sont en faveur d'un aquifère conglomératique calcoargileux. La coupe du forage pétrolier 738/63 implanté à Tidghiste, accuse les termes géologiques suivants :

<sup>5</sup> Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau Potable des Populations Rurales

**Tableau 18 : Coupe lithologique du forage pétrolier 738/63**

Epaisseur (m)	Description
0 – 3	Limon sabloargileux
3 - 18	Conglomérats polygéniques à ciment argileux brun - rouge avec passées de grès ± dur moyen à grossier à ciment argileux entre 15 et 18m
18 – 88	Argile calcaire brun rouge pâteuse siltogréseuse passant localement à marne argileuse brun rouge à brun verdâtre pâteuse légèrement dolomitique à rare niveau conglomératiques
88 – 110	Conglomérats polygéniques à ciment argileux brun rouge légèrement carbonaté passant localement à argile calcaire avec de très fines passées d'argile calcaire pâteuse
110 – 296	Argile brun rouge tendre à pâteuse légèrement carbonatée passant localement à argile gréseuse et à argile calcaire avec passées d'argile grès pâteux entre 134 et 136m et avec de minces niveaux conglomératiques
296 – 364	Alternance de grès gris vert à gris fin à moyen très friable à ciment légèrement carbonaté et argile brun rouge pâteuse gréseuse passant localement à argile calcaire
364 – 375	Alternance d'argile brun rouge pâteuse légèrement carbonatée localement gréseuse et d'andésite brun foncé à gris foncé et gris vert très altéré avec conglomérats
375 – 402	Argile brun rouge sableuse à gréseuse passant localement à argile calcaire pâteuse avec minces niveaux conglomératiques
402 – 406	Calcaire argileux blanc compact siltogréseux passant rapidement à marnocalcaire blanc tendre à plastique avec très fines passées d'argiles brun rouge pâteuse
406 – 486	Grès argileux brun rouge à brun calcaire fin tendre à pâteux localement légèrement dolomitique et passant localement à argile gréseuse, avec passée d'argile blanche tendre dolomitique à partir de 478 m
486 – 535	Conglomérats polygéniques localement à ciment argileux brun rouge pâteux
535 – 619	Andésite brun à gris foncé localement pyriteuse dur très altéré

**NB :** La profondeur du plan d'eau par rapport au sol mesurée à partir de ce forage est de 22.54 m (Etat de mai 1982)

Il est à noter que d'après la délégation de l'ABHSM à Ouarzazate, des forages pétroliers ont été réalisés au droit du site et qu'aucune eau n'a été trouvée. Cette information a été transmise oralement car ces forages ne sont pas recensés.

#### 4.2.1.8 Mobilisation des ressources en eaux souterraines et superficielles

Au niveau de la zone d'étude, l'exploitation des eaux est principalement localisée autour des cours moyens des assifs Izerki et N'Ougni.

Les eaux superficielles sont dérivées par un réseau de seguias. Alors que les eaux souterraines sont captées par un réseau de points de prélèvement souvent sous forme de puits et/ou dérivées par un réseau de Khettaras.

Dans son ensemble, la commune de Ghassate, compte plus de 70 puits équipés en motopompes et/ou en pompes électriques et un réseau de six Khettara réparties essentiellement au niveau des douars longeant l'assif N'Ougni. On note là, une nette préférence pour les eaux superficielles, conséquence directe de la faible épaisseur et la forte variabilité saisonnière des nappes gîtant dans des couches alluviales minces et très proches de la surface.

A l'Est du site du complexe solaire, les eaux souterraines d'une nappe alluviale liée au cours moyen de l'assif N'Ougni (Tiflite, Zaouiat Bou Naji) sont mobilisées par un ensemble de puits (Douars Tiflite, Tafergoust, Tidgheste, etc) et Khettaras en particulier au niveau de Tiflite (Cf. Photo ci-après).



**Photo 6 : Khettaras réhabilitée au niveau de Tiflite**

Au niveau des douars Tasselmante, Oum Romane et Essour, les eaux souterraines sont exclusivement mobilisées via un lâche réseau de puits artisanaux (Cf. Photos ci-après).



**Photo 7 : Douar Essour - Puits artisanal équipé d'une pompe manuelle à 2.7 km au Nord Est du site du complexe solaire de Ouarzazate**

Les eaux superficielles sont mobilisées par un réseau de seguias réhabilité par l'ORMVAO (Cf. Photos ci-après).



**Photo 8 : Douar Tasselmante - Entre le Plateau caillouteux support du site du complexe solaire de Ouarzazate et la vallée cultivée de l'oued Izerki - Vue sur le réseau de seguias réhabilitées par l'ORMVAO**

#### **4.2.1.9 Air**

Dans une aire d'étude donnée, trois sources de pollution peuvent être étudiées :

##### **➤ Source Ponctuelle (SP)**

Les SP représentent généralement les sources de pollution atmosphérique que l'on peut qualifier de ponctuelles. Cas des cheminées des industriels, etc.

***L'aire d'étude n'abrite aucune zone industrielle. Les éventuelles émissions atmosphériques ponctuelles pouvant être enregistrées seront liées à l'unité de concassage dite de Ouarzazate. Cette unité est installée sur le lit de l'oued Izerki, à environ 6 Km à vol d'oiseau au Sud Est du complexe solaire et en amont proche de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi (Cf. Carte n°5).***



**Photo 9 : Société d'Équipement Ouarzazate - Unité de concassage sur oued Izerki**

➤ **Source Linéique (SL)**

Comme l'appellation indique, les SL sont les sources qui peuvent être considérées comme des lignes ou des courbes parcourant cette zone. Cas du trafic routier.

***L'aire d'étude est exposée à une pollution routière liée au trafic routier. En effet, cette aire est traversée par deux routes classées : RN10 et RP1511.***

Les classes du trafic moyen journalier annuel (TMJA) le long de ces routes sont portées sur le tableau ci-dessous :

**Tableau 19 : Classe du TMJA le long des routes classées traversant l'aire d'étude**

Désignation routes	TJMA (V/j)	Travaux projetés et/ou en cours
<b>RN10</b>	T1	Projet d'élargissement depuis la ville de Ouarzazate jusqu'à l'approche du Golf
<b>RP 1511</b>	T4	-

Notant que ces classes de trafic sont définies selon le Ministère de l'Équipement et du transport comme suit :

- Classe T4 ⇒  $50 \leq \text{TMJA (v/j)} \leq 200$  ;
- Classe T3 ⇒  $200 < \text{TMJA (v/j)} \leq 750$  ;
- Classe T2 ⇒  $750 < \text{TMJA (v/j)} \leq 2000$  ;
- Classe T1 ⇒  $2000 < \text{TMJA (v/j)} \leq 4500$  ;
- Classe T0 ⇒  $\text{TMJA} > 4500 \text{ v/j}$ .

D'autre part, le site du complexe solaire de Ouarzazate se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate, d'une capacité d'accueil de trois avions Boeing 373. Le mouvement d'avions enregistrés en 2009 y est de 3086 avec en moyenne de deux vols réguliers/jour.

A partir de telles infrastructures urbaines, des émissions d'hydrocarbures imbrûlés, de CO et de NOx dans l'atmosphère sont inévitables.

➤ **Source surfacique (SS)**

Ce sont les sources de pollution de l'air qui ne sont ni dans la catégorie des GSP, ni plus dans celle des GSL. C'est en fait le cas des émissions provenant des ménages suites à des activités diverses dont domestiques ainsi qu'à l'évolution de la population.

***Dans l'aire d'étude, les SS peuvent concerner les émissions des douars Izerki dont Tasselmente, Oum Romane, Essour, Iznaguene et Agouddim, et ceux sis à l'Est du complexe solaire dont Tiflité, Taferghouste, Tidgheste et Igherm Amellal.***

La zone d'étude dans son ensemble n'abrite pas de sources notables d'émissions de polluants atmosphériques. Le site du complexe solaire étant implanté dans un milieu rural isolé, loin de toute activité industrielle polluante, la qualité de l'air peut y être considérée localement comme bonne.

#### **4.2.1.10 Ambiance sonore et vibration**

L'aire d'étude dans son ensemble n'abrite aucune source de bruit remarquable, ni un niveau sonore inhabituel.

Les extrémités méridionale et orientale de l'aire d'étude, bordées respectivement par la RN10 et la RP 1511, peuvent être impactées par le bruit du trafic routier.

Le long du lit de l'oued Izerki, quelques camions s'approvisionnant clandestinement des alluvions locales génèrent du bruit passager et ponctuel. Du bruit ponctuel est aussi enregistré au niveau de l'unité de concassage mentionnée ci-dessus.

Enfin, comme cité ci-dessus, le site du projet se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate. Le mouvement d'avions enregistrés en 2009 y est de 3086 avec en moyenne de deux vols réguliers/jour.

A l'état actuel, aucun plan d'exposition au bruit au voisinage de cet aéroport n'est disponible.

#### **4.2.1.11 Les risques naturels**

##### **4.2.1.11.1 Risque d'inondation**

Une étude hydraulique et hydrologique visant l'identification des zones inondables, la création d'un modèle hydrologique et hydraulique ainsi que l'élaboration des solutions techniques nécessaires pour l'assainissement des apports d'eau au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate a été réalisée en novembre 2010 pour le compte de MASEN.

D'après les résultats de cette étude, le réseau physiographique de l'aire d'étude se compose de

- Neuf chaâbas dont six principales et trois secondaires traversant le site du complexe ;
- Deux oueds le longeant. Ainsi, de l'Est vers l'Ouest, on cite respectivement : oued Izerki et oued Wargouine.

#### **➤ Oueds longeant le site du complexe solaire de Ouarzazate**

##### **Oued Izerki**

Ce cours d'eau longe le côté oriental du complexe et de la route de déviation, il présente les particularités suivantes :

- Longueur allant jusqu'à 46 Km ;
- Largeur importante variant entre 650 à 1500 m ;
- Le niveau du site du complexe se trouve à environ 50 m par rapport au niveau du lit de l'oued ;
- La différence d'altitude entre le niveau du lit de ce cours d'eau est le tracé de la route de déviation est plus faible (entre 5 à 6 m). Cette première estimation est à confirmer par une étude topographique locale détaillée.





**Photo 10 : Vue sur oued Izerki à partir de la bordure orientale du complexe énergétique solaire de Ouarzazate**

Le douar de Tasselmante se trouve au niveau du lit majeur de cet oued. Selon des représentants de la commune de Ghassate, 5 à 6 petites crues de l'oued Izerki, ont été observées durant les dernières années avec un niveau d'eau de l'oued ne dépassant pas 1 m de hauteur. Ce niveau d'eau ne constitue aucun risque d'inondation pour les habitants du douar Tasselmante.



**Photo 11 : Douar Tasselmante et ses habitations repartis au niveau du lit de l'oued Izerki**

### **Oued Wargouine**

Ce cours d'eau se trouve sur le côté Ouest du site, la largeur de son lit est d'environ 2 000 m au niveau de la zone adjacente au site. Sa longueur est d'environ 26 Km. La différence d'altitude entre le niveau du site du complexe et le lit de ce cours d'eau est d'environ 60 m.

Comme pour l'oued Izerki, cet oued ne présente pas de risque d'inondabilité pour le site du complexe. Les deux principales raisons sont la largeur importante du lit et la dénivellée importante entre le lit de l'oued et le site du complexe.



**Photo 12 : Vue sur l'oued Wargouine à partir de la bordure occidentale du complexe énergétique solaire de Ouarzazate**

#### ➤ **Chaâbas**

Au niveau du site, 6 chaâbas principales (chaâbas A, B, C, D, E et F) et 3 chaâbas secondaires (G, I et H) ont été identifiées. Les chaâbas traversent le site du projet du Nord vers le Sud. Une description de ces chaâbas est donnée ci-dessous :

#### **Chaâbas principales (Cf. Carte 1 en annexe II-1-2)**

- Chaâba A : déverse ses eaux vers l'oued Izerki. Elle draine le deuxième grand bassin des chaâbas avec une superficie de 551 ha. Sa longueur est importante, elle est de 8,7 km et sa pente équivalente de 1,3% ;
- Chaâba B : déverse ses eaux vers un affluent de l'oued Izerki. Elle draine un bassin versant de taille 369 ha. Sa longueur est de 6,4 km et sa pente de 0,9 % ;
- Chaâba C : draine un bassin versant de taille importante qui est de 484,5 ha. Elle achemine ses eaux vers l'extérieur du site. Sa longueur est de 9,8 km et sa pente de 1,1 % ;
- Chaâba D : draine le plus grand bassin dont la superficie est de 682,5 ha. Elle achemine ses eaux vers un affluent de l'oued Wargouine. Sa longueur plus grande que celles des autres chaâbas, elle est de 12,9 km. Sa pente équivalente est de 0,7% ;
- Chaâba E : draine un bassin dont la superficie est de 296,3 ha. Elle achemine ses eaux vers un affluent de l'oued Wargouine. Sa longueur est de 5,9 km et sa pente équivalente de 0,9% ;
- Chaâba F : draine un bassin dont la superficie est de 254,5 ha. Elle achemine ses eaux vers l'oued Wargouine. Sa longueur est de 4,6 km et sa pente équivalente de 0,6%.

#### **Chaâbas secondaires (Cf. Carte 1 en annexe II-1-2)**

- Chaâba G : draine un bassin dont la superficie est de 66,2 ha. Elle achemine ses eaux vers la chaâba F. Sa longueur est de 2,3 km et sa pente équivalente de 2,4 % ;
- Chaâba H : draine un bassin dont la superficie est de 56,6 ha. Elle achemine ses eaux vers la chaâba C. Sa longueur est de 1,9 km et sa pente équivalente de 0,8 % ;
- Chaâba I : draine le plus petit bassin dont la superficie est de 22,6 ha. Sa longueur est de 1,5 km et sa pente équivalente est faible de l'ordre de 0,3 %.

***Le site du réservoir d'eau principal est prévu au milieu du bassin versant de la chaaba B. Le site du poste électrique 60/22 kV est sis au milieu mais un peu à l'Est du bassin versant de la même chaaba.***



**De l'amont vers l'aval hydrologique, le tracé des lignes électriques 22 kV traverse les bassins versant des chaabas suivantes : A, B, C et H. Pour leurs raccordement au poste 60/22 kV, ces lignes traverseront le sous bassin versant B3.**

La répartition spatiale de ces chaabas et bassins versant est portée sur la carte n°1 en Annexe II-1-2. Les caractéristiques hydrologiques de ces bassins sont présentées sur les tableaux : 1, 2 et 3 en Annexe II-1-2.



**Photo 13 : Vue de la Chaâba A**



**Photo 14 : Vue de la Chaâba D**

#### ➤ Conclusion

Les deux cours d'eau de Wargouine et Izerki ne constituent aucun risque de débordement le long du site du complexe solaire de Ouarzazate. Ceci est essentiellement justifié par :

- La hauteur d'eau au niveau des oueds ne dépassant pas 2,69 m pour oued Izerki et 1,55 m pour oued Wargouine ;
- Les vitesses d'écoulement variant entre 4,34 à 5,21 m/s au niveau de l'oued Izerki et entre 1.02 et 2.29 m/s pour Wargouine.

De même, les chaabas drainant le site du complexe solaire de Ouarzazate citée ci-dessus ne constituent aucun risque de débordement le long de ce site. Ce qui est essentiellement justifié par :

- La faible hauteur d'eau au niveau des sections des chaabas ne dépassant pas 0,75 m de hauteur ;
- Les vitesses d'écoulement au niveau des chaabas varient entre 0,5 et 3 m/s.

Dans le cadre de cette même étude hydraulique et hydrologique, une vérification des niveaux des oueds Izerki et Wargouine longeant le site a été effectuée par le logiciel Flow Master pour des débits de crue de période de retour 500 ans ⇒ **Aucun risque d'inondation n'est à signaler au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate.** D'autre part, d'après les résultats de simulation de HEC RAS, le risque d'inondation n'existe pas au niveau des chaâbas.

***Une étude topographique et hydrologique détaillée est toutefois nécessaire pour évaluer le risque d'inondabilité de la route de déviation. Celle-ci longe l'oued Izerki sur sa rive droite. Des tronçons de sa partie Sud s'approchent des berges d'Izerki à des distances pouvant attendre les 650 m. D'autre part, une étude de drainage et d'assainissement des eaux pluviales à l'intérieur du site du complexe solaire de Ouarzazate est en cours de réalisation pour le compte de MASEN.***

#### **4.2.1.11.2 Risque d'érosion**

D'après l'étude IMPETUS Atlas du Maroc établie en 2007, le bassin du Draa est particulièrement vulnérable à l'érosion du sol en raison de plusieurs facteurs dont :

- La forte déclivité du terrain ;
- Le gradient et la longueur de la pente ;

- L'agressivité des précipitations ;
- La faible capacité du sol à résister à l'érosion ;
- Le surpâturage ;
- La rareté de la végétation.

Cette érosion cause des effets indésirables pour le réservoir Mansour Ed Dahbi, tel que l'ensablement ainsi que des problèmes pour l'agriculture irriguée en aval.

Le site du complexe solaire de Ouarzazate se trouve au niveau d'une zone à fort risque d'érosion. Ce risque est estimé dans la grande partie du complexe à des valeurs comprises entre 5 et 10 tonnes/hectare/an à l'exception de la partie Nord du site où le risque d'érosion peut atteindre 15 tonnes/hectare/an, ce qui est confirmé par la présence de ravines importantes au niveau des chaâbas.

Au sein du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, le sol des sites du poste électrique 60/22, et du réservoir d'eau principal est meuble, caillouteux et nu à très peu couvert de faible végétation sporadique avec une légère inclinaison vers le Sud et un indice d'érosion fluctuant dans une fourchette de valeurs comprise entre 1 et 5 t/ha/an et/ou entre 5 et 10 t/ha/an.



**Photo 15 : Emplacement du poste électrique 60/22 kV - sol caillouteux nu**



**Photo 16 : Emplacement du réservoir d'eau principal - sol caillouteux avec de très faible végétation sporadique le long de quelques chaaba**

Du Sud vers le Nord du site du complexe, le tracé de la desserte intrasite traverse un sol nu caillouteux avec des pertes de sol par érosion variant entre des valeurs inférieures à 5 t/ha/an au Sud et atteignant 10 t/ha/an au Nord. Ces mêmes terrains seront traversés parallèlement par le tracé des lignes électriques 22 kV.



**Photo 17 : Tracé de la desserte intrasite suivant le tracé de la piste actuelle menant vers douar Tasselmente**

La route d'accès au site traversera des terrains avec un indice d'érosion inférieur 5 t/ha/an.

D'autre part, le tracé du couloir de la route de déviation comme présenté ci - avant est scindé en deux grands tronçons selon les conditions topographiques et géomorphologiques locales (Cf. Carte 1 en annexe I-1) :

- **Le tronçon Sud** pouvant se subdiviser en trois sous - tronçons distincts :
  - **Sous - tronçon 1** : s'étend du point de jonction de la route et la RN10 à environ 300 m à l'Est de la piste d'accès au poste électrique ONE existant jusqu'au point cartographique PC1 (Cf. Carte 1 en annexe I-1). Le long de ce sous - tronçon quasi rectiligne, les terrains traversés sont légèrement inclinés, avec un sol nu, caillouteux. Le lit de l'oued Izerki lui est distant d'environ 650 m.
  - **Sous - tronçon 2** s'étendant du PC1 au PC2 : il s'agit d'un tronçon sinueux, traversant des sols nus caillouteux avec des traces d'érosion bien marquées en bordures. Le long de ce tronçon, les conditions naturelles offrent peut de possibilités de choix d'un tracé optimal. Sa limite Ouest est entachée de ravins et falaises, alors que sa limite Est est longée par le lit de l'oued Izerki. Autour du point PC1, le couloir est très étroit du fait de son passage entre deux falaises de hauteur moyenne.
  - **Sous - tronçon 3** compris entre les points PC2 au PC3 marquant le point de contact du tracé avec la limite orientale du site. Là le couloir traverse des terrains du plateau légèrement inclinés vers le Sud Est.
- **Un tronçon Nord** : Ce tronçon commence à partir du PC3, longe la limite Est à l'extérieur du site du complexe solaire jusqu'au Nord du réservoir d'eau, puis dévie légèrement à l'intérieur du site du complexe avant d'arriver au douar Tasselmente. Les terrains traversés sont plats avec une légère inclinaison vers le Sud. Le sol dominant est caillouteux et quasi nu avec de très faible végétation sporadique.





**Photo 18 : Début du tracé de la route de déviation à partir de la RN10**



**Photo 19 : Sous-tronçon 1 de la route de déviation**



**Photo 20 : Passage du tracé de la route du sous-tronçon 3 vers le plateau support du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate**

Enfin, la ligne 60 kV traversant actuellement le site du complexe solaire sera déviée suivant un tracé bordant la limite occidentale du site puis sa limite méridionale. Là, la topographie locale est en faveur de plateau se terminant par des falaises à forte pente vers l'Ouest et bien marquées par l'érosion (hydrique et éolienne).



**Photo 21 : Bordure occidentale du site du complexe - Falaise sur la rive gauche de l'oued Wargouine**



**Photo 22 : Bordure occidentale du site du complexe - Terrain raviné**



**Photo 23 : Bordure méridionale ravinée du site du complexe solaire de Ouarzazate**



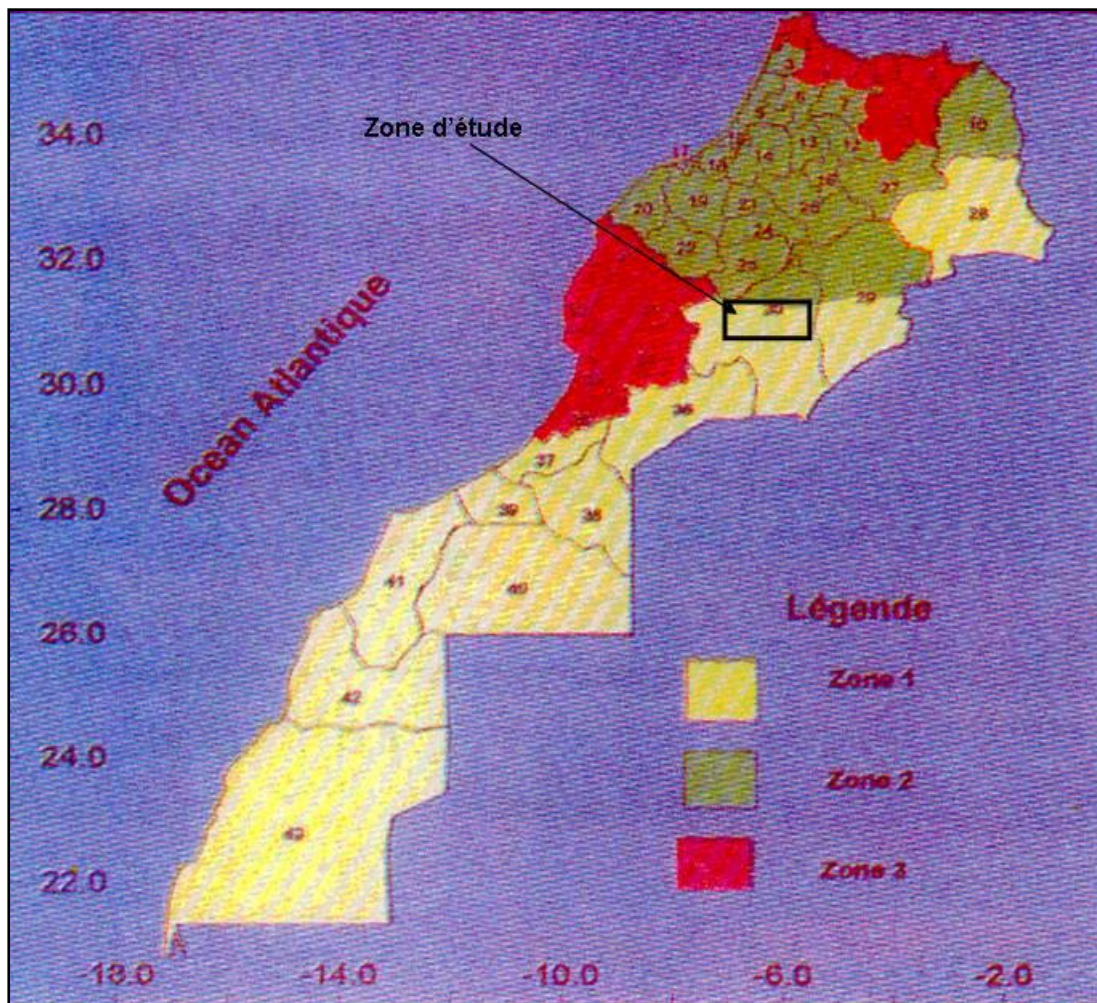
#### 4.2.1.11.3 Risque sismique

##### ➤ Zones sismiques, coefficient d'accélération (A) :

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

La carte de zonage sismique adoptée par le RPS 2000 au Maroc (Cf. Figure ci-après) comporte actuellement trois zones<sup>6</sup> reliées à l'accélération horizontale maximale du sol, pour une probabilité d'apparition de 10% en 50 ans (période correspondante à la durée de vie utile d'un bâtiment). Cette probabilité est considérée raisonnable, car elle correspond à des séismes modérés, susceptibles de se produire plusieurs fois dans la vie d'une construction.

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



<sup>6</sup> Ce zonage proposé par le RPS 2000, pourra être révisé et défini par voie de décret, à la lumière de nouvelles connaissances et nouveaux résultats scientifiques et expérimentaux.

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

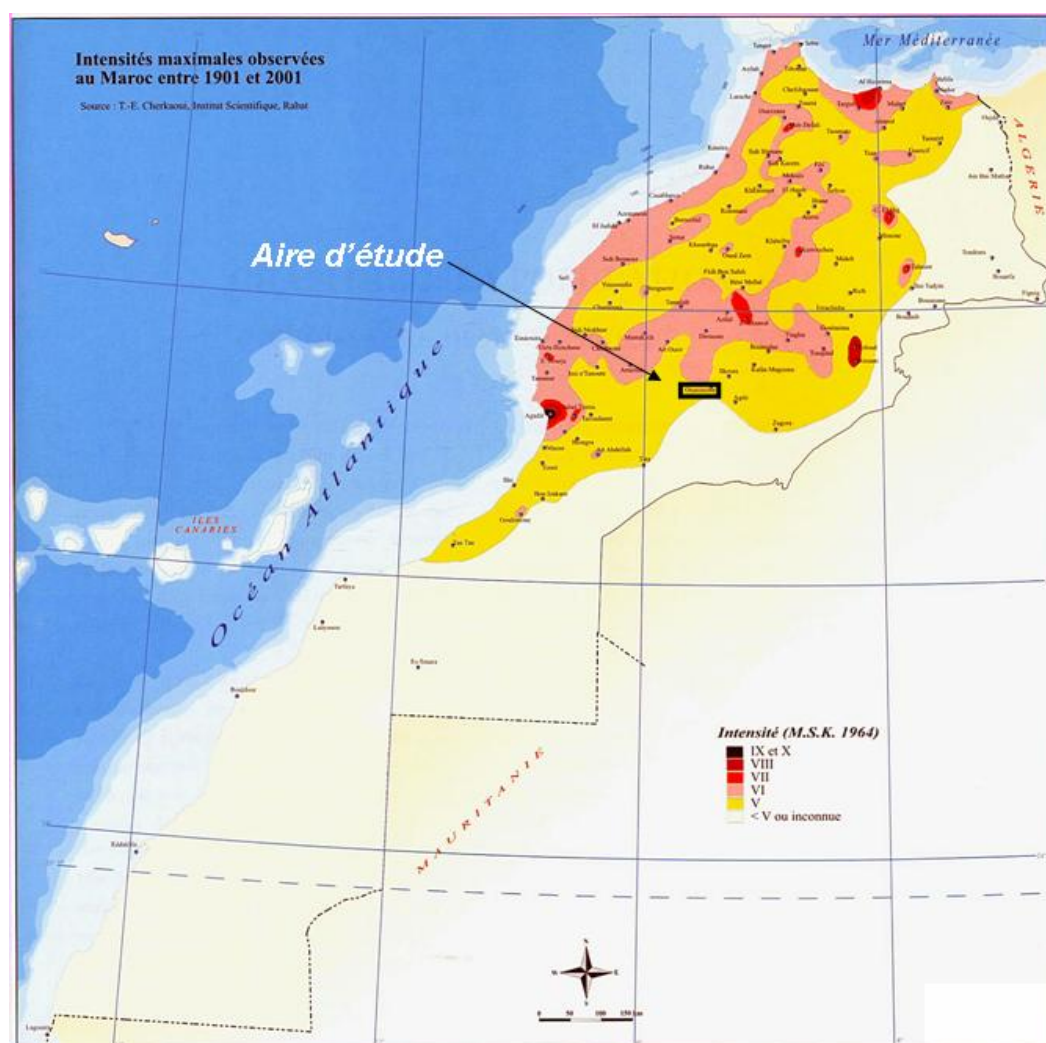
**Tableau 20 : Coefficient d'accélération au niveau des zones sismiques du Maroc**

Zones	A
Zone 1	0.01
Zone 2	0.08
Zone 3	0.16

Source : RPS 2000

L'ensemble de l'aire d'étude est situé dans la zone 2, de sismicité moyenne. Le coefficient d'accélération correspondant est de 0.08.

D'autre part, selon l'échelle MSK<sup>7</sup>, l'aire d'étude se situe en zone d'intensité sismique maximale enregistrée pendant la période allant de 1901 à 2001 de degré VI (Cf. Figure ci-dessous).



**Figure 15 : Intensités sismiques maximales ressenties : 1901-2006**

Source : CHERKAOUI T.E. : Carte de sismicité du Maroc (1901-1998) et carte des intensités maximales observées (1901-2006). In « Fenêtre sur le Territoire Marocain. » Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement ; Direction de l'Aménagement du Territoire.

<sup>7</sup> Echelle de Medvedev - Sponheuer - Karnik : soit une échelle de mesure de l'intensité d'un tremblement de terre. Elle caractérise les effets ressentis et / ou observés par l'homme (dégâts aux constructions, brèches dans le sol, glissements de terrain...).



Cette carte des intensités maximales observées a été établie à partir d'environ 1600 valeurs d'intensités observées dans 660 localités marocaines entre 1901 et 2006.

- **Les intensités destructrices (X et IX)**, sont observées à Agadir et sa région, et sont dues au séisme destructeur du 29 Février 1960. L'intensité IX a été observée également dans la province d'Al Hoceima lors du séisme du 24 février 2004 ;
- **Les intensités fortes (VIII et VII)**, localisées à différents endroits du Maroc, elles sont dues essentiellement à la sismicité locale ;
- **L'intensité moyenne à forte (VI)**, est due à la sismicité locale pour les régions situées à l'intérieur du pays et à la sismicité de l'océan Atlantique pour les régions côtières de Tanger jusqu'au Nord d'Agadir ;
- **L'intensité moyenne (V)**, prédomine dans le reste du Maroc, sauf à l'Est et au Sud où la sismicité paraît faible à négligeable.

**L'aire d'étude est située dans la zone V d'intensité moyenne et où la sismicité paraît faible à négligeable.**

➤ **Classification des ouvrages : Coefficient de priorité (I) :**

Les constructions sont scindées en 2 classes de priorité associées chacune à un coefficient de priorité :

- **La classe I** : Cette classe regroupe tous les ouvrages vitaux destinés à des activités sociales et économiques vitales pour la population et qui devraient rester fonctionnels, avec peu de dommages, pendant le séisme :
  - Les constructions de première nécessité en cas de séisme tels que les hôpitaux, les établissements de protection civile, les grands réservoirs et châteaux d'eau, les centrales électriques et de télécommunication, les postes de police, les stations de pompage d'eau ;
  - Les constructions publiques, tels que les établissements scolaires et universitaires, les bibliothèques, les salles de fêtes, les salles d'audience, de spectacles et de sport, les grands lieux de culte, les établissements bancaires ;
  - Les constructions destinées à la production ou au stockage des produits à haut risque pour le public et l'environnement.
- **La classe II** : Elle groupe les autres constructions d'usage courant telles que les logements, les bureaux et bâtiments commerciaux.

**Tableau 21 : Coefficients de priorité des constructions**

Classe de construction	Coefficient de priorité
Classe 1	1,3
Classe 2	1

Compte tenu de l'importance socio-économique du complexe énergétique solaire de Ouarzazate dans son ensemble ainsi que ses infrastructures communes, et des exigences de sécurité et de performance demandées pour de telles infrastructures urbaines, les aménagements prévus dans le cadre du POD objet de cette étude rentrent dans la catégorie I au titre de construction publique.

➤ **Stabilité des pentes**

Les préconisations générales mentionnées dans le RPS de 2000 sont les suivantes :

- Sauf nécessité absolue, aucun ouvrage ne doit être édifié au voisinage immédiat d'une pente reconnue instable. En cas de nécessité absolue, il est alors nécessaire de faire appel à un géotechnicien spécialisé ;
- La stabilité des pentes naturelles ou artificielles doit être assurée, compte tenu des charges apportées par les différents ouvrages prévus dans l'aménagement des différentes infrastructures communes objets de cette EIE.

#### **4.2.1.11.4 Risque mouvement de terrain**

Le site du complexe solaire de Ouarzazate correspond à un plateau caillouteux relativement plat, avec une pente douce décroissant du Nord vers le Sud. Ses bordures essentiellement Est, Ouest et Sud, entaillées continuellement par les eaux pluviales et les cours d'eau drainant la zone, correspondent à des falaises subissant des éboulements fréquents pendant les périodes de crue. In situ, les éboulis observés sont souvent carbonatoargileux, dont le caractère plastique dominant pourrait être responsable de ces éboulements.

Le long du tracé de la route de déviation, les deux sous tronçons 2 et 3 du tronçon Sud sont les plus vulnérables.

#### **4.2.1.11.5 Risque d'incendie**

La zone d'étude dans son ensemble est constituée en grande partie de sols nus caillouteux, cas du site du complexe solaire lui même. Les quelques zones agricoles plantées, sont exemptes de toutes sources pouvant déclencher des incendies accidentelles (forêts, industries, etc.).

Dans l'ensemble de cette aire d'étude, aucun cas d'incendie n'a été signalé.

#### **4.2.1.11.6 Risque givre**

Le risque d'exposition de la zone au givre est très limité. Les jours pour lesquels la température est inférieure à 0°C, sont très limités durant l'année et s'enregistrent courant les mois de janvier, février, novembre et décembre.

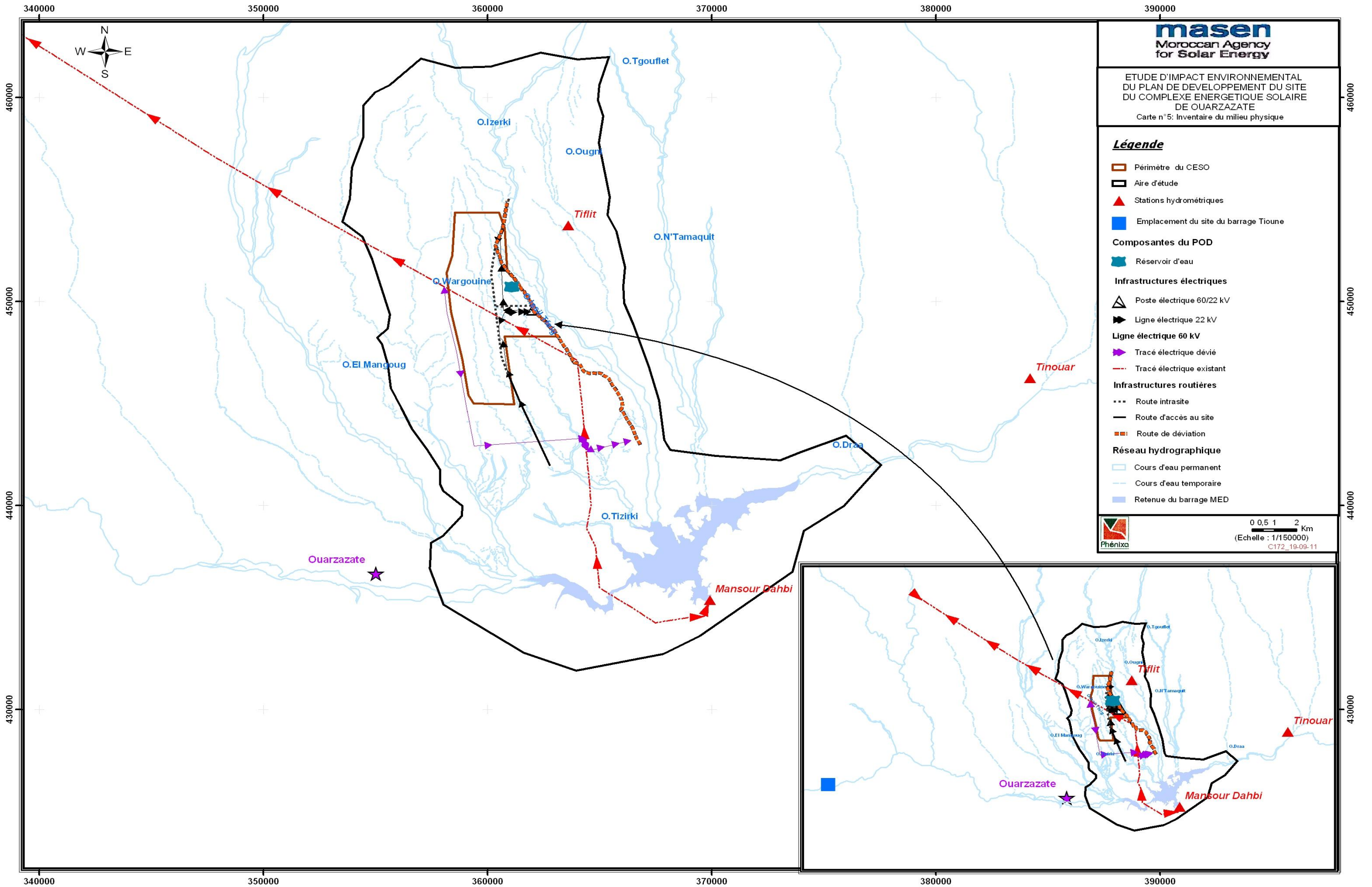
#### **4.2.1.11.7 Risque foudre**

Le risque d'exposition de la zone au foudre est très limité. Le nombre de jours d'orage est de 2 jours/an en moyenne, avec un maximum qui s'enregistre au mois d'août.

#### **4.2.1.11.8 Risque grêle et neige**

La neige tombe très rarement au niveau de la zone d'étude, seuls deux jours de neiges sont enregistrés en janvier 2003 et 2009.

Le nombre de jours de grêle est très limité.



## 4.2.2 Milieu biologique (naturel)

### 4.2.2.1 Les unités de milieu

La composition floristique détaillée des diverses unités (à l'exception des villages et cultures) figure en annexe II-2-1.

A l'exception des unités de village et de cultures, créées par l'homme, toutes les unités de milieu sont déterminées par les contraintes géomorphologiques. On distingue donc :

#### ➤ **Quatre unités de reg :**

- Le reg de plateau, sur cuirasse indurée, caractérisé par une très faible biomasse et une très faible biodiversité ;
- Le reg de terrasse alluviale, sur des alluvions, substrat plus tendre, situé dans la vallée de l'oued Izerki et dans les vallons du sud-est, avec une biomasse notablement plus importante, et une biodiversité plus élevée, en particulier au niveau des plantes annuelles ;
- Le reg en pente raviné, sur le glacis à l'ouest en contrebas du plateau principal, sur substrat tendre, avec une biomasse assez importante, et une biodiversité relativement élevée ;
- Le reg sur limons, dans la partie sud-est de la zone d'étude, avec une biomasse très réduite.

#### ➤ **Deux unités de pente :**

- L'unité de pente, située juste en dessous du reg de plateau, sur substrat hétérogène, du fait de l'érosion, où la biodiversité et la biomasse sont assez élevés, en particulier dans les secteurs où l'eau se concentre par ruissellement, ainsi que grâce à l'hétérogénéité du substrat ; localement, au sud-est du site, dans le bassin de l'Oued Issil Tfeig, on observe de nombreuses falaises ainsi que d'énormes blocs basculés ;
- L'unité de pente sur argile rouge et gypse, fortement ravinée, située à l'ouest du plateau principal, avec une très faible biomasse et une faible biodiversité.

#### ➤ **Une unité de steppe halophile,** sur terrain plat à vallonné, au sud-est de la zone d'étude, avec un recouvrement réduit

#### ➤ **Trois unités d'oued :**

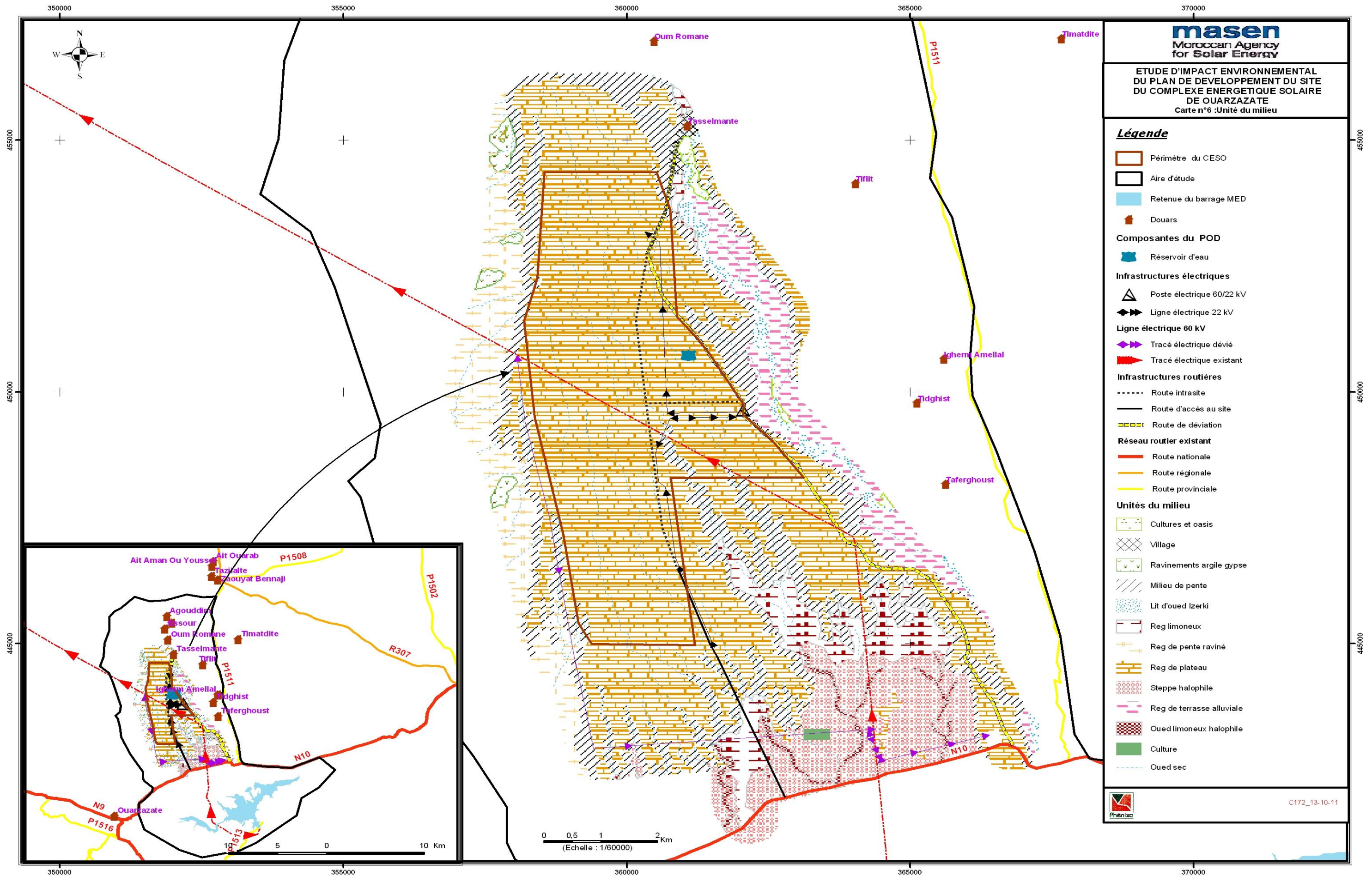
- Le lit majeur de l'oued Izerki, avec un faible recouvrement, du fait des crues fréquentes issues du Haut Atlas, qui ravagent ce milieu potentiellement très productif ;
- Les oueds ravinant l'ensemble des autres unités, qui se présentent sous forme linéaire, avec une largeur variable allant de 3 à 20 m ; du fait d'un bilan hydrique relativement favorable et d'un substrat meuble accumulé par l'érosion ; la biodiversité y est élevée, le recouvrement assez important, et la structuration de la végétation assez poussée, du fait de la présence d'arbustes (jujubiers) ;
- Les oueds au Sud de l'aire d'étude, à lit souvent large, sur substrat limoneux avec plaquages sableux locaux, avec espèces halophiles (liées au sel), présentant une densité parfois élevée quand la nappe affleure.

#### ➤ **Trois unités artificielles créées par l'Homme :**

- Le village de Tasselmant et ses abords immédiats ;
- Les cultures, tendant à l'oasis, le long de l'oued Izerki, en 4 unités disjointes ;
- Le poste électrique au Sud - Est, près de la RN10.

L'ensemble de ces unités de milieu ainsi décrites est porté sur la carte n°6.





#### 4.2.2.2 La flore

73 espèces ont été identifiées dans la zone d'étude (Cf. Annexe II-2-1), alors qu'une liste exhaustive, effectuée avec un meilleur développement de la végétation, dépasserait la centaine d'espèces dans ces types de milieux.

Le niveau d'endémisme y est faible, puisque seules 3 espèces sont endémiques du sud marocain : *Carthamus fruticosus*, *Convolvulus trautmanianus*, et *Astragalus mareoticus*. Ajoutons *Limonium pruinosum* ssp *alleizettei*, sous-espèce endémique d'Afrique du Nord, considérée comme espèce rare au Maroc selon Fennane et Ibn Tattou.

Le niveau d'endémisme réduit est caractéristique des grandes plaines pré-sahariennes.

#### 4.2.2.3 La faune

##### 4.2.2.3.1 Herpétofaune

Du fait du régime thermique défavorable, seuls l'Agame de Bibron (actif seulement sur les tas de fumier, où il fait plus chaud), et la grenouille verte d'Afrique du Nord (dans l'oued Izerki), ont été observés.

Cependant, les environs immédiats sont connus pour leur nombre important d'espèces (17 espèces connues), parmi lesquelles un fort contingent d'espèces sahariennes en limite nord de leur aire (comme la vipère à cornes, la couleuvre de Moila, l'Eremias à gouttelettes, le fouette queue, le gecko d'Oudri, le tropicocolotes). 3 espèces sont endémiques du Maghreb (crapaud de Maurétanie, grenouille verte d'Afrique du Nord, gecko d'Oudri, et une est menacée, le fouette-queue).

Les Amphibiens en particulier sont très liés à l'eau et donc aux cultures et aux parties les plus humides des oueds halophiles, très localisés dans la zone d'étude.

##### 4.2.2.3.2 Avifaune

Sur le terrain, 10 espèces probablement nidificatrices dans la zone d'étude ont été identifiées :

- Sur les regs : traquet du désert, ammomane isabelline, ganga unibande, courvite isabelle ;
- Sur les pentes et les oueds : ammomane isabelline, traquet à tête blanche, roselin gitagine, traquet à tête blanche, traquet deuil ;
- Dans les oueds secs : pie-grièche méridionale, ammomane isabelline, roselin gitagine ;
- Plusieurs groupes d'alouettes calandrelle ont été observés en déplacement depuis l'oued Izerki vers l'ouest, où cette espèce pourrait nicher pendant une année relativement humide, comme cela était le cas cette année.

L'ensemble de ces espèces est assez largement répandu dans ce type de région, à l'exception du traquet deuil, relativement rare et localisé au Maroc.

9 espèces migratrices, de passage dans la région ont été observées : guêpier d'Europe (passages nombreux), hirondelle de cheminée (nombreux oiseaux), pie-grièche à tête rousse, traquet oreillard (3 individus), aigle botté (un individu), busard cendré (un individu), fauvette grisette (un individu), pouillot véloce, cigogne noire (un individu). Le secteur ne constitue pas un lieu de passage privilégié de la migration pré-nuptiale, qui s'effectue sur un large front sur le versant sud du haut Atlas. Cependant, lors des périodes de migration et des jours de passage intensif, on observe de nombreux Rapaces migrateurs (milan noir, circaète, bondrée apivore, vautour percnoptère...) dans l'ensemble de la région. Les axes de déplacement des migrants sont :

- Un axe Sud - Nord pour les espèces venant d'Afrique noire et allant vers le nord (Nord du Maroc et Europe) en migration pré-nuptiale, axe dont la direction s'inverse lors de la migration post-nuptiale ; cet axe concerne toutes les espèces migratrices, y compris des espèces liées aux zones humides ; l'ensemble des espèces à vol plané, notamment les rapaces diurnes, groupe très patrimonial, utilise les ascendances thermiques causées par les reliefs pour prendre de l'altitude, ou bien, en particulier en cas de vent latéral (d'est ou d'ouest) suit les rebords de reliefs en effectuant du « soaring » ;
- Un axe mineur est-ouest pour les espèces de milieu humide ; on peut considérer que cet axe passe au sud de la zone d'étude, pour rejoindre le lac de Barrage de Mansour Eddahbi, et il permet à ces espèces d'aller d'une zone humide du sud du Maroc à une autre.

La liste de l'avifaune observée en période de nidification dans les environs immédiats et dans des milieux homologues est beaucoup plus fournie (Cf. Annexe II-2-2) :

- Plusieurs espèces sahariennes non observées sur le terrain (alouette bilophe, alouette de Clot-Bey, sirli du désert, ammomane élégante...) présentent des effectifs avec de fortes fluctuations, dépendant non seulement des conditions locales de milieu, mais aussi des conditions de milieu dans des régions allant jusqu'à plus de 100 km autour de la zone d'étude ; cette avifaune va alors se concentrer dans les milieux les plus favorables ;
- De nombreuses espèces plus ou moins arboricoles sont inféodées aux cultures et à leurs environs (tourterelle maillée, agrobate roux, bulbul des jardins, merle noir, hypolais obscur, fauvette mélanocéphale, gobemouche gris, mésange bleue d'Afrique du Nord, pinson des arbres, serin cini, verdier d'Europe, chardonneret élégant...), qui sont très localisées dans la zone d'étude.

#### 4.2.2.3.3 Mammifères

Seules des traces de renard roux ont été observées le long de l'Oued izerki.

Des terriers de rongeurs, très probablement de *Meriones crassus*, ont été trouvés sous les touffes de jujubier dans les oueds.

Des chauves-souris, non identifiées, ont été observées en cours de soirée.

La faune de Mammifères du secteur est actuellement pauvre. La gazelle dorcas a disparu dans les années 60 du secteur, à cause d'une chasse excessive. Il est probable que la gazelle de Cuvier se trouvait dans les escarpements, mais elle en a aussi disparu. L'hyène rayée et le porc-épic ont également disparu de la région.

#### 4.2.2.4 Hiérarchisation des unités de milieu

Historiquement, la notion de patrimoine s'est appliquée d'abord au patrimoine culturel. Depuis la Convention UNESCO de 1972 concernant le patrimoine mondial, le patrimoine naturel a été intégré dans ce domaine, sous la forme de monuments naturels, de formations géologiques, et de sites naturels, présentant un intérêt exceptionnel du point de vue de la science, de la conservation, ou de la beauté naturelle. Depuis, les scientifiques et gestionnaires ont ajouté à ce concept les notions d'espèces et d'écosystèmes patrimoniaux, largement repris dans le cadre du Plan Directeur des Aires Protégées du Maroc, ainsi que dans de très nombreux pays.

Les espèces et écosystèmes patrimoniaux comprennent l'ensemble des espèces protégées et/ou menacées et/ou rares ayant un intérêt scientifique ou symbolique, selon les scientifiques et les conservateurs. Ce statut patrimonial n'a pas encore de valeur légale. De même, on a défini des écosystèmes patrimoniaux.

Un indice d'intérêt patrimonial a été attribué en fonction de la flore (essentiellement sur la base de la richesse floristique), et pour la faune (richesse, espèces d'intérêt patrimonial, secteurs de nourrissage...). Pour la flore et la faune, les valeurs de cet indice vont de 0 à 5 en fonction de l'intérêt du milieu (rareté du milieu, présence de nombreuses espèces, présence d'espèces rares et/ou menacées). Leur cumul permet de définir un indice global d'intérêt patrimonial, ce qui permet de distinguer :

- **Des unités à intérêt patrimonial maximal**, concernant des milieux peu fréquents (en termes de superficie), avec nombreuses espèces, dont certaines sont rares et ou menacées ;
- **Des unités à fort intérêt patrimonial**, concernant des milieux assez peu fréquents (en termes de superficie), avec un lot d'espèces plus réduit, et peu d'espèces rares et ou menacées ;
- **Des unités à intérêt patrimonial réduit**, concernant des milieux fréquents (vastes surfaces), et renfermant peu d'espèces, dont très peu sont rares et ou menacées ;
- **Des unités à intérêt patrimonial très faible**, dont l'intérêt patrimonial est extrêmement réduit (très peu d'espèces, dont aucune rare et ou menacée), du fait de leur forte artificialisation.

Cet indice n'a qu'une valeur relative permettant de hiérarchiser les milieux présents dans la zone d'étude



Dans le cadre de la présente étude, l'intérêt des unités du milieu est évalué dans le tableau suivant.

**Tableau 22 : Hiérarchisation des unités du milieu**

Type de milieu	Unité de milieu	flore	Indice flore	faune	Indice faune	Indice global d'intérêt patrimonial
<b>Reg</b>	Reg de plateau	4 espèces : <b>Très faible diversité</b>	1	Très faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt (gangas)	2	<b>3</b>
	Reg de terrasse alluviale	28 espèces : <b>Forte diversité</b>	4	faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt ; site de nourrissage	3	<b>7</b>
	Reg de pente raviné	9 espèces : <b>Diversité faible</b>	1	Faible diversité	2	<b>3</b>
	Reg sur limon	4 espèces : <b>Très faible diversité</b>	1	Très faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt (gangas)	2	<b>3</b>
<b>Steppe</b>	Halophile	4 espèces : <b>Très faible diversité</b> : Limonium	2	Très faible diversité, mais quelques espèces d'intérêt (gangas)	2	<b>4</b>
<b>Pente</b>	Milieu de pente	17 espèces : <b>Assez forte diversité</b>	3	Diversité moyenne, avec espèces d'intérêt (en particulier traquet deuil) ; sites à chauves-souris et refuge (Issil Tfeig)	5	<b>8</b>
	Ravinements argile gypse	7 espèces : <b>Faible diversité</b>	2	Faible diversité	1	<b>3</b>
<b>Oued</b>	Lit d'oued Izerki	13 espèces : <b>Faible diversité</b>	2	Faible diversité"	2	<b>4</b>
	Oueds secs	41 espèces : <b>Forte diversité</b>	5	Assez forte diversité, site de nourrissage fondamental	4	<b>9</b>
	Halophile	15 espèces : <b>Assez forte diversité</b>	4	Assez forte diversité, site de nourrissage fondamental	5	<b>9</b>
<b>Artificiel</b>	Douar	Pas de flore sauvage	0	Très peu d'espèces et espèces banales	0	<b>0</b>
	Oasis cultures	Nombre assez réduit d'espèces, et faible intérêt	1	Nombreuses espèces en limite d'aire	5	<b>6</b>
	Poste électrique	Peu de flore sauvage	0	Très peu d'espèces et espèces banales		<b>0</b>

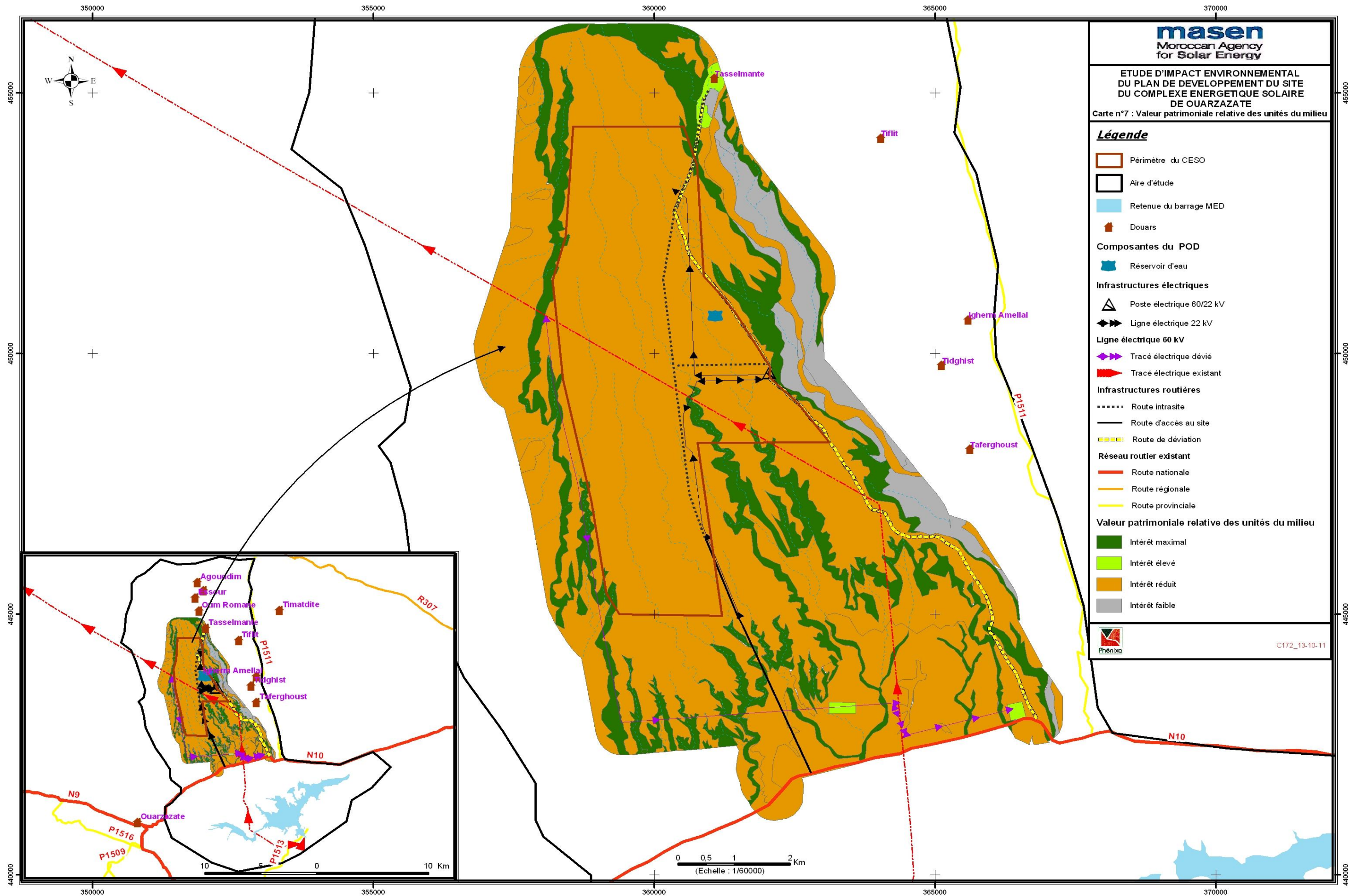
Hiérarchiquement, on distingue donc :

- Des unités à intérêt patrimonial maximal (indice 9 ou 8): oueds secs et milieux de pente ;
- Des unités à fort intérêt patrimonial (indice 7 ou 6): regs alluviaux, oueds halophiles, et oasis et cultures ;
- Des unités à intérêt patrimonial réduit (indice 4 ou 3): ensemble des regs, steppe halophile, ravinements sur argile et gypse, lit de l'Oued Izerki ;
- Une unité à intérêt patrimonial très faible (indice 0): le douar.

On constate donc que :

- Les unités à intérêt patrimonial maximal occupent des surfaces réduites dans la zone d'étude ;
- Les unités à intérêt patrimonial réduit occupent la majorité des surfaces dans la zone d'étude (environ 81%), et encore plus dans la zone du complexe solaire (environ 97,6%).

Les infrastructures linéaires prévues sont dans leur immense majorité sur des unités de reg, à faible valeur patrimoniale. Seules de courts tronçons sont prévus dans des unités à valeur patrimoniale relativement élevée (milieux de pente, oueds secs, oueds halophiles) - (Cf. Carte n°7).



#### 4.2.2.5 Aires protégées

Au voisinage de l'aire d'étude retenue dans le cadre de la présente EIE, se trouvent les aires protégées suivantes :

##### 4.2.2.5.1 Le lac de barrage de Mansour Ed Dahbi, partie d'un site RAMSAR

**Ce site se trouve à environ 6 km au sud de la limite sud du complexe solaire de Ouarzazate.** Lors de l'étude nationale du Plan Directeur des Aires Protégées (AEFCS 1995), le site du lac a été identifié comme Site d'Intérêt Biologique et Ecologique de priorité 2. La justification est l'abondance de l'avifaune aquatique, surtout en période d'hivernage.

En 2005, le Maroc a désigné l'ensemble du Moyen Draa, qui inclue le lac en amont, comme site RAMSAR, sur une superficie totale de 45.000 ha. Rappelons que la convention RAMSAR est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Les critères pour lesquels le site a été retenu sont les suivants :

- **Critère 1** : le site représente un type de zone humide original représentatif à l'échelle de l'Afrique du Nord, sous-représenté dans la liste de la convention Ramsar ;
- **Critère 2** : présence régulière d'une espèce d'oiseau menacée la sarcelle marbrée, *Marmaronetta angustirostris* (statut mondial Vulnérable) et d'une autre le Tadorne casarca, *Tadorna ferruginea*, non menacée au niveau mondial, mais dont les populations de Méditerranée occidentale sont considérées comme menacées, selon les critères IUCN ;
- **Critère 3** : peuvent être considérées dans le cadre de ce critère plus d'une vingtaine d'espèces d'oiseaux qui hivernent ou nidifient dans la zone du barrage et une centaine d'autres espèces liées aux palmeraies ;
- **Critère 4** : ce critère intéresse principalement les oiseaux migrateurs, notamment les passereaux trans-sahariens, pour lesquels les oasis servent de zone essentielle de recharge d'énergie avant et après la traversée du désert ;
- **Critère 6** : site accueillant des populations hivernantes et nicheuses du Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*, dont l'effectif dépasse souvent le seuil 1% de la population ouest-méditerranéenne de l'espèce.

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation e la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le même lac a été retenu parmi les sites clé, associé à la Tarhia du Draa, en aval du barrage.

##### 4.2.2.5.2 La Réserve de gazelle dorcas de Bouljir

Un enclos de 30 ha renferme des gazelles dorcas à Bouljir (effectif en 2007 : 25 animaux). **Cet enclos se situe à environ 13 km au Nord Ouest du complexe solaire de Ouarzazate.** Cette réserve n'est pas prioritaire dans le cadre des Lignes Directrices pour la Gestion des Ongulés au Maroc.

##### 4.2.2.5.3 La Réserve d'Iguernane

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation e la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le secteur d'Iguernane a été sélectionné, sur la base d'une forte richesse en espèces végétales, dont de nombreuses endémiques, ainsi qu'une forte richesse en biodiversité animale, avec en particulier la présence d'une quinzaine d'individus de gazelles de Cuvier d'origine locale , espèce menacée au Maroc. **Cette réserve se situe à environ 15 km au Nord Ouest du complexe solaire.**

Depuis cette réserve a connu un début de mise en œuvre, et a été reconnue comme prioritaire dans le cadre des Lignes Directrices pour la Gestion des Ongulés au Maroc.

##### 4.2.2.5.4 Le Site clé de Sbaa Chaab

En 2005, dans le cadre du Projet de Conservation e la Biodiversité par la Transhumance sur le versant sud du Haut Atlas (CBTHA / PNUD), lors de l'étude visant à identifier les sites clés pour la biodiversité, le secteur de Sbaa Chaab a été sélectionné, essentiellement pour des raisons de représentativité, car,

dans les plaines de la région, il s'agit d'un des sites les mieux conservés. **Ce site se situe à environ 11 km à l'Est du complexe solaire de Ouarzazate**, et il n'a pas connu de mise en œuvre.

#### 4.2.2.5.5 La Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM)

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

- **Zones A**, avec un objectif majeur de conservation des milieux, avec les zones d'Iguernan / Anrhemer, de la Tarhia du Draa, et d'Igoudlane n'Aït Zarhar ; ces zones s'appuient souvent sur les aires protégées existantes ou en projet ;
- **Zone C**, avec un objectif majeur de développement économique, correspondant au secteur de Ouarzazate.
- **Zone B**, ou zone tampon, avec un objectif majeur de développement compatible avec la conservation, qui correspond à l'ensemble des autres zones, et en particulier à la palmeraie de Skoura.

La construction du complexe solaire de Ouarzazate et de ses différentes infrastructures communes linéaires est prévue en zone B.

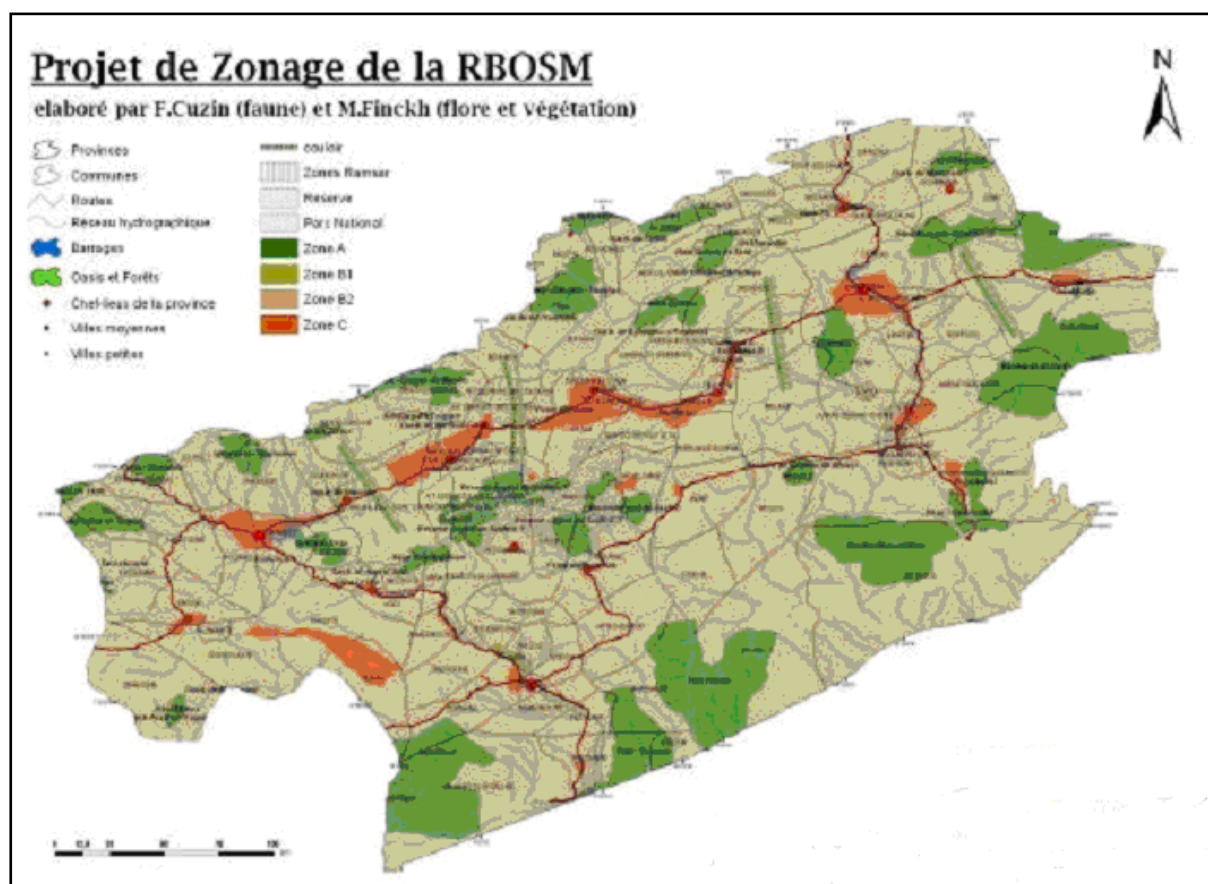


Figure 16 : Projet de zonage de la RBOSM



## 4.2.3 Milieu humain

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

Le site du projet du complexe solaire est sis à environ 10 km au Sud Ouest du centre de la commune Ghassate et à 14 km au Nord Est de la ville de Ouarzazate .L'aire d'étude retenue pour le projet du Plan de Développement de la future station solaire de Ouarzazate relève administrativement des structures suivantes :

- Commune rurale : Ghassate ;
- Caïdat : Imghrane ;
- Province : Ouarzazate ;
- Région économique : Sous - Massa - Draa.

Les différentes composantes du milieu humain seront traitées dans ce rapport selon deux niveaux d'échelle :

- Globalement, au niveau de la Sous, Massa et Draa (Région SMD) ;
- Particulièrement au niveau de la commune rurale de Ghassate siège du site du projet.

Le milieu humain au niveau de ces deux d'échelles sera plus ou moins impactés différemment par le projet aussi bien dans sa phase de travaux que dans sa phase d'exploitation.

#### 4.2.3.1.1 Présentation générale

##### ➤ Région de Sous - Massa - Draa (Région SMD)

##### Situation géographique

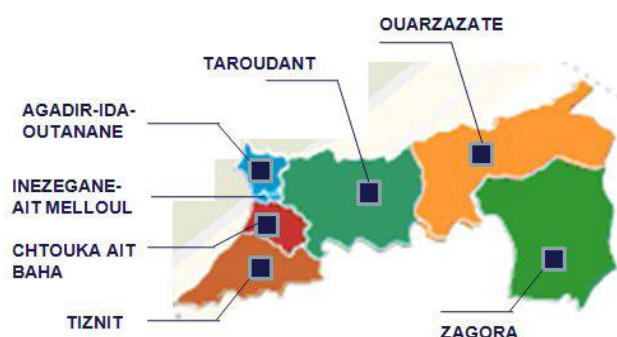
La région SMD est située au centre du Royaume sur une superficie totale de 72506 Km<sup>2</sup> (10% de la superficie totale nationale). Elle est limitée :

- Au Nord, par la région Marrakech Tensift Al Haouz ;
- Au Sud, par la région de Guelmim Es Semara ;
- A l'Est, par la région de Meknès Tafilalet ;
- A l'Ouest, par l'Océan Atlantique.



##### Découpage administratif

La région contient deux préfectures (Agadir Ida Outanane et Inezgane Ait Melloul ) et cinq provinces (Chtouka Ait Baha, Tiznit, Taroudant, Ouarzazate et Zagora.). Elle contient au total 236 communes dont 24 urbaines et 212 rurales.



##### ➤ Province de Ouarzazate

La province de Ouarzazate compte au total 37 communes dont 5 communes urbaines et 32 communes rurales.

### ➤ **Commune de Ghassate**

Cette commune s'étend sur une superficie de 1034 km<sup>2</sup> (selon les délimitations administratives 381 et 382), englobant les contrées ethniques des Iguernane et des Ait Ougrrou. Elle a été délimitée administrativement, en 1992, à partir de terres qui faisaient, depuis 1960, partie des communes d'Imi N'Oulaoun, Toundoute, et Ahl Ouasate. Elle est limitée géographiquement par 6 communes rurales et par la province d'Azilal :

- Au Nord : par la Province d'Azilal ;
- Au Nord Est : par la commune rurale de Toundout ;
- Au Nord Ouest : par la commune rurale Telouet ;
- Au Sud : par la commune rurale de Tarmigt ;
- Au Sud Est : par les communes rurales Idelssane et Skoura Ahl El Oust ;
- Au Sud Ouest : par la commune rurale d'Ait Zineb.

#### **4.2.3.2 Situation urbanistique**

Sur le plan urbanistique, le site du projet et son périmètre rapproché ne sont actuellement couverts par aucun document urbanistique selon l'Agence Urbaine de Ouarzazate - Zagora. Toutefois, le périmètre éloigné du site du projet se trouve à la limite des aires couvertes par les documents d'urbanismes suivants :

- Le SDAU<sup>8</sup> du Grand Ouarzazate homologué en 2001 qui indique de façon assez claire les intentions des deux communes de Ouarzazate et de Tarmigt en matière d'occupation du sol. Il prévoit notamment de larges zones urbanisables hors des périmètres déjà construits, particulièrement dans la commune de Tarmigt. Cette dernière, qui englobe toutes les rives du lac, prévoit de grandes zones touristiques de faible densité, y compris le projet de Lake City ;
- Les deux communes de Ouarzazate et Tarmigt (centre de Tabount), disposent de zones étendues pour l'habitat. Ces options devraient normalement être confirmées et précisées dans les plans d'aménagement en cours d'étude ou d'homologation ;
- Le PDAR<sup>9</sup> du centre Ghassate qui est en cours d'étude est en arrêt pour l'instant faute de documents topographiques adéquats ;
- Le PDAR du centre d'Idalsane prorogé en 2009.

La réglementation urbaine ne poserait donc pas de problèmes si des besoins nouveaux en terrain à bâtir, liés au complexe solaire, se manifestaient.

Par ailleurs, il est à noter qu'en l'absence de plans d'aménagement homologués, les permis de construire sont délivrés, selon la loi 12/90 relative à l'urbanisme, en fonction de la compatibilité des projets avec le SDAU.

En matière d'habitat, il y a lieu de constater que la construction est très active, mais demeure adaptée à un marché formé par les clients locaux et les Marocains résidant à l'étranger. On peut noter en généralement que :

- L'habitat individuel est prépondérant et donc le marché du locatif reste limité ;
- Les maisons « type - marocaines » dominant en milieu urbain (82% à Ouarzazate, 68 % à zone urbaine de Tarmigt) ;
- L'habitat rural représente près de 92,8 % des habitats au niveau de la commune de à Ghassate.

Au niveau des aires rapprochée et éloignée la zone d'étude, comme partout à Ghassate, les habitations sont groupées ou semi- groupées au sein des douars, dont la majorité se concentre le long des cours d'eau. Les formes d'habitations traditionnelles rurales y sont variables. On y distingue l'abri en pierre sèche ; la grande maison en pisé (Louh) fortifiée et flanquée de quatre tours d'angle (borj) et les maisons individuelles.

##### **4.2.3.2.1 Statut foncier des sites des différentes infrastructures étudiées**

Sur le plan du statut du foncier, le site du projet était sur un terrain collectif appartenant au groupement ethnique Ait Ougrrou Toundoute (Délimitation Administrative 382), en particulier les Ait Ougrrou Sud constitués de 9 principaux douars (Tasselmante, Oum Romane, Essour, Agouddim

<sup>8</sup> Schéma Directeur d'Aménagement Urbain

<sup>9</sup> Plan de Développement des Agglomérations Rurales



Izerki, Iznaguene, Tiflité, Igherm Amellal, Tidgheste et Taferghouste). La MASEN a acquis, selon la réglementation en vigueur, la première tranche du site initial de 2500 ha au cours du troisième trimestre 2010. Selon les Naibs des terres collectifs de la zone, une deuxième tranche de 500 ha a été cédée dernièrement à la MASEN.

La route de déviation aussi que les tronçons déviés de la ligne 60 kV traverseront des terres collectives appartenant au même groupement ethnique.

Le tracé de la route de déviation suit une piste déjà tracée et praticable en grande majorité par les habitats des douars Izerki.

L'ensemble du terrain du site d'implantation du projet est à vocation pastorale.

#### **4.2.3.3 Démographie**

##### ➤ **Région SMD**

Au niveau de la région, la population peut être caractérisée comme suit :

- La population totale s'élève à 3 094 985 habitants, (RGPH 2004) représentant soit 10,42 % de la population totale nationale ;
- Le taux de croissance annuel est de 1,7 %.
- La population rurale s'élève à 1.842.692 habitants (59.2%) et la population urbaine est de 1.270.961 habitants (40.8%)
- La structure de la population régionale est constituée de 32.9% de jeunes (moins de 15 ans), 58.8% d'adultes (entre 15 et 59 ans) et 8.1% d'adultes (plus de 60 ans)

##### ➤ **Province de Ouarzazate**

Les principaux indicateurs de la population au niveau de la province de Ouarzazate peuvent être résumés comme suit :

- La population totale s'élève à 499 980 habitants (RGPH 2004) ;
- La progression moyenne par rapport au recensement de 1994 a été estimée à 1,3% ;
- Théoriquement, la population totale provinciale peut atteindre les 583 000 habitants (36% d'urbains et 64% de ruraux) à l'horizon 2015. Cependant le phénomène d'émigration peut diminuer substantiellement ces projections ;
- Le taux de natalité a été estimé en 2008 à 23,24 ‰ (20,6‰ de moyenne nationale) et l'indice synthétique de fécondité (ISF) est de l'ordre de 3 enfants/femme contre 2,3 enfants par femme au niveau national ;
- 2/3 de la population de la province a moins de 35 ans et presque 1/2 de la population a moins de 20 ans.

##### ➤ **Commune de Ghassate**

#### **Population**

Contrairement à la tendance progressive des populations au niveau régional et provincial, cette tendance est particulièrement régressive (-2.4%) au niveau de la commune de Ghassat. Les principales caractéristiques démographiques de la commune sont décrites ci-dessous :

- La population totale de la commune a été diminuée de 11% entre 1994 et 2004, et de 5% entre 2004 et 2009 ;
- La population totale a chuté de 9843 habitants en 1994 à 8815 habitants en 2004 puis à 8300 habitants en 2009 conséquence directe et continue de l'exode rural ;
- Par contre le nombre de ménages a augmenté de 1166 ménages en 1994 à 1233 ménages en 2004 ce qui reflète la tendance à la subdivision des ménages familiaux traditionnels en ménages nucléaires ;
- la densité moyenne reste faible. Elle est de l'ordre de 8,8 habitants/km<sup>2</sup> (25,5 habitants/km<sup>2</sup> pour les autres communes de la province). Ceci s'explique par l'étendue du territoire de la commune en zone de montagnes très peu peuplées.

## Douars

La population de cette commune est répartie sur 38 douars appartenant aux groupements ethniques : Iguernane (Montagne) et Ait Ougrour (plateau et plaine).

La zone d'étude dans son ensemble compte environ 9 principaux douars dont trois seulement seraient les plus proches au site du projet : Tasselmant, Oum Romane et Essour. Le premier douar est sis au sein du périmètre rapproché du site d'implantation du projet, les deux sites suivants sont sis au sein du périmètre éloigné.

Le tableau suivant donne une indication sur les distances entre les douars et le site du projet.

L'évolution entre 2004 et 2008 des effectifs des populations et de leurs structures reste différente d'un douar à l'autre. Le tableau suivant récapitule cette évolution.

**Tableau 23 : Evolution des populations des douars entre 2004 et 2008**

Douar	Habitants		Ménages		Enfant âgés de 6 à 11 ans		Femmes en âge de procréer
	2004	2008	2004	2008	Filles	Garçons	
Tasselmante	280	324	40	40	10	12	25
Oum Romane	40	42	6	8	5	4	4
Essour	131	190	19	20	24	20	15
Agouddim Izerki	179	263 *	18	25*	10	14	18
Iznaguene	112	112	14	13	9	7	10
Tiflité	400	362	65	57	26	30	40
Igherm Amellal	150	143	20	20	20	15	20
Tidgheste	248	146	42	23	70	40	35
Taferghouste	134	156	30	23	12	13	28

(\*): y compris la population et ménages des douars Imi'n Tgouflet et Ifred

## Pauvreté - Vulnérabilité

Le tableau suivant récapitule les taux de pauvreté et de vulnérabilité dans les milieux urbain et rural à 3 niveau d'échelle (commune de Ghassate, province de Ouarzazate et National).

**Tableau 24 : Taux de pauvreté et de vulnérabilité à trois niveaux d'échelle**

Taux (%)	Province de Ouarzazate		CR Ghassate	Niveau National	
	Milieu Urbain	Milieu rural	Milieu rural	Milieu Urbain	Milieu rural
de pauvreté	7,6	23,9	30,5	22	10
de vulnérabilité	21,5	51	64,06		

On peut noter clairement que la population de la commune de Ghessat demeure pauvre et vulnérable par rapport aux autres populations rurales de la province. Le niveau de pauvreté et de vulnérabilité dépasse largement la moyenne nationale.

Lancé en 2005 l'Initiative nationale du développement humain (INDH) visait la lutte contre la pauvreté et l'exclusion à travers notamment un élargissement de l'accès aux services sociaux de base (éducation, santé, habitat salubre, routes, etc) et le développement d'activités génératrices de revenus pour lutter contre la pauvreté. Les plans d'action ont visé dans un premier temps les communes rurales ayant un taux de pauvreté supérieur à 30% (348 communes), et 264 quartiers dans 30 villes. Ainsi Plusieurs communes rurales de la province de Ouarzazate ont été ciblées par ce programme dont la commune de Ghassate.

## Emigration

Selon l'étude relative au « Diagnostic Territorial Participatif de la commune rurale de Ghassate », réalisée pour le compte de « la Direction Générale des Collectivités Locales - Agence du Développement Social - Initiative Nationale pour le Développement Humain », en 2009, la migration locale vers les autres communes de la province domine largement. L'émigration est particulièrement élevée vers les communes les plus proches, soit Ouarzazate et Tarmigte. A l'échelle extra-provinciale, l'émigration concerne principalement les autres provinces de la région (Agadir...Etc), et la côte atlantique (Casablanca, Kénitra, Skhirate). La migration internationale touche aussi la commune de Ghassate mais de façon modérée.

## Population active et secteurs d'emploi

Au niveau régional la population active (15 ans et plus) est estimée à 2 211 675 dont 48% sont occupés (33% féminins et 66% masculins). La population au chômage est estimée à 80 891 chômeurs et les inactifs à 1 068 420 de personnes. Le tableau suivant récapitule les niveaux des taux d'activités au niveau provincial, régional et national.

**Tableau 25 : Taux d'activité au niveau provincial, régional et national.**

	Province de Ouarzazate		National		Région SMD
	Total	Féminin	Total	Féminin	Total
<b>Taux d'activité</b>	30,90%	17%	49,90%	25,80%	51%

On peut constater que le taux d'activité est similaire au niveau de la région et à l'échelle nationale mais il demeure relativement faible au niveau de la province de Ouarzazate.

Dans la commune de Ouarzazate, la population des 15 ans et plus est estimée à 37 000. Seule 44% de la population urbaine en moyenne est considérée comme active avec une population féminine de 16,6%. Les principaux secteurs d'emploi sont les services et le commerce, l'administration, suivi par le BTP. L'industrie et l'artisanat ne représentent que 8% du total de l'emploi, suivis par l'agriculture qui reste une activité relativement marginale.

Quant à la commune de Ghassate, elle compte une population des 15 ans et plus de 4 482 avec un taux d'activité de 25 %. La population active féminine n'est que de 7%. L'essentiel des emplois féminins est concentré dans les activités agricoles, alors que les emplois masculins sont plus diversifiés mais se concentrent essentiellement sur l'agriculture, le BTP.

## Chômage

Selon les conclusions de l'étude d'impact socio- économique réalisée par acumen consulting en 2011, le taux de chômage est estimé à 11,6% de la population active dans le milieu urbain, de la province de Ouarzazate. Il y a donc environ 9 600 demandeurs d'emplois dans ce milieu. En revanche, il est plus difficile d'estimer le sous emploi dans le monde rural. En effet, les personnes restent occupées dans le milieu rural au sein des exploitations familiales, avec un nombre de jours très réduit, une productivité marginale et des revenus dérisoires.

Par ailleurs, selon l'agence de l'emploi et des qualifications (ANAPEC) de Ouarzazate 724 demandeurs d'emploi ont été inscrits en 2010 en régression de 27 % par rapport à 2008. La structure par âge des demandeurs d'emploi montre, sur la base des inscrits depuis 2007, une large prédominance des moins de 35 ans (83%).

### 4.2.3.3.1 Tissu associatif

Le nombre global des associations constituées sur l'ensemble du territoire de la province de Ouarzazate est estimé à plus de 200.

Dans la commune rurale de Ghassate, 50 associations ont été créées dont seulement 25% actives. Le champ d'action de ces associations reste assez étroit (gestion d'une source d'eau, d'énergie, implantation d'un équipement ou d'un service, ...)

Certaines associations récentes, notamment celles constituées par des jeunes instruits, essaient d'ouvrir le mouvement associatif dans la commune sur de nouveaux domaines d'action comme la

promotion de l'éducation, de la santé, l'action socioéducative et les activités génératrices de revenus. C'est le cas de :

- La « Near East Fondation » pour la lutte contre la désertion scolaire ;
- L'association Techka pour l'exploitation du sel ;
- L'association Rosa et Nour, s'occupant de la promotion des activités féminines et dont un local est implanté au niveau du douar Tasselmente.

Néanmoins, ces associations ont une base sociale relativement étroite, manquent de moyens et sont insuffisamment outillées pour capter des sources de financement.

Il est important de noter que les institutions traditionnelles de type Jmaâ sont encore opérationnelles, quoiqu'elles deviennent de plus en plus limitées suite à l'apparition des associations. Leur rôle principal dans la commune se limite actuellement à :

- L'exploitation et la mise en valeur du patrimoine collectif local ;
- L'octroi aux ayants droit des lots pour la construction d'habitat ;
- L'arbitrage des conflits intra et inter collectivités ;
- La mobilisation des terrains collectifs pour la réalisation d'équipements socio collectifs.

#### **4.2.3.4 Secteurs économiques**

La région du Souss-Massa-Draa est incontestablement l'une des principaux moteurs de développement économique du royaume c'est ce qu'a révélé l'étude sur la contribution des régions au PIB, publiée par la Direction des Études et des Prévisions Financières (DEPF) en Janvier 2010. La région contribue à 12,3% du PIB total national, ce qui lui permet de se classer en 2ème position derrière le Grand Casablanca qui enregistre une part de PIB de 18,3%.

Le Primaire (Agriculture Elevage et pêche) et le tertiaire (Hôtels et restaurants, Services marchands et non marchands) sont les principaux leviers de croissance économique de la région. La région du SMD est le leader national en agriculture et en tourisme balnéaire.

Au niveau de la commune de Ghassate, la population entièrement rurale, s'active essentiellement dans les domaines suivants : Elevage, agriculture, artisanat et commerce, avec de grande disparité plaçant l'élevage et agriculture en premier lieu, puis l'artisanat en dernier. Cette population, s'organise en 51 associations opérant dans différents domaines (social, économique, culturel,...) et couvrant la majorité des douars de la commune.

##### **4.2.3.4.1 Agriculture**

###### **➤ Région SMD**

Sur le plan agricole, la région de Souss-Massa-Draa est parmi les régions du Maroc les plus productives sur le plan agricole, malgré une superficie agricole utile (SAU) relativement limitée qui couvre près de 560.700 ha dont 475.500 ha cultivables soit 0,2% de la superficie totale régionale.

On distingue deux principales zones agricoles :

- La plaine du Souss - Massa, qui constitue la première zone primeuriste intense du Maroc (agrumes et maraîchage) ;
- La zone du Draa où l'agriculture est moins intensive avec la prédominance de la céréaliculture suivie de l'arboriculture fruitière en particulier le palmier dattier, et les cultures fourragères.

Sur le plan agroalimentaire, la région dispose d'un potentiel naturel végétal et halieutique important, elle est considérée comme le réservoir national de tomates et d'agrumes, et dispose du premier port de pêche du royaume, autant d'atouts qui ont permis une concentration de l'industrie autour de l'activité Agroalimentaire. Les activités concernent principalement la transformation et la mise en conserve de poissons, le conditionnement des produits agricoles ainsi que les minoteries industrielles.

Le secteur contribue à hauteur de 78% de la production industrielle et emploie 2/3 de la main d'œuvre, c'est aussi le secteur exportateur par excellence. A noter que 70% des unités industrielles de grandes taille (dont l'effectif est supérieur à 200) sont actives dans l'agroalimentaire notamment la préparation et conserve de poisson (40%).

###### **Elevage**

L'élevage demeure une activité principale au niveau de la région. Le tableau suivant récapitule les effectifs des élevages en milliers de têtes et les niveaux des productions en milliers de tonnes.

**Tableau 26 : Effectifs et niveaux des productions animales au niveau de la région SMD**

	<b>Effectif (1000 têtes)</b>	<b>Production (1000T)</b>
<b>Lait</b>	118	246
<b>Viandes rouges</b>	2100	17
<b>Viandes blanches</b>		30
<b>Apiculture</b>		0,7

### **Plan Maroc Vert**

En avril 2008 le Gouvernement marocain a adopté la stratégie du « Plan Maroc Vert » afin de relancer l'économie du secteur agricole. Cette nouvelle politique a pour finalité la mise en valeur de l'ensemble du potentiel agricole du territoire afin de répondre à quatre objectifs principaux constituant à l'heure actuelle des enjeux importants pour l'économie nationale. Ces objectifs sont :

- L'amélioration des revenus des agriculteurs ;
- La garantie de la sécurité alimentaire de 30 millions de marocains ;
- La protection des ressources naturelles des différentes régions ;
- L'intégration de l'agriculture marocaine au marché national et international.

Le diagnostic dressé démontre que c'est la culture de céréales qui prédomine avec 52,2% de la superficie agricole utile (SAU) et contribuant à 37% de la valeur ajoutée totale du secteur. En revanche ce sont les cultures de maraichage et d'agrumes en irriguée qui dégagent les plus hautes valeurs ajoutées (respectivement 98000 DH/ha et 32000 DH/ha) d'autres cultures dégagent également des valeurs ajoutées plus importantes notamment les produits du terroir comme le cactus, le safran, l'amande ou la rose à parfum.

Le Plan vert régional pour le Souss - Massa - Drâa table sur un investissement global de 10,54 milliards de DH dont 50% environ sera alloué au développement de la production végétale et 10% à la production animale, alors que 40% de l'enveloppe ira aux projets transverses. Ces projets de développement visent essentiellement :

- L'amélioration du taux de rendement des exploitations ;
- L'accroissement de la valeur ajoutée annuelle du secteur à 9,2 milliards de DH contre 5,3 milliards actuellement ;
- Le développement des exportations pour atteindre 1,27 milliards de DH contre 886 millions à l'heure actuelle.

### ➤ **Province de Ouarzazate**

Deux étages bioclimatiques différents caractérisent l'agriculture dans la province de Ouarzazate :

- L'agriculture montagnaise des vallées arides du versant Sud de l'Atlas, qui s'étend presque jusqu'au lac Mansour Ed Dahbi et comprend toute la commune rurale de Ghassate ;
- L'agriculture du Drâa moyen composée de grandes palmeraies en aval du lac.

### **Agriculture de montagne**

Ce type d'agriculture qui produit en grande partie pour l'autoconsommation peut être caractérisé par :

- Une rareté des terres cultivables et irrigables, mais des ressources en eau disponibles ;
- Un milieu de cultures composé de terrasses alluviales des fonds de vallées (milieu fragile, soumis aux crues dévastatrices des cultures et des champs) ;
- Des exploitations de statut juridique « melk » (propriétés privées) de très petites taille (maximum 1 à 1,5 ha) divisées en 5 à 7 parcelles minuscules) ;
- Des productions arboricoles (noyers, pommiers, amandiers, oliviers,...) associées à des cultures vivrières (céréales, légumes et fourrage) et à la culture des pommes de terre ;
- Des petits ouvrages de dérivation de l'eau des torrents, érigés en pierre et colmatés de terre, construits et entretenus par les « jemaas » ;
- Un élevage ovin et caprin extensif sur des terres collectives dans les versants et les parties sommitales ;
- Une faible productivité et une souffrance d'une pléthore de main d'œuvre ;
- Des filières de commercialisation très courtes et faiblement organisées dépassant rarement la province.

## Agriculture oasienne

Localisée dans la zone du Drâa moyen (en aval du barrage) ce type d'agriculture peut être caractérisé par :

- Des oasis d'étendue considérable, et des zones irriguées atteignant 26.000ha ;
- Une irrigation basée à 100% sur les eaux superficielles (le barrage fournit près de 420 M<sup>3</sup>) ;
- 350 km de conduites d'eau distribue les eaux du barrage dans les réseaux primaires et secondaires ;
- Des cultures intercalaires en étages pour valoriser au mieux les espaces (céréales, maraîchage, fourrages dont cultivés en dessous des arbres fruitiers (amandier, olivier, etc) eux-mêmes plantés en dessous des palmiers dattiers ;
- Une productivité très variable selon les années ;
- Un élevage ovin et caprin associé à ces cultures.

il y'a lieu de noter que les sécheresses rudes et successives d'avant 2008 ont fortement handicapé le niveau de productivité de ces palmerais

### ➤ Commune de Ghassate

#### Caractérisation générale

Au niveau de la commune de Ghassate, domine une activité agricole vivrière concentrée dans de petites parcelles à proximité des oueds qui traversent la zone. A peine 1,7% de sa superficie totale est couverte de cultures localisées sur les basses terrasses et les lits des oueds et des cultures en haute montagne. Les principales caractéristiques de l'agriculture dans la commune sont données par le tableau suivant :

**Tableau 27 : Principales caractéristiques de l'agriculture dans la commune de Ghessat**

<b>SAU (ha)</b>	1797
<b>Nombre d'exploitants</b>	1058
<b>Nombre de parcelles</b>	13594
<b>Superficie moyenne par exploitation (ha)</b>	1,70
<b>Superficie moyenne par parcelle (ha)</b>	0,13

Il y'a lieu de noter l'étroitesse de la taille des parcelles qui est en moyenne de 0,13 ha par parcelle. Cette contrainte majeure handicape sérieusement toute initiative de développement et de mise en valeur de l'agriculture dans cette commune.

#### Productions végétales

Au niveau de la commune de Ghassate, la SAU<sup>10</sup> est de 1797 Ha. Avec 1058 exploitants et environ 13 594 parcelles.

Les principaux systèmes de production identifiés sont :

- **Cultures irriguées (PMH<sup>11</sup>)** : Localisé exclusivement le long des rivières, ce système de production dit « agriculture saharienne » ou « oasienne » peut être caractérisé comme suit :
  - La superficie totale cultivée dans ces oasis varie d'une année à l'autre selon l'intensité et la régularité des précipitations qui conditionnent les débits des rivières. Cependant on note une tendance à la baisse de ces superficies à cause de la sécheresse devenue structurelle ces deux dernières décades et de la désertification qui en découle ;
  - La petite taille des parcelles (quelques mètres carrés) ne permettant pas de mécanisation, impose la réalisation des travaux manuellement ;
  - La stratification des systèmes de cultures pratiquées en trois niveaux :
    - Niveau 1 : Palmier dattier, espèce dominante des oasis ;
    - Niveau 2 : Arboriculture fruitière (surtout fruits à noyaux et olivier) installée de manière irrégulière entre les palmiers ;

<sup>10</sup> Surface Agricole Utile

<sup>11</sup> Petite et Moyenne Hydraulique



- Niveau 3 : Cultures annuelles (blé et légumineuses), culture fourragère (surtout luzerne) et autres cultures (Henné).
- La conduite principalement **biologique** de ces systèmes de cultures. Seul le fumier constitue le principal intrant au niveau des parcelles. On ne note pas d'utilisation de pesticides notable.
- **Grandes cultures extensives bour et parcours** : En dehors des oasis, les grandes étendues du versant sud du Haut Atlas au Nord de Ouarzazate constituent des parcours naturels avec des espèces spontanées adaptées au milieu. Quelques parcelles de taille limitée sont cultivées en années pluvieuses avec de l'orge sans aucun intrant.

Les niveaux de superficies et de productions végétales dans la commune de Ghesat en 2009 sont donnés par le tableau suivant :

**Tableau 28 : Niveaux de rendements et de productions végétales**

Spécifications	Rendements (qx/ha)	Productions (tonne)
Céréales	28	4576
Légumineuses	70	3080
Fourrages	27	5002

Les rendements moyens sur plusieurs années sont largement en dessous de ces rendements liés principalement à l'abondance des pluies dans cette zone durant l'année 2009.

Il y a lieu de préciser que le site du projet est à sol nu à vocation pastorale.

### Contraintes

Les principales contraintes qui handicapent le secteur de l'agriculture au niveau de la commune portent essentiellement sur :

- L'insuffisance de l'eau pour l'irrigation et l'érosion des terres agricoles en cas de crues ;
- le vieillissement de la population d'agriculteurs et une certaine désaffection du travail de la terre par les jeunes ;
- la souffrance du couvert végétal (notamment palmeraies) par plusieurs années successives de sécheresse.

### Elevage

L'activité d'élevage a particulièrement souffert des périodes antérieures de sécheresse. Les productions animales sont dominées par l'élevage extensif des ovins et surtout des caprins. Généralement, le cheptel est de taille modeste, dominés par l'élevage transhumants des caprins (58%) et des ovins (42%).

Le cheptel de bovins est particulièrement faible car leurs besoins alimentaires dépassent les capacités de production fourragères de la majeure partie des exploitations.

Au niveau des périmètres rapproché et éloigné de la zone d'étude, le cheptel est constitué d'ovins, bovins et caprins. Les effectifs les plus élevés sont enregistrés au niveau des caprins et des ovins (Cf. Tableau ci-dessous) :

**Tableau 29 : Effectifs du cheptel au niveau de la zone d'étude et de la commune de Ghesat (Décembre 2009)**

	Bovins	Ovins	Caprins
Commune Ghassate	786	14125	9495
Tasselmante	17	400	1800
Oum Romane	1	39	20
Essour	34	870	1200
Agouddim Izerki	28	640	100
Iznaguene	16	200	400
Tiflité	15	300	400
Igherm Amellal	3	300	100
Tidgheste	2	200	100
Taferghouste	DND	DND	DND

Source : Caïda des Imghrane ; DND : Donnée Non Disponible

Au niveau du site du projet du complexe solaire, malgré la faible offre fourragère locale, quelques bergeries sont localisées sur les bordures Sud et Ouest. Au pied du plateau, ces limites constituent par endroit, des refuges pour bergers.

#### **4.2.3.4.2 Tourisme**

##### ➤ **Région SMD**

La région du SMD est le premier pôle touristique du royaume, Agadir est une destination balnéaire de référence. La région dispose de potentialités touristiques importantes et variées, le Plan de Développement Régional du Tourisme (PDRT) prévoit le développement des autres créneaux à savoir le tourisme culturel, rural et écologique.

Afin de répondre à une demande croissante, la région continue de séduire les investisseurs, on remarque une croissance stable au niveau de la capacité d'hébergement calculée en nombre de lits, l'ambition selon le PDRT régional, est d'atteindre 60000 lits à l'horizon 2020.

##### ➤ **Province de Ouarzazate**

Dans la version récente de la « Vision 2020 » du Ministère du Tourisme, la région de Ouarzazate est promue « région touristique ». Cette promotion est certainement prometteuse à moyen terme car actuellement Ouarzazate reste un lieu de passage plutôt que d'une véritable destination et les attractions touristiques de la ville et de ses alentours sont assez peu nombreuses (kasbah des Aït Haddidou, de Tifoutout, oasis de Fint, oasis et kasbahs de Skoura). Le lac Mansour Ed Dhabî offre de très beaux paysages, mais n'est pas encore l'objet de mise en valeur touristique.

A titre d'exemple, les arrivés touristiques à Ouarzazate ont atteint 263 184 touristes en 2009 (contre 700 000 à Agadir). Ces le touristes y passent en moyenne 1,70 jours (contre 6,3 jours à Agadir).

La province de Ouarzazate est inscrite dans des programmes structurels visant à améliorer son attractivité touristique et à la positionner dans des créneaux spécifiques (écotourisme, culturel,). En plus du programme de développement du tourisme rural, de découverte et de montagne, il y'a lieu de mentionner la convention « Ouarzazate : destination carbone neutre en 2015 » qui vise à créer un label pour cette destination. Elle intègre plusieurs mesures destinées à améliorer l'efficacité énergétique et le bilan carbone, par exemple la promotion du complexe solaire de Ouarzazate comme objet d'intérêt touristique (visites).

##### ➤ **Commune de Ghassate**

La commune de Ghassate ne figure dans aucun circuit touristique malgré la présence de kasbahs, vallées, grottes et lac ; et une capacité d'accueil/hébergement évaluée à 47 lits et des moyens de télécommunication (couverture par les réseaux de téléphonie mobile et téléboutiques). Les acteurs du tourisme (guides et faux guides locaux) y font défaut. Toutefois, au niveau du site du projet du complexe solaire de Ouarzazate, l'IC a remarqué la présence de groupes de touristes amateurs de motocross et quads.

#### **4.2.3.4.3 Cinéma**

##### ➤ **Province de Ouarzazate**

La ville de Ouarzazate est le centre cinématographique du Maroc, elle attire de plus en plus les investissements cinématographiques internationaux. En fait le cinéma est le secteur industriel le plus profitable et génère à la région un chiffre d'affaires de 100 millions de dollars et des milliers d'emplois saisonniers et permanents. Ouarzazate dispose de trois studios d'envergure internationale :

- Le studio Atlas (créé en 1983) ;
- Le studio Kanzaman sur une superficie de 60 ha, abrite également un centre de formations ;
- Le studio CLA qui s'étend sur une superficie de 160 hectares

Selon la stratégie 2016 de développement du secteur cinématographique, le Conseil de la région de SMD en collaboration avec le Centre cinématographique Marocain (CCM) a mis en place un fonds d'un montant global de 3 MDH qui permettra de promouvoir la région et faire de Ouarzazate le leader d'accueil des tournages cinématographiques en Afrique à l'horizon 2016.

Par ailleurs, les professionnels du cinéma et équipes de tournages peuvent exercer dans les meilleurs conditions possibles grâce à l'OFC (la Ouarzazate Film Commission) qui a été créée en janvier 2008 dans le but de valoriser le potentiel de la région. Les retombées de cette stratégie seront :

- 38 tournages dont 15 étrangers (contre 11 films dont 6 étrangers en 2005) ;
- 8000 emplois créés ;
- 2 milliards de DH de revenus pour la région.

#### 4.2.3.4.4 Artisanat

##### ➤ Région SMD

L'artisanat est un secteur important dans la région SMD, son développement est lié au tourisme, cette activité joue un rôle social et économique. Elle emploie près de 52566 artisans, actifs dans 11936 unités artisanales. C'est aussi un pourvoyeur de devises, les exportations des produits artisanaux ont atteint 10 millions de DH en 2007. Cette activité est plus prospère à Taroudant, Inezgane Ait Melloul, Agadir-Ida-Outanane, et Tiznit. La région Souss-Massa-Draa dispose de 7 centres d'apprentissage, accueillant plus de 480 apprentis.

##### ➤ Province de Ouarzazate

Selon les données de la Délégation provinciale de l'artisanat, ce secteur (tissage de tapis essentiellement, etc.) regroupe une trentaine d'artisans dans la commune de Ouarzazate. Il faut toutefois noter que ce chiffre n'est pas nécessairement représentatif de la population d'artisans. En effet, l'activité artisanale est souvent exercée de manière informelle, notamment par les femmes des ksour qui sont formées au tissage traditionnel ou la poterie, vannerie.

Il existe à Ouarzazate un centre de formation pour l'artisanat. Il a accueilli en 2010, 94 stagiaires dans trois spécialités (coupe - couture, ferronnerie d'art, menuiserie d'art).

#### 4.2.3.4.5 Industrie

##### ➤ Région SMD

La région dispose d'un tissu industriel peu diversifié constitué en majorité d'entreprises de petite taille qui contribue à hauteur de 5% du PIB régional. En 2007, l'industrie de transformation de la région SMD a atteint 526 unités (offrant au total 30000 emplois) répartis sur les différents secteurs :

- L'agroalimentaire qui représente 78% de la production industrielle régionale ;
- La chimie et parachimie, qui représente 18% de la production industrielle régionale ;
- La métallurgie et mécanique, le textile et le cuir et enfin l'électricité et l'électronique.

Sur le plan géographique, 90% de la production industrielle est concentrée au niveau de trois provinces Agadir-Ida ou Tanane, Inezgane et Taroudant.

##### ➤ Province de Ouarzazate

Dans cette province, le tissu industriel est encore assez embryonnaire. Les entreprises locales sont généralement de très petites entreprises avec peu de personnel permanent. On dénombre au total 36 unités industrielles en 2009 réparties entre les différents secteurs selon les indications du tableau suivant :

**Tableau 30 : Tissus industriel dans la province de Ouarzazate**

Secteurs	Nombre d'établissements	Effectifs permanents
Agroalimentaire	7	114
Parachimie	17	105
Mécanique et métallurgique	12	53
Total	36	272

Une zone industrielle a été créée dans la commune de Ouarzazate en 1983 sur une superficie de 82 ha (42 ha net dont 90% réservé à l'industrie). Elle est partiellement viabilisée. L'absence du réseau d'assainissement et des caniveaux des eaux pluviales a contribué aux différentes dégradations observées au niveau des voiries existantes. Pour pallier aux insuffisances de cette zone, un plan de

réhabilitation est en cours de réalisation dans le cadre d'une convention établie entre la région, le conseil provincial, le ministère du commerce et de l'industrie, la municipalité de Ouarzazate et l'ONEP.

#### 4.2.3.5 Les infrastructures et servitudes

##### 4.2.3.5.1 Alimentation en eau potable

Le taux de raccordement au réseau public d'eau potable dans la province de Ouarzazate était de l'ordre de 67% selon le RGPH 2004. Grâce au programme PAGER lancé en 1995 ce taux à 98% de la population de la province avait accès à l'eau potable en 2009. Les capacités d'eau potable de Ouarzazate vont être renforcées par le barrage de Tiouine d'une capacité prévisionnelle de 270 millions de m<sup>3</sup> dont la mise en service prévue pour 2015.

Les besoins des communes rurales, sont essentiellement couverts par une alimentation via des puits privés et collectifs qui font l'objet d'un contrôle de potabilité par l'ONEP. Le taux de couverture en eau potable des douars de la commune rurale de Ghassate est de 97% (certains douars ont des sources).

Le plan communal de développement 2009-2010 de Ghassate a prévu des projets pour améliorer le réseau. Les responsables communaux ont émis des propositions pour l'utilisation de l'argent de la vente des terrains au projet du complexe solaire pour la mise en œuvre de ces projets.

La commune de Ghassate dispose d'un réseau d'eau potable géré par des associations locales, alimentant la grande partie des ménages dans 36 douars, soit 95 % des douars de la commune (Cf. Tableau ci-après).

**Tableau 31 : Situation de l'eau potable par douar**

Douars	Puits Privés		Puits Collectif		Profondeur en mètres	Bornes fontaines	Châteaux	Forages	Source
	Nombre	Motopompes	Nombre	Motopompes					
Tazilalte	7	7	1	1	24	0	1	0	0
Tanzare	6	6	0	0	13	0	0	0	0
Tasamarte	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ait Ali oumoussa	1	1	1	1	30	0	1	0	0
Amsoul	0	0	1	1	12	0	1	0	1
Abrache	0	0	1	1	12	0	1	0	0
Ait Abdi	0	0	1	1	12	0	1	0	0
Tamsale	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tamtgroute	0	0	1	1	12	0	1	0	0
Ait atmane oyoussef	6	6	1	1	18	0	1	0	0
Imidar	3	3	1	1	32	0	1	0	0
Zawyat ban naji	6	6	1	1	20	0	1	0	0
Ait amar oyoussef	0	0	1	1	35	0	1	0	0
Ait ouarab	6	6	1	1	20	0	1	0	0
Iznaguene	0	0	1	1	32	0	1	0	0
Taslmant izerki	0	0	1	1	32	0	1	0	0
Om rammane	0	0	1	1	32	0	0	0	0
Essour	0	0	1	1	32	0	1	0	0
Agouddim Izarki	0	0	1	1	32	0	1	0	0
Taliwine	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Assaghmou	3	3	1	1	30	0	1	0	1
Timtdite	4	4	1	1	25	0	0	0	0
Ighram Amlal	4	4	1	1	23	0	1	0	0
Tiflite	6	6	1	1	16	0	1	0	0

Douars	Puits Privés		Puits Collectif		Profondeur en mètres	Bornes fontaines	Châteaux	Forages	Source
	Nombre	Motopompes	Nombre	Motopompes					
Agzagi	0	0	1	1	15	0	1	0	0
Tafghoust	6	6	1	1	40	0	1	0	0
Taourirt	2	2	2	2	25	0	1	0	0
Lahwante	1	0	0	0	17	0	0	0	1
Taghya Imi Ntalate	0	0	1	0	18	0	0	0	1
Taghya Ait Lhaj	0	0	1	0	7	0	0	0	1
Asaka Igrnane	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ihsirane Igrnane	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tigarte	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agdime									
Tamzrit Soufla	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tamzrit L'oulya	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Source : Diagnostic Territorial Participatif de la commune rurale de Ghassate (2009)

Au niveau de l'aire rapprochée de la zone d'étude, le taux de branchement des foyers au réseau d'AEP<sup>12</sup> est de 89% au niveau du douar Tasselmente.

Au niveau de l'aire éloignée, ce taux de branchement est de :

- 100% au niveau des douars Taferghouste, Tidgheste et Igherm Amellal ;
- 96% au niveau de Tiflité ;
- 0% au niveau des douars Agouddim Izerki, Oum Romane, Essour et Iznaguene.

Le type de branchement dominant est individuel.

#### 4.2.3.5.2 Electrification

La totalité des douars de la commune rurale de Ghassate a été concernée par le Programme d'Électrification Rurale Global « PERG », et les travaux sont en cours d'achèvement.

Le taux d'électrification est passé de 24% en 2004 à 99 % en 2009. Actuellement, les travaux sont en cours pour l'électrification de trois douars (Ait Ouarabe, Ait Atman Ou Youssef et Ait Ali Ou Moussa) parmi les cinq non encore électrifiés.

La gestion et la production de l'électricité sont assurées par l'ONE.

Au niveau des périmètres rapproché et éloigné de la zone d'étude, les 9 douars recensés sont électrifiés. A environ 4km au Sud Est du site du projet du complexe solaire de Ouarzazate, le poste source 225/60 est implanté.

Le site est traversé par une ligne électrique de 60 kV.

#### 4.2.3.5.3 Infrastructure routière

La densité du réseau routier et sa qualité demeurent un problème, particulièrement pour l'intégration régionale de la province et pour les zones rurales qui sont encore mal desservies. Ouarzazate est accessible par deux routes nationales :

- La RN 9 : liaison avec Marrakech qui présente beaucoup de contraintes (dénivelées, étroitesse, coupures,...) ;
- La RN 10 : liaison avec Agadir en mauvais état généralement et fait régulièrement l'objet de travaux d'amélioration.

Selon les responsables de la Direction Provinciale de l'Équipement, il est prévu le dédoublement de la route nationale 10 entre Ouarzazate et le site du projet solaire. Le projet de dédoublement de cette voie est en cours d'étude.

<sup>12</sup> Alimentation en Eau Potable

La commune dispose d'un réseau de pistes long de 260 km, qui permet de rejoindre la totalité des douars de la commune. D'autres pistes sont aménagées par les populations organisées en associations. Soixante-quatre kilomètres de routes bitumées relient Ghassate aux communes voisines.

**Tableau 32 : Réseau routier de la commune de Ghassate**

	Routes goudronnées	Piste permanente
Longueur (km)	64	260
Densité Km <sup>2</sup> /km	0,064	0,26
Km/habitant	0,0073	0,029

Source : Diagnostic Territorial Participatif de la commune rurale de Ghassate (2009)

Le réseau routier classé est constitué essentiellement de la RP 1511 et la RR<sup>13</sup> 307.

Le périmètre éloigné de la zone d'étude est limité par deux principales routes goudronnées et classées. Il s'agit des RN 10 constituant sa limite Sud (en particulier le tronçon reliant Ouarzazate à Klaa M'Gouna) et la PR 1511 à l'Est.

Un réseau de pistes non classées et non goudronnées menant aux différents douars a été tracé. La majorité de ces pistes a été réalisée dans le cadre du projet de désenclavement de la population rurale.

Le tableau ci-dessous présente les accès des douars de la zone d'étude à partir du siège de la province de Ouarzazate.

**Tableau 33 : Accès des douars de la zone d'étude par rapport au siège de la province de Ouarzazate**

Douar	Route goudronnée	Piste carrossable	Chemin non carrossable
Tasselmante	Inexistante	Environ 13 km	-
Oum Romane	Inexistante	Environ 15 km	-
Essour	Inexistante	Environ 16 km	-
Agouddim Izerki	Inexistante	Existante	-
Iznaguene	Inexistante	Existante	-
Tiflité	Inexistante	1 km	-
Igherm Amellal	20 km	-	500 m
Tidgheste	18 km	-	-
Taferghouste	16 km	-	800 m

Le site du projet est traversé par la principale piste desservant les douars : Tasselmante, Essour, Oum Romane, Agouddim Izerki et Iznaguene. De cette piste divergent d'autres pistes secondaires difficilement carrossables constituant des raccourcis desservant d'autres douars déjà desservis par la route goudronnée.

La demande de la population pour un meilleur accès routier est très forte et se traduit souvent par des initiatives locales financées par les communes, par des habitants (ou des émigrés), par les jemaas et par l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) (Une route rurale est prévue par INDH entre le douar Taliouine et la RR307 vers Ghassate).

La liste des besoins exprimés par les habitants de Ghassate (Lors du diagnostic participatif 2009 et lors de la consultation organisée par la province et la commune concernant l'usage des fonds de la vente de terrain à Masen en novembre 2010) comprend plusieurs demandes de ce genre.

#### 4.2.3.5.4 Moyens de communication disponibles

##### Transport

Les moyens de transport agréés sont limités à quelques grands taxis au niveau de la commune. Le siège de cette dernière, situé à mi chemin entre la Province de Ouarzazate et les douars, constitue une étape de transit.

<sup>13</sup> Route Régionale



Ce manque de moyens de transport, très ressenti dans la commune, est compensé par le transport informel qui peut dicter ses exigences suivant les conjonctures (jours de fête, période pluvieuse, etc). Des zones de montagnes sont complètement enclavées, excepté le jour du souk pour lequel des fourgonnettes acceptent de s'y rendre.

Les 9 douars implantés au niveau de l'ensemble de la zone d'étude sont les plus désenclavés des douars de la commune.

### **Télécommunication**

La commune compte deux téléboutiques, deux cybers, une antenne du réseau GSM au centre de la commune. L'agence postale qui existe au centre assure les principaux services postaux, essentiellement la distribution des mandats.

#### **4.2.3.5.5 Education**

##### **➤ Région SMD**

La région SMD compte près de 456.000 élèves dans le primaire, 156.000 collégiens et 74.000 lycéens. Le taux de scolarisation des filles dépasse les 40%.

La région affiche un taux d'analphabétisme parmi les plus élevés du Royaume, qui est de plus de 45%. Pour réduire ce taux, La région dispose de 1959 centres d'alphabétisation qui ont permis au cours de l'année 2008-2009 à 95174 personnes de bénéficier des cours d'alphabétisation dont 91.715 femmes.

La région compte un réseau de 15 centres de formation professionnelle, offrant des opportunités dans plusieurs filières appartenant aux différents secteurs économiques.

##### **➤ Province de Ouarzazate**

Au niveau de la province, le système éducatif souffre encore de problèmes structurels liés notamment aux infrastructures et aux moyens pédagogiques. Certaines initiatives, comme la création par l'ONDH de maisons d'accueil (Dar taliba et Dar talib) pour les élèves du secondaire, éloignés du lycée, comme à Ghassate, contribuent à lutter contre cette déperdition notamment pour les filles mais les capacités d'accueil sont jugées faibles par rapport aux besoins

En termes d'infrastructures scolaires, cette province dispose de :

- 117 écoles primaires ;
- 17 établissements de l'enseignement secondaire collégial ;
- 12 lycées (secondaire qualifiant).

Le taux d'analphabétisme est estimé à 34,4% dans la province de Ouarzazate. Il était de 47,2% en 2004.

La faculté poly disciplinaire de Ouarzazate (FPO) relève de l'université Ibn Zohr d'Agadir. Elle a été conçue à l'origine comme un accompagnement au développement des deux secteurs phares de la Province, à savoir le tourisme et le cinéma.

### **Formation professionnelle**

Au niveau de la province le système de formation professionnelle est constitué :

- D'un certain nombre d'établissement publics (l'ISTA avec 830 stagiaires et privés qui dispensent des formations généralistes diverses et variées (électricité bâtiment et installation, soudure, plomberie, ébénisterie, gestion, climatisation, etc ;
- De deux instituts spécialisés dans le tourisme et le cinéma :
  - L'institut de Technologie Hôtelière et Touristique (environ 350 stagiaires) ;
  - L'institut Spécialisé dans les métiers du cinéma créé en 2005 (248 stagiaires).

Aussi, dans le cadre de son plan de développement pour la période 2010-2016, l'OFPPT vise à étoffer son offre pour répondre notamment aux besoins des secteurs concernés par le Pacte National pour l'émergence Industrielle, (TIC, Tourisme, Transport & Logistique, Industrie Pharmaceutique, énergies renouvelable, Environnement).

#### ➤ **Commune de Ghassate**

Dans cette commune qui présente un taux de scolarisation de l'ordre de 80% dans le primaire, l'infrastructure d'enseignement est constituée:

- D'un groupement scolaire organisé en 6 écoles centrales et 15 annexes ;
- D'un lycée collégial au centre de la commune ;
- D'un internat pour élèves au centre de la commune (Dar talib et dar taliba) ;
- D'une Une école traditionnelle.

Cet infrastructure de base, souffre d'un certain nombre de problèmes (18% des établissements ne disposent pas de sanitaires et 14% n'ont pas d'électricité, mauvaise implantation des satellites, manque d'entretien ;...). Aussi, dans cette commune, le taux d'analphabétisme est de l'ordre de 57% en moyenne avec une disparité importante entre femmes (72%) et hommes (39%).

#### **4.2.3.5.6 Hygiène et Santé**

##### ➤ **Région SMD**

Au niveau de la région le taux de mortalité infantile (50 pour mille) demeure plus élevé que la moyenne nationale (42,8 pour mille). Le système de santé présente une série d'insuffisances notamment aux niveaux :

- De la capacité en lits des établissements de santé (1 lit pour 1192 habitants contre 1 lit pour 905 habitants au niveau national) ;
- Du nombre de médecins (1 médecin pour 3058 personnes) ;
- Du nombre des chirurgiens (1 chirurgien pour 24911 habitants).

##### ➤ **Province de Ouarzazate**

Selon le Ministère de la santé, l'infrastructure hospitalière compte en 2010 au total 69 établissements au niveau de la province de Ouarzazate dont :

- 3 hôpitaux, 8 Etablissements de soins de santé de base en milieu urbain et 57 en milieu rural et 1 seul établissement privé ;
- 78 médecins Généralistes dont 21 au privé ;
- 34 médecins Spécialistes dont 3 au privé ;
- 17 Chirurgiens dentistes tous au privé ;
- Personnel paramédical ;
- 175 Infirmier diplômé d'Etat (IDE) et 32 Sages femmes accoucheuses tous dans le secteur public.

Ce déficit humain relatif dans le domaine de la santé et les disparités qui existent entre le chef lieu de la province et les communes rurales, sont renforcés par l'obstacle structurel qui réside dans la dispersion du peuplement et de l'enclavement de certaines localités qui constituent autant de contraintes pour une couverture rentable en services de soins et pour l'accès aux soins spécialisés

##### ➤ **Commune de Ghassate**

Généralement, l'offre en matière de santé, dans la commune de Ghassate reste particulièrement limitée aussi bien en termes d'infrastructures que de personnel soignant. La commune dispose :

- Dun centre de santé situé au centre de la commune et d'un dispensaire à Imi N'Ouassif ;
- Dun personnel médical limité à un médecin et deux infirmiers ;
- Dune équipe mobile qui vient de Skoura chaque trois mois ;
- Dune seule ambulance.

Le centre ne dispose pas de maison d'accouchement, l'hôpital et la maternité les plus proches sont situés à 40 km (Ouarzazate).

Aussi, l'accès de la populations à cette offre de soins demeure entravé par la distance à parcourir (5km ou plus) et la situation de quasi-enclavement de certaines zones en raison de pistes non carrossables et du manque de moyens de transport.

Selon la Délégation du Ministère de la Santé de Ouarzazate :

- Les principales maladies qui touchent la population sont entre autre le diabète, les problèmes de goitre et les infections respiratoires en hiver ;
- Aucune maladie d'origine ou à support hydrique n'est et n'a été enregistrée au niveau de la zone d'étude ;
- Aucun passé de maladie à caractère épidémiologique n'a été enregistré.

#### **4.2.3.5.7 Assainissement liquide**

Le réseau d'assainissement reste une des faiblesses dans la province de Ouarzazate. La majorité des agglomérations n'en sont que partiellement équipées. Ce réseau qui est de l'ordre de 130 km est jugé actuellement vétuste et insuffisant. En 2003, une station d'épuration par lagunage a été créée. Seule une faible partie des eaux rejetées (8 235 m<sup>3</sup>/j) est traitée par la station qui reste sous - dimensionnée (capacité de 400 M<sup>3</sup>/j) par rapport aux besoins croissants de la ville.

Dans l'ensemble du territoire de la commune rurale de Ghassate, le système d'assainissement est autonome. En général, 70% de la population ont recourt aux latrines, puits perdus, le reste, opte pour le rejet dans la nature. Aucun système de collecte et/ou de traitement n'est actuellement en place.

#### **4.2.3.5.8 Assainissement solide**

Au niveau de la ville de Ouarzazate qui produit des quantités importantes de déchets, la situation de la gestion des déchets solides reste déficiente que dans les zones rurales dont une partie des déchets est recyclée (alimentation bétail) ou incinéré. Ainsi, il y'a lieu de noter :

- La prédominance des décharges non contrôlées ;
- L'insuffisance des moyens humains et matériels pour la collecte et le transport des déchets ;
- La non différenciation des déchets dangereux (déchets médicaux, emballage des pesticides, ...) de l'hôpital) et des déchets banals, etc.

Actuellement, il existe un projet de décharge pour le grand Ouarzazate qui est à l'étude.

#### **4.2.3.5.9 Autres équipements socio-économiques**

La commune rurale de Ghassate, y compris la zone d'étude dispose aussi d'un Souk hebdomadaire fonctionnant chaque samedi « Sebt Ghassate » et de sites sépulcraux représentés par des :

- Mosquées : Chaque douar possède au moins une mosquée ;
- Marabouts : Sidi Hnini au Sud de Tasselmente (au niveau du périmètre rapproché du site d'implantation du complexe solaire), Sidi Ait Tlamdayt, Sidi Ahmed El Fallah, Sidi Iregregene (au niveau du périmètre éloigné du site), Etc.
- Cimetières au niveau de chaque douar ;

#### **4.2.3.6 Contexte culturel et patrimonial**

##### **➤ Région SMD**

La région dispose d'un important patrimoine dont on peut citer :

- Agadir oufella une foteresse historique, partie intégrante de l'ancienne ville d'Agadir détruite par le séisme 1960 ;
- Les Igoudars, des greniers collectifs, précieux monuments historiques de la région qui témoignent de la richesse et de la diversité du patrimoine architectural berbère ;
- Les Kasbahs, les Ksours une culture, un monde de vie et une architecture humble et majestueuse ;
- Les remparts de Taroudant et de Tiznit ;
- Les Sommets de Tafraout, les oasis et les vallées luxuriantes, dont celle de Aït-Mansour ;
- Les Kasbahs des Aït-Ben-Hadou classée patrimoine mondial par l'Unesco ;
- Les Fêtes des roses (à Kelaat M'gouna) et la magie du folklore berbère.

##### **➤ Commune de Ghassate**

Dans l'ensemble de la commune de Ghassate, aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé. Toutefois, des sites sépulcraux (marabouts, zaouïas, etc) sont à noter.

#### **4.2.3.7 Paysage**

##### **4.2.3.7.1 Données paysagères générales**

Le site du complexe solaire de Ouarzazate fait partie des plateaux qui forment le piémont Sud du Haut Atlas central. Avec les oueds qui les traversent, ces plateaux relient la chaîne montagneuse à la dépression occupée actuellement par le barrage « Mansour Ed Dahbi ».

L'exposition de ces plateaux vers le Sud, les précipitations qui ne dépassent pas 200 mm ainsi que les crues provenant du Haut Atlas et la nature des sols très peu évolués formés par des sédiments néogènes et quaternaires sont autant de facteurs qui ont façonné le paysage de cette zone. Ainsi, on se retrouve avec des plateaux rocheux presque dépourvus de sol, des oueds secs en été et torrentiel lors des crues automnales ou hivernales.

Le site se trouve dans une zone bioclimatique aride avec une formation pré-steppique et steppique. L'étage de végétation est thermo-méditerranéen dominé par l'armoise (*Artemisia herba alba*) et le jujubier (*Zyziphus lotus*).

##### **4.2.3.7.2 Données paysagères locales**

Les unités paysagères que l'on peut distinguer au sein de l'aire de l'étude sont : le plateau support du site du projet, la falaise et la vallée de l'oued Izerki.

Le plateau support du site du projet, se trouve encadré par deux vallées. La vallée de l'oued Izerki à l'Est et la vallée de l'oued Wargouine à l'Ouest. La première se caractérise par le passage d'un cours d'eau presque permanent « Oued Izerki » ; ce dernier permet le développement d'une flore assez abondante et irrigue les vergers des douars avoisinants. La seconde vallée traversée par un cours d'eau éphémère « oued Wargouine » est caractérisée par un paysage sec et aride, une végétation halophile installée dans un périmètre très rapproché au cours d'eau (notamment le *Tamarix aphylla*).

Les abords du plateau se divisent en deux types. Le premier est sous forme d'une pente assez prononcée mais franchissable, laissant s'installer un couvert végétal dispersé. Le second est sous forme de falaise abrupte infranchissable créée par les cours d'eau.

##### **4.2.3.7.3 Lecture paysagère in-situ**

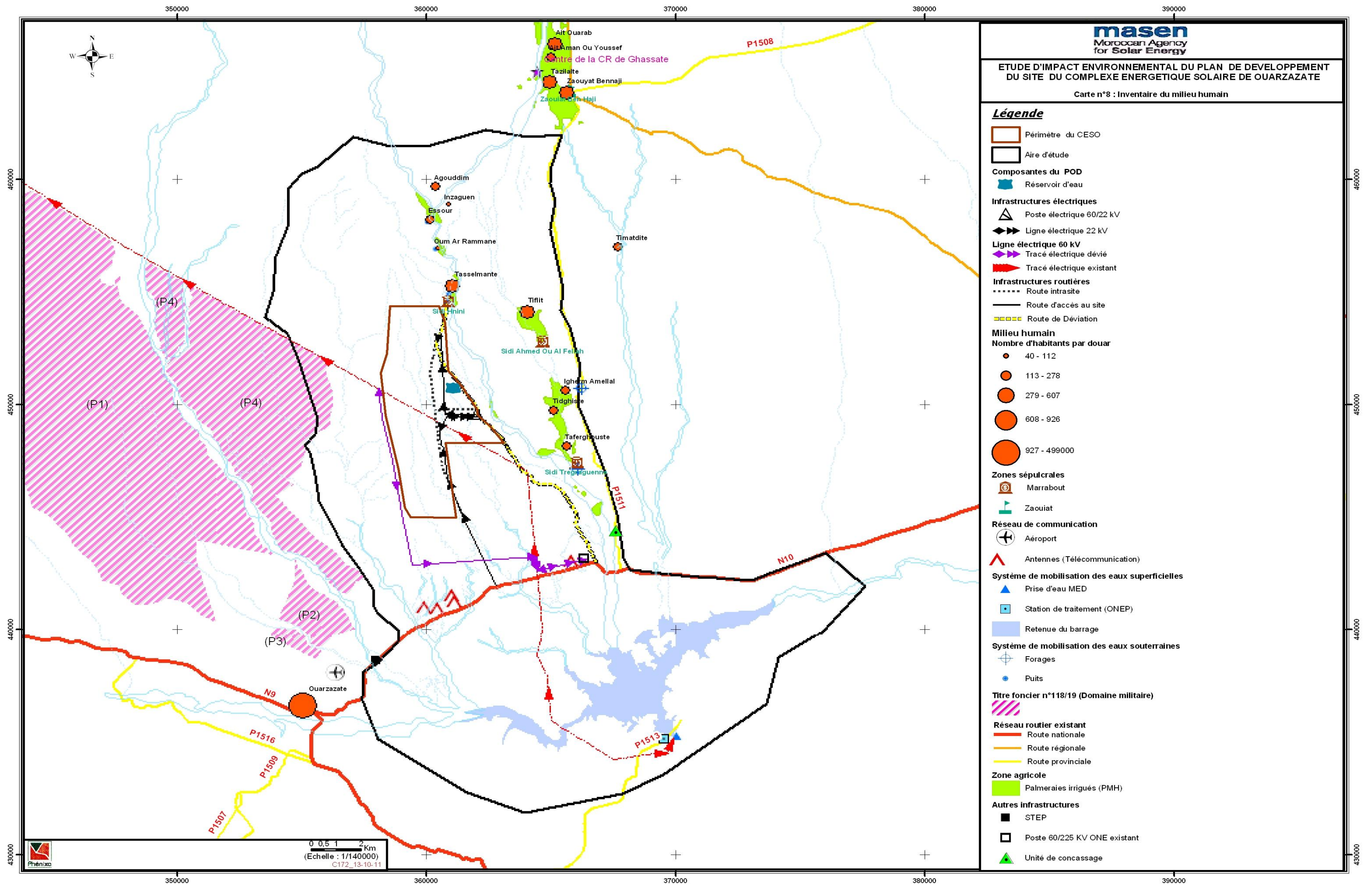
Le plateau support du site, visuellement plat renferme une richesse paysagère non négligeable. Une pente douce vers le Sud presque uniforme sur tout le plateau. Ce dernier est traversé par des petites dépressions qui naissent dans la partie Nord et deviennent plus profondes en allant vers le Sud. Ces dépressions jouent un rôle primordial dans l'équilibre du plateau rocheux puisqu'elles permettent le drainage naturel des eaux pluviales et les acheminent vers les oueds de part et d'autre. Ces dépressions sont aussi un lieu favorable au développement d'une flore et une faune assez riche.

Au sein de ce site, le réservoir d'eau principal ainsi que le poste électrique 60/22 kV sont prévus à l'Est, donnant vers la vallée d'Izerki.

Un peu à l'intérieur du site, les tracés des lignes 22 kV et la desserte intrasite suivent une ligne Nord - Sud.

De la RN10, le tracé de la route de déviation traverse un paysage variant du plat légèrement vallonné, vers le ravinement escarpé par endroit pour remonter après le plateau support du site. Depuis la RN10 jusqu'au bout de cette route, le paysage dominant à l'Est est celui de la vallée d'Izerki et quelques ravinements dessinés par les affluents et confluents de celui-ci.

Du côté Ouest du site du complexe, part le tracé dévié de la ligne 60 kV. Là, le paysage dominant passe du plateau support du site du complexe, vers un système de falaises escarpées donnant vers une large vallée de l'oued Wargouine. Le tronçon Sud de cette ligne dévié, traverse un espace très raviné et accidenté.





## 5 Synthèse des enjeux environnementaux

Les caractéristiques de l'aire d'étude et les compatibilités ou sensibilités vis-à-vis des différentes infrastructures communes objets de cette EIE sont listées dans les tableaux suivants.

<b>Enjeu très fort</b>	<b>Enjeu fort</b>	<b>Enjeu modéré</b>	<b>Enjeu faible</b>
------------------------	-------------------	---------------------	---------------------

### 5.1 Milieu physique

**Tableau 34 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu physique (Cf. Carte n°5)**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Topographie / Hydrographie</b>	<p>Il s'agit d'une zone de plateaux plats morcelés par l'érosion, avec des altitudes fluctuant dans une fourchette de valeurs allant de 1100 m à 1450 m</p> <p>Ces plateaux sont entaillés par des lits de cours d'eau dessinant des vallées verdoyantes localement</p> <p>Les bordures de ces plateaux sont fragiles avec des éboulements fréquents</p>	<p>Le plateau support du complexe énergétique solaire de Ouarzazate est entaillé au niveau de ces deux pourtours oriental et occidental par les deux cours d'eau d'Izerki et Wargouine</p> <p>La surélévation au-dessus des lits des oueds qui les entaillent varie entre 50 et 60 m. Ce plateau incliné vers le Sud constitue une zone de pente ravinée</p> <p>Au Nord Est et au Sud Est du site du projet, des éboulis argileux sont basculés sur des falaises d'une dizaine de mètres.</p> <p>La route de déviation longe le lit de l'oued Izerki quasiparallèlement. Cette route passe d'abord du contrebas du plateau puis remonte au niveau du site du complexe.</p>	Faible	Faible	<p>L'absence de relief au niveau du complexe solaire support des infrastructures communes intrasites est en faveur de très faible possibilité de vision lointaine</p> <p>Le tronçon du tracé de la route de déviation en contrebas du plateau, la ligne électrique 22 kV, le poste 60/22 kV ainsi que le réservoir d'eau principal sont faiblement visibles des douars bordant la rive gauche d'Izerki (Igherm Amellal, Taferghouste et Tidgheste)</p>



Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Géologie</b>	<p>Les plateaux morcelés correspondent à des terrains crétacés et éocènes qui s'énnoient sous un complexe détritique tertiaire et quaternaire</p> <p>Le long des vallées des cours d'eau les formations géologiques dominantes à l'affleurement correspondent aux alluvions récentes, surmontées de limons</p>	<p>Le terrain du site du complexe ainsi que sa limite orientale est constitué de matériaux détritiques plus ou moins grossiers (conglomérats et grès), comportant une intercalation de couches d'argile sableuse. L'ensemble de cette couverture est souligné par un substratum conducteur de nature probablement marneuse situé entre 34 et 50 m de profondeur</p> <p>Des formations détritiques grossières et résistantes dominant au Nord et au Nord Ouest du site du complexe. Les formations détritiques fines et les argiles sableuses, sont conductrices et occupent l'Est et le Sud Est du site</p> <p>Toutes ces formations détritiques sont globalement homogènes. Elles se poursuivent latéralement avec peu ou pas de variation de leurs faciès</p>	Faible	Faible	Nature géologique compatible, sous réserve de la prise en compte des résultats de l'étude géotechnique locale
<b>Climatologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le climat de la zone est aride</li> <li>La moyenne interannuelle des températures est de l'ordre de 20°C et le coefficient de variation des températures moyennes mensuelles, est de 7%.</li> <li>Deux périodes humides s'étalant respectivement de mi - septembre à la fin du mois de décembre et de janvier jusqu'à la fin de mars. Ces deux périodes s'alternent avec un épisode climatique sec s'étalant du mois d'avril jusqu'à la mi-septembre.</li> <li>Les pluies sont de faibles fréquences, rapides et violentes.</li> <li>Le nombre de jours d'orage, de grêle et de neige est très limité</li> <li>Les vents dominants soufflent de l'Ouest à Nord Ouest avec des vitesses de 2 à 4 m/s.</li> </ul>		Faible		<p>Les caractéristiques climatologiques de l'aire d'étude ne sont pas incompatibles avec le projet</p> <p>L'agressivité des pluies est un facteur d'érosion, toutefois, ce phénomène est pris en compte dans les études de base nécessaires à la conception et au dimensionnement des différentes infrastructures communes</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Eaux superficielles</b>	<p>L'aire d'étude est drainée par les confluent de l'oued Izerki à l'Est dont l'assif N'Ougni, l'assif Tizerkit au Sud, l'assif Issil Tfeig au Sud Est et l'oued Wargouine à l'Ouest.</p> <p>Ces cours d'eau sont à régime très irrégulier et à sec durant la quasi-totalité de l'année</p> <p>L'ensemble de ces cours d'eau coule vers le Sud du site du complexe pour alimenter la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi</p>	<p>Le site du projet est drainé par un réseau de neuf chaabas, dont Issil Tfeig. Ces cours d'eau coulent vers le Sud Est.</p> <p>Les bordures Est et Ouest du site du complexe sont entaillées par les cours d'eau Izerki et Wargouine. Ces cours d'eau sont à régime très irrégulier.</p> <p>Le site du réservoir d'eau principal est prévu au milieu du bassin versant de la chaaba B. Le site du poste électrique 60/22 kV est sis au milieu mais un peu à l'Est du bassin versant de la même chaaba.</p> <p>De l'amont vers l'aval hydrologique, le tracé des lignes électriques 22 kV traverse les bassins versant des chaabas suivantes : A, B, C et H. Pour leurs raccordement au poste 60/22 kV, ces lignes traverseront le sous bassin versant B3.</p> <p><b>Aucun risque d'inondation n'est à signaler au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate</b></p> <p>Le tronçon de la route de déviation en contrebas du plateau est traversé par quelque chaabas ou ravines</p>	Faible	Fort	<p>Réseau hydrographique drainant l'aire d'étude en dehors du site du complexe solaire ne représentant pas de sensibilité importante vis-à-vis du projet.</p> <p>Le site du complexe est drainé par un réseau de chaaba qu'il faut bien aménager. Des ouvrages de drainage intrasite sont à prévoir, ce qui rend fort l'enjeu par rapport à l'aménagement hydraulique du site</p> <p>Le passage de la route de déviation au niveau du tronçon Sud impose la mise en place d'ouvrages hydrauliques, essentiellement lors de traversé de chaabas en contrebas du plateau support du site</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Eaux souterraines</b>	<p>Au dessous des vallées, bordant le site du complexe solaire de Ouarzazate, gisent des nappes alluviales à eau saumâtre et de faible productivité</p> <p>Ces nappes souvent d'accompagnement de cours d'eau sont peu profondes, peu épaisses et proches de la surface du sol. Cas des nappes alluvionnaires liées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A l'oued Izerki, captée au niveau des douars Tasselmente, Oum Romane, Essour, etc ;</li> <li>• A l'assif N'Ougni, captée au niveau de Tiflité, Igherm Amellal, Tidghiste, etc.</li> </ul>	<p>Le plateau support du site est stérile hydrogéologiquement, il en est de même pour les terrains traversés par le tracé de la route de déviation</p>	Aucun	Aucun	<p>Les conditions hydrogéologiques locales décrites ne présentent aucune sensibilité notée vis-à-vis du projet (infrastructures communes objets de la présente EIE)</p>
<b>Air - Qualité</b>	<p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique ponctuelle</b></p> <p>L'aire d'étude abrite une unité de concassage, sur le lit de l'oued Izerki et en amont proche de la retenue du barrage Mansour Ed Dahbi</p> <p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique linéique</b></p> <p>L'aire d'étude est exposée à une pollution d'origine routière liée au trafic routier des :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RN10 : <math>2000 &lt; \text{TMJA (v/j)} \leq 4500</math></li> <li>• RP 1511 : <math>50 \leq \text{TMJA (v/j)} \leq 200</math></li> </ul> <p>Le site du complexe solaire se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate</p> <p>➤ <b>Source d'émission atmosphérique surfacique</b></p> <p>Emissions des douars Izerki dont Tasselmente, Oum Romane, Essour, Iznaguene et Agouddim, et ceux sis à l'Est du complexe solaire dont Tiflité, Taferghouste, Tidgheste et Igherm Amellal</p>	<p>Aucune source d'émission atmosphérique n'est recensée au sein et/ou au voisinage immédiat du site du complexe solaire support des infrastructures communes intrasites hormis la RN10 qui constitue le point de départ de la route d'accès au site</p> <p>De même, le long périmètre immédiat du tracé de la route de déviation, aucune source d'émission atmosphérique n'est à signaler hormis la RN10 qui constitue son point de départ et l'unité de concassage située à environ 6 Km au Sud Est de ce tracé</p>	Faible	Faible	<p>La qualité générale de l'air ne présente aucune incompatibilité avec les différentes infrastructures communes objets de cette EIE</p> <p>Le site du complexe est inhabité, et loin de toute habitation</p> <p>Le tracé de la route de déviation, ne passe à proximité d'aucun habitat</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Air - Bruit</b>	<p>L'aire d'étude dans son ensemble n'abrite aucune source de bruit remarquable, ni un niveau sonore inhabituel</p> <p>Les extrémités méridionale et orientale de l'aire d'étude, bordées respectivement par la RN10 et la RP 1511, peuvent être impactées par le bruit du trafic routier</p> <p>Le long du lit de l'oued Izerki, quelques camions s'approvisionnant clandestinement des alluvions locales génèrent du bruit passager et ponctuel. Du bruit ponctuel est aussi enregistré au niveau de l'unité de concassage implantée sur le lit de l'oued Izerki</p> <p>Le site du projet se situe à environ 7 km à vol d'oiseau au Nord - Nord - Est de l'aéroport international de Ouarzazate. Avec en moyenne de deux vols réguliers/jour. A l'état actuel, aucun plan d'exposition au bruit au voisinage de cet aéroport n'est disponible</p>		Faible		<p>La qualité générale de l'air ne présente aucune incompatibilité avec les différentes infrastructures communes objets de cette EIE</p> <p>Le site du complexe est inhabité, et loin de toute habitation</p> <p>Le tracé de la route de déviation, ne passe à proximité d'aucun habitat</p>
<b>Risques naturels</b>	Risque d'éboulement au niveau des bordures des plateaux morcelés		Modéré		<p>Précautions à prendre pour la stabilité du site d'implantation du projet afin d'éviter les éboulements pouvant toucher ses abords en particulier en ce qui concerne l'implantation du poste électrique 60/22 kV et le réservoir d'eau principal, sur la limite Est du complexe, et la ligne 60 kV sur les bordures Ouest et Sud du complexe</p> <p>La route de déviation traverse aussi des zones très vulnérables</p>
	Risque de vibrations liées aux activités sismiques au voisinage		Faible		<p>Ce risque est faible et n'engendre pas de contraintes pour les infrastructures communes du complexe solaire</p>

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
Risques naturels	<p>Aucun risque d'inondation n'est à signaler au niveau du site du complexe solaire de Ouarzazate</p> <p><b><i>Une étude topographique et hydrologique détaillée est toutefois nécessaire pour évaluer le risque d'inondabilité de la route de déviation. Celle-ci longe l'oued Izerki sur sa rive droite. Des tronçons de sa partie Sud s'approchent des berges d'Izerki à des distances pouvant atteindre les 650 m. D'autre part, une étude de drainage et d'assainissement des eaux pluviales à l'intérieur du site du complexe solaire de Ouarzazate est en cours de réalisation pour le compte de MASEN</i></b></p>		Faible		<p>Ce risque est faible et n'engendre pas de contraintes pour les infrastructures intrasites</p> <p>Toutes les mesures proposées au niveau de l'étude de drainage et d'assainissement des eaux pluviales à l'intérieur du site du complexe solaire de Ouarzazate en cours de réalisation devront être prises en compte</p> <p>Une étude d'inondabilité particulière devra être menée le long du tracé de la route de déviation. Des mesures particulières devront être mises en place pour la protection de cette route essentiellement vis-à-vis de l'oued Izerki</p>
	<p>Le site se trouve au niveau d'une zone à fort risque d'érosion</p>		Fort		<p>Des mesures devront être mises en place afin de prendre en compte le fort risque érosion au droit du complexe solaire et le long du tracé de la route de déviation</p>

## 5.2 Milieu biologique

**Tableau 35 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu naturel (Cf. Cartes n° 6 et 7)**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Espaces protégés</b>	<p>L'aire d'étude du projet du complexe solaire d'Ouarzazate n'est incluse dans aucune zone naturelle protégée ; toutefois, dans son périmètre éloigné se trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le lac du barrage Mansour Ed Dahbi, partie d'un site RAMSAR (site du barrage – 6 km au sud du site)</li> <li>• La Réserve de gazelle dorcas de Bouljir située à environ 13 km au Nord Ouest du complexe solaire de Ouarzazate</li> <li>• La Réserve d'Iguernane située à environ 15 km au Nord Ouest du complexe solaire</li> <li>• Le Site clé de Sbaa Chaab situé à environ 11 km à l'Est du complexe solaire de Ouarzazate</li> </ul> <p>La construction du complexe solaire de Ouarzazate et de ses différentes infrastructures communes linéaires est prévue en zone B</p>		Modéré	Aucun	<p>Aucune sensibilité de ces aires vis-à-vis du complexe solaire e ses infrastructures communes étudiées n'est à enregistrer sauf le cas du lac du barrage Mansour Ed Dahbi, sis en aval du site du projet. Ce dernier est sensible à une éventuelle pollution provenant du complexe en phase exploitation ou en phase chantier</p>
<b>Faune et Flore</b>	<p>Au niveau du site du complexe ainsi que sont voisinage rapproché englobant toutes les infrastructures communes étudiées on cite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des unités à intérêt patrimonial maximal : oueds secs et milieux de pente</li> <li>• Des unités à fort intérêt patrimonial : regs alluviaux, oueds halophiles, et oasis et cultures</li> <li>• Des unités à intérêt patrimonial réduit : ensemble des regs, steppe halophile, ravinements sur argile et gypse, lit de l'Oued Izerki ;</li> <li>• Une unité à intérêt patrimonial très faible : le douar.</li> </ul> <p>Les unités à intérêt patrimonial maximal occupent des surfaces réduites dans la zone d'étude</p> <p>Les unités à intérêt patrimonial réduit occupent la majorité des surfaces dans la zone d'étude (environ 81%), et encore plus dans la zone du complexe solaire (environ 97,6%)</p>	<p>Les infrastructures communes linéaires prévues sont dans leur immense majorité sur des unités de reg, à faible valeur patrimoniale. Seules de courts tronçons sont prévus dans des unités à valeur patrimoniale relativement élevée (milieux de pente, oueds secs, oueds halophiles)</p> <p>Le réservoir d'eau principal et le poste électrique 60/22 kV sont prévus sur une unité de valeur patrimoniale réduite</p>	Faible	Faible	<p>Aucune des espèces floristiques trouvées au niveau du site du complexe solaire et du périmètre immédiat des infrastructures communes étudiées n'est considérée comme rare ou menacée</p> <p>Le site du complexe solaire est reconnu comme étant de faible valeur patrimoniale</p> <p>Les aires à forte valeur patrimoniale se situent en bordures Est et Ouest du site du projet.</p> <p>Des mesures pourront être mises en place pour les protéger</p>



### 5.3 Milieu humain

**Tableau 36 : Synthèse générale de l'état initial - Milieu humain (Cf. Carte n°7)**

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Foncier</b>	Le site du complexe solaire acquis par MASEN est un terrain collectif qui appartenait au groupement ethnique des Ait Ougrrou Sud La route de déviation est située hors site et suit le tracé d'une piste existante praticable sur un terrain collectif	Aucun terrain privé à exproprier. Le foncier ne présente pas d'enjeu particulier	Aucun	Aucun	Pas d'incompatibilité notable des infrastructures communes du complexe vis-à-vis du foncier  Les ayant droits des Ait Ougrrou Toundoute ont été indemnisés suivant la loi en vigueur
<b>Urbanisme</b>	Aucun document d'urbanisme ne couvre actuellement la zone d'étude. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le SDAU du Grand Ouarzazate</li> <li>• Les PDAR des centres des communes de Ghassate et d'Idalsane sont les principaux documents d'urbanisme proches de la zone d'étude</li> </ul>	Le périmètre immédiat des infrastructures n'est couvert par aucun document d'urbanisme.	Aucun	Aucun	Aucune incompatibilité des infrastructures communes du complexe n'est notée vis-à-vis des documents d'urbanisme
<b>Population</b>	La population de la commune de Ghassate présente : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,3 % de la population de la région et 1,8% de la population de la province</li> <li>• Une diminution régulière (8300 Habitants en 2009 contre 9843 en 1994)</li> <li>• Une faible densité (8,8 Habitants/km<sup>2</sup>)</li> <li>• Un taux de pauvreté de 30% et un taux de vulnérabilité de 64%</li> </ul>	Les 9 douars de la zone d'étude sont en moyenne à plus de 3 km du site à l'exception du douar Tasselmente  Aucun habitat ni douar n'est à déplacer	<b>Faible</b>		Aucune incompatibilité des infrastructures communes du complexe n'est notée vis-à-vis de la démographie  Le projet est situé au sein d'une zone à faible densité de population. Aucune habitation n'est présente directement sur le site du projet.  Tous les ayant droits des Ait Ougrrou Toundout ont été indemnisés selon les procédures en vigueur. Le plan de développement du site constitue une opportunité pour l'amélioration des indicateurs démographiques (pauvreté, émigration, emploi, éducation, ...)

Thème	Caractéristiques de l'aire d'étude générale (AE)	Caractéristiques du périmètre immédiat des infrastructures communes (PI)	Niveau d'enjeu		Compatibilité avec le projet
			AE	PI	
<b>Activités économiques</b>	L'élevage extensif et l'agriculture oasisienne constituent les principales activités économiques qui occupent la majorité des populations de l'AE.  L'artisanat, le commerce restent très limités dans l'AE. Les autres activités développées dans la région et la provinces (tourisme, industrie, ...) sont quasi inexistantes	L'acquisition du terrain du site du complexe solaire et sa mise en service induira une déviation de la mobilité de quelques troupeaux locaux et transhumants. Il en est de même pour le tracé de la route de déviation. Toutefois, il importe de signaler que le site du complexe est quasiment nu avec une très faible offre fourragère.	Faible	Faible	Aucune incompatibilité Le POD du complexe constitue une excellente opportunité pour le développement d'une série d'initiatives socio – économique pouvant réduire substantiellement les taux de pauvreté et de vulnérabilité des populations Les bergers peuvent suivre des circuits autres qui peuvent être définis en concertation avec les délégués des groupements ethniques concernés
<b>Patrimoine culturel et touristique</b>	Mis à part des sites sépulcraux (marabouts, zaouias, cimetière) aucun site d'intérêt historique ou culturel n'est recensé. Le tourisme n'est pas particulièrement développé au niveau de la zone du projet.		Faible		Le complexe solaire de Ouarzazate ainsi que la route de déviation ne sont concernés par aucun site d'intérêt patrimonial. Aucune sensibilité vis à vis des sites sépulcraux n'est à identifier vis-à-vis du projet
<b>Paysage</b>	Le plateau support du site du projet, se trouve encadré par deux vallées : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vallée de l'oued Izerki à l'Est sous forme d'une pente assez prononcée mais franchissable, laissant s'installer un couvert végétal dispersé ;</li> <li>• La vallée de l'oued Wargouine à l'Ouest sous forme de falaise abrupte infranchissable créée par les cours d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le réservoir d'eau principal ainsi que le poste 60/22 kV sont prévus à l'Est du site du complexe, donnant vers la vallée d'Izerki.</li> <li>- Les tracés des lignes 22 kV et la desserte intrasite suivent une ligne Nord – Sud au centre du complexe</li> <li>- De la RN10, le tracé de la route de déviation traverse un paysage variant du plat légèrement vallonné, vers le ravinement escarpé par endroit pour remonter après le plateau support du site. Depuis la RN10 jusqu'au bout de cette route, le paysage dominant à l'Est est celui de la vallée d'Izerki et quelques ravinelements dessinés par les affluents et confluents de celui-ci.</li> <li>- Du côté Ouest du site du complexe, part le tracé dévié de la ligne 60 kV. Là, le paysage dominant passe du plateau support du site du complexe, vers un système de falaises escarpées donnant vers une large vallée de l'oued Wargouine. Le tronçon Sud de cette ligne dévié, traverse un espace très raviné et accidenté.</li> </ul>	Faible	Faible	Le site accuse peu d'enjeux en termes de covisibilité lointaine  Quelques précautions sont à prendre afin de gérer les enjeux ponctuels liés à l'emplacement des lignes électriques et les infrastructures prévues à l'Est du site du complexe

**L'aire d'étude paraît favorable à l'implantation des différentes infrastructures communes du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate sous réserve de la prise en compte des contraintes existantes.**

## 6 Analyse des impacts et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées

### 6.1 Méthodologie

Les travaux attendus concernent la construction d'un certain nombre d'infrastructures communes du complexe énergétique solaire de Ouarzazate. La réalisation de ces ouvrages aura certainement une série d'impacts positifs et négatifs aussi bien en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

Le présent chapitre présente l'ensemble des impacts positifs et négatifs sur l'environnement. Il présente ensuite les mesures générales prises pour les prévenir, les atténuer au mieux ou les accompagner.

Les impacts négatifs seront ainsi analysés avant définition et après définition des mesures (impacts résiduels).

Les impacts négatifs potentiels de ces différentes infrastructures communes sur l'environnement peuvent être temporaires (pendant la phase chantier) et permanents (sur la durée de vie des ouvrages projetés), directs et indirects.

L'évaluation de ces impacts est le résultat du croisement entre l'état initial réalisé, la description du projet technique basée sur les données disponibles préparées par le bureau technique de la MASEN et le retour d'expérience.

#### Rappel des travaux à réaliser

En phase des travaux les principales composantes du complexe solaire à construire concernent essentiellement :

- **Les infrastructures d'eau comprenant :**
  - Un réservoir d'eau principal ;
  - Des infrastructures d'accompagnement (un local de pompage, une clôture, un parking, des trottoirs et des plantations)
- **Les infrastructures routières avec :**
  - Une route de déviation de la piste traversant le site du complexe solaire (sur environ 18 Km) ;
  - Une route d'accès au site (sur environ 4 Km) avec un giratoire de croisement avec la RN 10 ;
  - Une desserte à l'intérieur du site (7 Km) avec des antennes menant au réservoir d'eau, au poste électrique et aux cinq centrales solaires du complexe).
- **Les infrastructures électriques composées :**
  - D'un poste électrique 60/22 kV à proximité du site ;
  - De nouvelles lignes électriques 22 kV ;
  - D'une déviation de la ligne existante 60 kV pour contourner le site
- **Les infrastructures du réseau de drainage :**
  - Un chenal de drainage installé au nord du site pour dévier les eaux pluviales vers l'oued Izerki.
- **Les infrastructures de sécurité :**
  - Clôture, éclairage, caméra de surveillance,

Ainsi, dans une démarche d'exhaustivité et afin d'éviter toute redondance au niveau de la rédaction de cette partie du rapport, les impacts et mesures de ces différentes infrastructures diverses et liées, seront traités suivant trois étapes du projet : conception, travaux et exploitation. Ces impacts et mesures seront exprimés à deux niveaux :

- Impacts négatifs communs à toutes les infrastructures étudiées ;
- Impacts négatifs spécifiques à chaque infrastructure si nécessaire.

## 6.2 Impacts positifs

Les principaux apports du projet de construction des différentes infrastructures communes du complexe solaire de Ouarzazate seraient :

- La création d'emplois pendant la phase des travaux. En effet, les travaux mis en œuvre pour l'installation et/ou la construction des différentes infrastructures communes étudiées nécessiteront le recours à de la main d'œuvre locale, généralement disponible et peu coûteuse. Les entreprises chargées des travaux recrutent localement pour les opérations de terrassement, de construction et d'installation de pylônes ou poteaux électriques, etc qui ne nécessitent aucune qualification particulière ;
- Des emplois temporaires pourront être créés pour les travaux de génie civil, l'assemblage et l'installation des pylônes, le déroulement et l'installation des câbles ainsi que pour le transport de matériaux. Les travaux d'ouverture de voies d'accès seront aussi assurés par de la main d'œuvre locale ;
- A ces emplois temporaires créés directement par les travaux, il faut aussi ajouter la création d'emplois indirects liés à la logistique nécessaire pour le personnel venu de l'extérieur ;
- Globalement, la demande en biens et services augmentera et stimulera temporairement l'économie locale ;
- En raison des faibles revenus au niveau local et de la part importante de personnes en dessous du seuil de la pauvreté relative dans certaines parties de l'aire d'étude, la distribution de salaires ne peut qu'avoir un impact positif sur la population.

En phase d'exploitation, le programme de développement du complexe énergétique solaire de Ouarzazate aura certainement une série d'impacts positifs imbriqués les uns induisant les autres. Ainsi les impacts positifs directs liés aux infrastructures de viabilisation du site prévues (routes intrasites et de déviations, alimentation en eau, électricité, clôtures, etc.) induisent directement ou/et indirectement d'autres impacts positifs sur les variables du milieu humain notamment :

- L'amélioration et l'élargissement de l'accès aux services sociaux de base (éducation, santé, habitat salubre, routes, etc.) grâce au désenclavement d'un certain nombre d'habitants suite à la mise en service de la route de déviation ;
- Le développement d'activités économiques génératrices de revenus dans les secteurs de l'agriculture, du commerce, de l'artisanat, etc.) grâce aux emplois créés par la mise en œuvre du plan de développement.

Ceci se traduira par une amélioration des indicateurs démographiques locaux (pauvreté, chômage, émigrations, scolarisation, etc.) et permettra par conséquent de lutter contre la pauvreté et l'exclusion.

La mise en œuvre du plan de développement du complexe énergétique solaire de Ouarzazate en général et l'aménagement de la route de déviation en particulier, renforcée par les autres programmes prévus par la DPE de Ouarzazate (dédoulement de la RN 10) et par la commune de Ghassate et (aménagement de pistes) vont permettre en plus de la viabilisation du site, de satisfaire en partie la demande pressante de la population pour un meilleur accès au réseau routier. Ceci va aider au désenclavement des douars rapprochés au site en améliorant les conditions de transport de personnes et de marchandises.

Ainsi, plusieurs impacts positifs directs et indirects sont attendus tels que :

### **Des impacts positifs sur les services sociaux**

- L'appui à la mise en œuvre du plan communal de développement (PCD) en matière d'alimentation en eau potable principalement au niveau des douars Agouddim Izerki, Oum Romane, Essour et Iznaguene ;
- La contribution à la résolution de certains problèmes de l'infrastructure éducative de base (sanitaires, électricité, entretien ;...), afin de réduire le taux d'analphabétisme qui est alarmant dans les douars de l'air d'étude en particulier chez les femmes ;
- L'amélioration de la couverture en services de soins des populations par l'équipement des infrastructures et l'affectation du personnel soignant ; etc.

### **Des impacts positifs sur les activités économiques**

Sur les secteurs économiques, le désenclavement des douars permettra :

- D'inclure la commune de Ghassate dans les circuits touristiques en développant un tourisme scientifique intégrant la visite de la station solaire et en mettant en valeur le potentiel touristique existant ;
- D'encourager et de formaliser l'activité principale liée au secteur de l'artisanat (tissage de tapis.) à travers la création d'associations féminines et l'organisation de sessions de formation.

La dynamique ainsi créée et la création d'emploi conséquente vont contribuer à l'amélioration des indicateurs démographiques de la zone notamment par :

- L'inversion de la tendance particulièrement régressive (-2.4%) de la population au niveau de la commune de Ghessat (farinage de l'intensité de l'exode rurale et stabilisation des effectifs) ;
- La réduction du taux de chômage (75% la population en âge d'activité actuellement dont plus de 93% de la population féminine) et renforcement de la lutte contre la pauvreté et la vulnérabilité des populations locales notamment par l'encouragement des initiatives dans le cadre de l'INDH.

Le tissu associatif local peut jouer, par l'intermédiaire de conventions de partenariat divers, un rôle fondamental pour le renforcement de ces impacts.

Enfin, la réalisation de la route de déviation de la piste traversant le site assurera une forte protection de la population riveraine dont celles des douars Tasselmant, Oum Roman, et Agouddim Izerki, contre tout éventuel accident pouvant survenir à l'intérieur du site

### **6.3 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase de conception**

#### **6.3.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées**

##### **6.3.1.1 Ressources en eau et sol**

###### **➤ Impacts**

###### **Réseau hydrographique, régime hydrologique et érosion du sol**

La mise en place des différentes infrastructures communes étudiées ne nécessite pas de modifications structurelles notables du réseau hydrographique existant ni de perturbation du régime hydrologique local.

Les écoulements limitrophes au site du complexe solaire de Ouarzazate (oueds Izerki et Wargouine) ne subiront aucune modification.

Les écoulements intrasites pourront malgré les modifications prévues (mise en place éventuelle d'un chenal de drainage au Nord du complexe), continuer à se faire de manière naturelle suivant la topographie locale.

###### **➤ *Impacts permanents modérés.***

###### **Pollution des eaux et sol**

Le risque d'altération de la qualité des eaux superficielles et le sol est non nul. En effet, la ressource en eau et le sol peuvent potentiellement être impactés suite à une pollution accidentelle (fuite de substances dangereuses pour l'environnement, etc, en phase travaux ou en phase exploitation).

D'autre part, au dessous des sites des différentes infrastructures communes étudiées ne gîte aucune ressource en eau souterraine.

Le projet n'aura aucun impact sur les eaux souterraines en cas de pollution accidentelle.

###### **➤ *Impacts temporaires faibles.***

## ➤ **Mesures**

Les terres à proximité des différentes infrastructures communes (réservoir d'eau principal, poste électrique, locaux techniques, plates formes de pylônes, etc) doivent être protégées contre tout risque dû au ruissellement des eaux de pluie et contre les risques d'érosion.

### **Mesures contre la modification du réseau hydrographique et érosion du sol**

Pour éviter une perturbation du système d'écoulement des eaux de surface, et assurer un bon fonctionnement au niveau et autour des différentes infrastructures communes, les aires bétonnées seront limitées aux pistes et aires de manutention. Un système de drainage adéquat des eaux superficielles est à mettre en place. Dans ce sens, une étude hydrologique est actuellement en cours de validation par MASEN. Ses résultats permettront d'identifier les solutions de gestion adéquate des eaux pluviales intrasites et le long du tracé de la route de déviation.

L'installation des pylônes évitera les zones instables soumises aux aléas géologiques telles que les rebords des lignes de crêtes et les pentes raides. Ainsi, lors de leur exploitation, ils n'auront pas d'impact sur la géologie locale ni sur le sol.

Dans le cas général, certaines mesures de conservation du réseau hydrique peuvent réduire l'érosion. Ces solutions peuvent être divisées en deux catégories :

- **Aménagement paysager des abords des différentes infrastructures étudiées.** Dans ce sens, une charte paysagère est en cours d'élaboration par MASEN. Dans tous les cas et afin de limiter les effets de l'érosion sur le site, le projet dans sa globalité prévoira de laisser la végétation reprendre ses droits. En effet, les infrastructures communes ne constituent pas un obstacle majeur à la croissance de la végétation
- **Mise en place des aménagements hydriques divers** qui relèvent des techniques classiques du génie rural, dont les principes sont :
  - Limiter la concentration du ruissellement ;
  - Organiser l'écoulement des eaux ;
  - Protéger les zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants.

## ➤ **Limiter la concentration du ruissellement**

Différents ouvrages existent pour retenir l'eau, au moins temporairement, à l'amont du bassin versant, de manière à limiter les débits de pointe, éviter l'incision des zones de concentration et le cas échéant, provoquer la sédimentation des matières solides (les plis, les diguettes).

D'autres éléments du paysage assurent traditionnellement un certain stockage du ruissellement lorsqu'ils sont disposés en travers de la pente ou d'un axe de concentration. Il peut s'agir notamment des mares, des retenues collinaires, des talus et des voies.

## ➤ **Organiser l'écoulement des eaux**

Pour organiser l'écoulement des eaux, on peut avoir recours à trois types d'ouvrages :

- Les bandes enherbées (non adaptées au site compte tenu des conditions de sols et climatiques) ;
- Les fossés ;
- Les drains ;
- Des seuils en gabion le long des ravins.

Les effets d'écoulement des eaux de précipitation peuvent être éliminés en installant un système de drainage et un bassin de récupération des eaux pluviales dans l'enceinte du poste électrique, réservoir d'eau et locaux techniques.

## ➤ **Protéger les zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants**

Les bassins d'orage (ou bassins de retenue), auxquels on associe parfois des bassins décanteurs, sont les principaux ouvrages de protection du poste électrique, du réservoir d'eau, et des autres locaux techniques des infrastructures étudiées.



➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Mesures contre la pollution de la ressource en eau et du sol**

Un réseau de drainage permettra d'éviter toute contamination des cours d'eau ou chaabas limitrophes aux différentes infrastructures communes étudiées.

Afin de mieux contrôler les rejets liquides au niveau de l'ensemble du complexe solaire y compris les différentes infrastructures communes étudiées et mieux agir en cas de fuite et / ou de contamination des eaux superficielles et du sol, il faut opter pour un réseau d'assainissement fonctionnant en mode séparatif « eaux vannes - eaux pluviales ». Ainsi : **Les eaux vannes** seront collectées in site par le réseau de collecte. **Les eaux pluviales** seront collectées in site par le réseau de collecte des eaux usées. Leur évacuation hors site du complexe pourra se faire directement dans le réseau hydrographique. Ces eaux pluviales ne sont pas susceptibles d'être polluées.

Au niveau du poste électrique 60/22 kV, aucun transformateur au pyralène ne sera mis en place. De préférence, un transformateur sec sera utilisé. Si cela n'est pas possible, un transformateur à huile devra être disposé sur des rétentions. En effet, pour empêcher toute éventuelle contamination locale du sol, un bac étanche sera placé sous le transformateur et relié à une fosse étanche déportée afin de pouvoir récupérer l'huile si des fuites se produisent.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

### 6.3.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées

#### 6.3.2.1 Faune et Flore

➤ **Impacts**

Le système d'écoulement de l'eau pluviale sera peu perturbé par les aménagements : les routes prévues vont du Sud au Nord, et coupent peu d'oueds ; les lignes électriques n'entraînent qu'une modification locale.

L'effet majeur prévisible concerne l'impact des lignes électriques sur l'avifaune. Les lignes électriques de moyenne tension sont manifestement beaucoup plus dangereuses que les lignes à haute tension.

L'avifaune, essentiellement celle qui est migratrice, risque de voir sa mortalité augmenter par percussion sur les lignes, ou bien par électrocution. Les rapaces diurnes en particulier, groupe très patrimonial, risquent d'être affectés. On peut analyser de la manière suivante la dangerosité des lignes prévues (Cf. Carte n°9) :

- Les lignes à moyenne tension (22 kV) prévues dans la partie Est du site du complexe sont essentiellement orientées Nord - Sud, et seront bien à l'intérieur du plateau, secteur où les migrateurs passent surtout en altitude. De ce fait, elles sont a priori peu dangereuses ;
- La partie sud de la déviation de la ligne 60 kV est orientée d'Est en Ouest, et constitue un obstacle pour les migrateurs se déplaçant le long d'un axe Nord-Sud ; de plus, elle est prévue comme franchissant une série de ravins et d'extrémités de plateaux, secteur très favorable aux ascendances thermiques recherchées par les Rapaces. Ce secteur est donc jugé dangereux pour l'avifaune ;
- La partie ouest de la dérivation de la ligne 60 kV est orientée Nord-Sud, en bordure du plateau du complexe. En cas de vent d'Est ou d'Ouest, les rapaces et autres espèces qui planent tendent à suivre le bord de ces reliefs, pour y profiter de conditions de vol particulières. Ce secteur est donc jugé dangereux pour l'avifaune.

➤ **Impacts permanents forts.**

## ➤ Mesures

### **Infrastructures routières**

A chaque fois qu'une route va traverser un oued, il faut prévoir un fort dimensionnement des buses d'écoulement de l'eau, afin d'éviter de perturber le flux hydrique en aval (ainsi que pour garantir la pérennité de l'ouvrage).

### **Infrastructures électriques**

#### **Lignes à moyenne tension**

Pour les lignes à moyenne tension, le sommet des supports pose des problèmes de protection pour les oiseaux. Ceux-ci ont l'habitude de se percher sur les arbres ou d'autres éléments verticaux dans le paysage. Ils risquent alors l'électrocution avec les supports des lignes moyenne tension.

Le plus souvent il s'agit de grands oiseaux relativement rares et sensibles tels que des rapaces (buses, faucons, aigles, Grand-duc, Chouette hulotte) et de grands échassiers (Cigogne blanche, Spatule blanche).

A l'atterrissage sur le sommet des supports, les oiseaux d'une certaine envergure peuvent toucher à la fois deux conducteurs ou une armature reliée à la terre et un conducteur. La probabilité d'électrocution dépend du type et du matériel d'armature. Ainsi, les lignes moyenne tension ayant des isolateurs suspendus présentent un moindre danger pour les oiseaux qui se posent sur les cimes des supports.

Par contre, les poteaux moyenne tension avec des isolateurs rigides sont jugés dangereux ainsi que les interrupteurs aériens et certains supports d'angle à double niveau d'isolateurs.

Il importe donc :

- Soit de modifier la configuration des isolateurs ;
- Soit d'installer un perchoir au sommet du pylône ;
- Soit de gainer avec des matériaux isolants les armements et remplacer les « ponts » par des ponts gainés.

Dans la plupart des cas de figure, la troisième mesure, le gainage, semble efficace d'après plusieurs programmes de gainage en France et ailleurs en Europe (Biber O., Eds, 1995).

Une autre priorité réside dans le remplacement des Interrupteurs Aériens à Commande Mécanique (IACM) par de nouveaux types d'interrupteurs moins contraignants pour l'avifaune.

#### **Lignes à haute tension**

Le risque d'électrocution est quasi exclu sur les lignes à haute ou très haute tension puisque les conducteurs sont trop éloignés pour qu'un oiseau, même de la taille d'un Héron cendré, puisse en toucher deux à la fois.

Cependant, quelques oiseaux rares ou à faible taux de reproduction risquent de se heurter accidentellement contre les câbles conducteurs des lignes à haute tension et très haute tension. Pour la plupart des espèces d'oiseaux, la mortalité par choc accidentel en vol peut être significative en nombre d'individus mais reste sans effet sur la population d'une espèce du fait du grand dynamisme de reproduction.

**Une mesure efficace de réduction d'impact consiste si besoin à baliser les câbles de garde qui protègent les câbles conducteurs contre les surtensions atmosphériques. Le comportement de la plupart des espèces d'oiseaux consiste à augmenter leur altitude en vol une fois qu'ils ont repéré les câbles électriques.**

Signalons que le Maroc est un état membre de la Convention de Bonn sur la Conservation des Espèces Migratrices de la vie sauvage. Il a également ratifié l'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique - Eurasie.

**Le tracé des tronçons de ligne jugé dangereux (déviation de la ligne 60 kV) devrait être modifié. Le tracé alternatif proposé ne mesure que 1 à 6 km (au lieu des 12,8 km initialement prévus), et la pose de ligne y est plus aisée, à cause d'un relief moins accidenté (Cf. Carte n°9) :**

- La partie sud devrait être effectuée plus au Nord, près des limites du complexe solaire, afin qu'elle se trouve essentiellement sur le plateau, en évitant le système de gorges du sud du

plateau ; tout la partie orientée d'Ouest en Est devrait être balisée au moyen de spirales de visualisation, selon les normes classiques en vigueur en Europe ;

- La partie ouest devrait être effectuée à au moins 100 m du bord du plateau (y compris les reculées entaillant le plateau).

Enfin, au voisinage et/ou au niveau de l'ensemble des chantiers montés, les fossés, chaabas, et cours d'eau doivent être maintenus propres et dégagés, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

### **6.3.2.2 Aires protégées**

#### **➤ Impacts**

Les Aires Protégées du secteur situées en amont ou dans des bassins non situés en aval du complexe solaire de Ouarzazate (Iguernan, Bouljir, Sbaa Chaab) ne subiront aucun impact du projet.

En aval, le site Ramsar du Moyen Draa, qui inclue le Lac du barrage Mansour Ed Dahbi pourrait être affecté en cas de mortalité d'avifaune aquatique migratrice, par percussion ou électrocution sur la ligne électrique 60 kV.

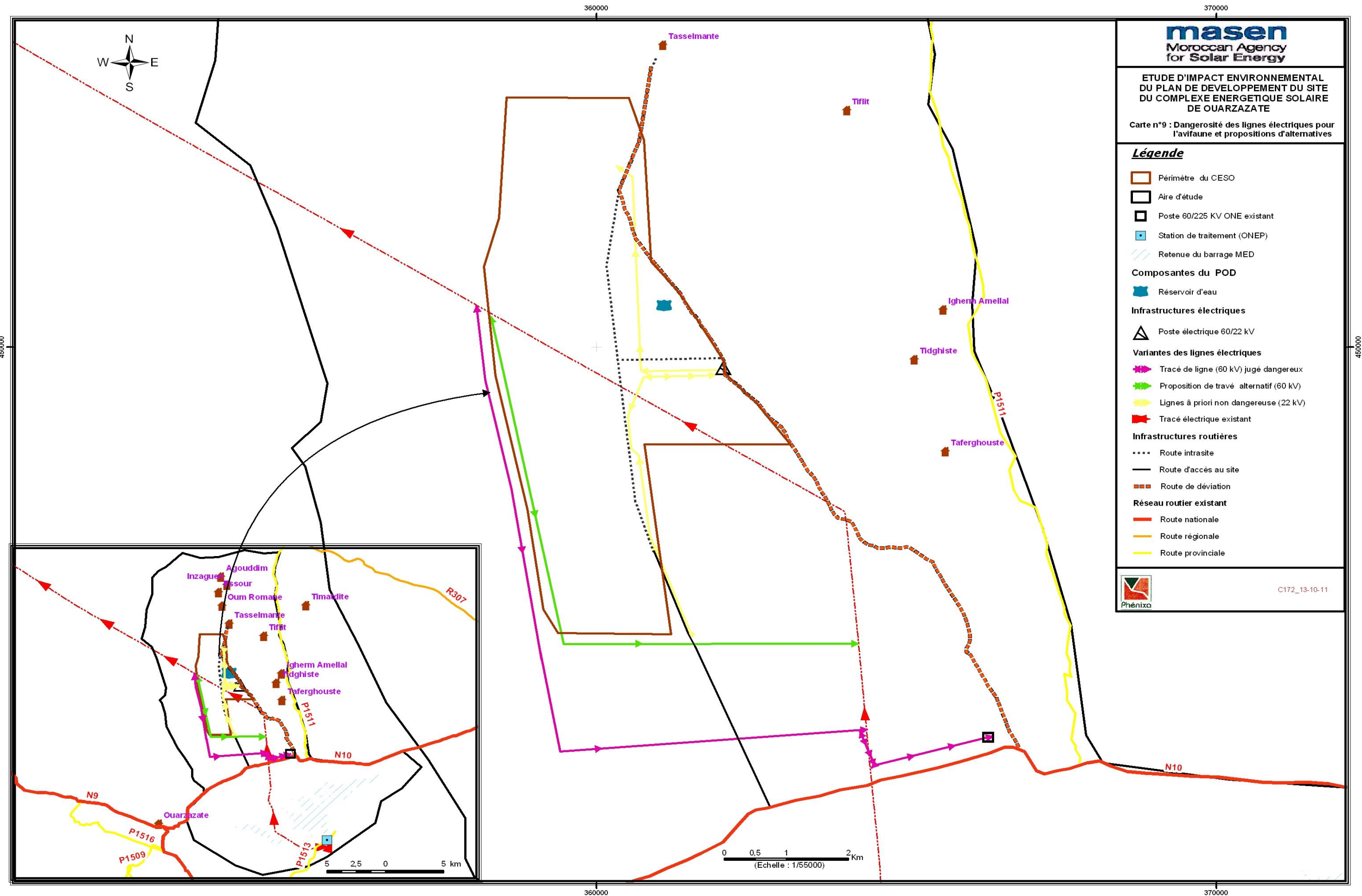
➤ ***Impacts temporaires forts pour l'avifaune du Lac du barrage Mansour Ed Dahbi.***

#### **➤ Mesures**

Cf. mesures proposées dans le chapitre ci-dessus pour la mortalité des oiseaux.

Par ailleurs, le complexe doit être construit en zone B de la réserve de Biosphère. Il serait sans doute judicieux de modifier le zonage actuel, qui est resté à l'état de proposition, afin d'étendre la zone C de développement de Ouarzazate, de manière à inclure le site du complexe et ses infrastructures annexes ici prévues.

➤ ***Impacts résiduels faibles.***



### 6.3.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées

#### 6.3.3.1 Urbanisme et Habitat

##### ➤ Impacts

L'installation des différentes infrastructures étudiées dans le cadre de la présente EIE ne présente pas d'impact particulier notable sur l'urbanisme et l'habitat, étant donné que :

- Le site du projet et son périmètre rapproché ne sont actuellement couverts par aucun document urbanistique ;
- La construction et la mise en place des différentes composantes du plan de développement du site ne feront l'objet d'aucune expropriation ni démolition d'habitat.

##### ➤ Impacts nuls.

##### ➤ Mesures

En l'absence d'impacts sur l'urbanisme et l'habitat, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

#### 6.3.3.2 Foncier

Le foncier ne fait l'objet d'aucun impact particulier pour l'ensemble des composantes du plan de développement intrasite (voirie, réservoir d'eau, lignes et poste électriques, etc) du fait que le terrain de statut juridique « collectif » a déjà été acquis par l'ONE en qualité d'acquéreur conformément à la réglementation en vigueur. Cette cession a été suivie de la déclaration de commande entre l'ONE et MASEN. L'ensemble des autorisations et des pré-requis ayant été obtenus ainsi que l'attestation de vocation non agricole du terrain. Aucune objection n'a été notée de la part des habitants ou/et des délégués ou « Naibs » de ces terres collectifs.

Le tracé de la route de déviation pour desservir le douar Tasselmente emprunte une piste déjà existante. Le choix de ce tracé a été retenu en concertation avec les autorités locales, les élus, les représentants des départements techniques provinciaux et les habitants. Aucune observation quelconque n'a été notée à ce sujet au cours des prospections et des entretiens réalisés lors des missions de terrain.

##### ➤ Impacts nuls.

##### ➤ Mesures

En l'absence d'impacts sur le foncier, aucune mesure de réduction n'est préconisée. L'acquisition du terrain du site a été accompagnée d'une indemnisation des ayants droit suivant la réglementation en vigueur.

#### 6.3.3.3 Populations

##### ➤ Impacts

Les principales infrastructures communes pouvant impacter sur la population locale sont essentiellement la route d'accès au site et la route de déviation. En effet :

- Pour la route d'accès au site, c'est le point de croisement ou de jonction avec la RN 10 qui pose un certain nombre de problèmes liés aux risques d'accidents routiers dans le cas de circulation dans les deux sens à ce niveau de croisement vu la mauvaise visibilité liée à la topographie locale. L'emplacement du giratoire de croisement est situé au niveau d'un col avec des descentes de part et d'autre ce qui limite très fortement la visibilité pour les conducteurs ;
- Pour la route de déviation (qui a été conçue suite aux recommandations de l'EIE cadre réalisée en 2010), les habitants de 5 douars (Tasselmente, Oum Romane, Essour, Iznaguene et Agouddim), empruntent la piste qui traverse le site et sont directement concernés par cette route de déviation. Les habitants de Tasselmente, le douar le plus proche (1 km environ au Nord - Est du complexe solaire) se plaignent du rallongement de quelques kilomètres de la route de déviation par rapport à la longueur de la piste actuelle. Les habitants des autres douars surtout Oum Romane, Essour (situés à 3 km environ de la limite du site) réclament que

la route de déviation ne doit pas s'arrêter à Tasselmante et doit être rallongée pour les desservir.

A signaler que techniquement, la réalisation de la route d'accès au site ainsi que la desserte intrasite permettra de fournir des couloirs de transport pour l'équipement et le personnel pendant les phases travaux et exploitation du complexe solaire. La réalisation de la route de déviation de la piste traversant le site assurera une forte protection de la population riveraine dont celles des douars Izerki, contre tout éventuel accident pouvant survenir à l'intérieur du site.

➤ **Impacts permanents forts pour la route d'accès et modérés pour la route de déviation.**

D'autre part, Malgré les efforts d'information et de concertations déployés par MASEN dans l'élaboration du plan de développement du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate, certaines associations se plaignent du manque d'informations précises sur les différentes composantes du plan de développement.

➤ **Impacts temporaires modérés.**

➤ **Mesures**

**Pour la route d'accès au site,** il est important de :

- Revoir la conception de l'emplacement du giratoire de croisement avec la RN 10 et le déplacer à 800 m plus loin dans la direction de Sakoura (vers Errachidia). A ce niveau la visibilité est parfaite et les risques d'accidents seront minimisés ;
- Se concerter avec la DPE sur les contraintes techniques à respecter notamment le dédoublement de la RN 10 en cours d'étude ;
- Prévoir un plan et une configuration du giratoire conformément aux normes techniques ;
- Prévoir des panneaux de signalisation de la station solaire, de limitation de vitesse et de ralentisseurs.

La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.

La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).

A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules devra être limitée à 30 km/h.

**Pour la route de déviation :**

Des campagnes d'information, de sensibilisation et de concertation ont été réalisées au profit des habitants des douars concernés avec la participation des autorités locales et des élus. Il a été convenu selon les déclarations du président de la commune de Ghassate de maintenir l'actuelle route de déviation dans son couloir de tracé initialement retenu et d'y intégrer des pistes de raccourcis pour les populations qui se déplacent à pied ou/et à dos de mulets.

Le raccordement de cette route de déviation à la RN10 sera effectué au niveau de la section de RN10 en face du poste ONE existant. Un carrefour de type plan ou plan élaboré sera implanté à l'intersection RN10/piste actuelle menant vers douar Tasselmante.

La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée de 100 km/h à 80 km/h. A la sortie de la route d'accès au site vers le rond point, la vitesse de circulation des véhicules sera limitée à 30 km/h.

***D'autre part, il est nécessaire d'organiser une séance d'information et de concertation appuyée par une brochure explicative de plan de développement du site au profit des associations actives dans la zone. Ces associations peuvent devenir des partenaires facilitateurs pour l'aboutissement dans de meilleures conditions des réalisations du plan de développement du site.***

### **Pour l'information des populations :**

MASEN a, depuis le démarrage du projet, attaché une grande importance au mécanisme de consultation publique afin d'informer la population et de recueillir leurs éventuelles suggestions et remarques.

Ce mécanisme s'est traduit par :

- la réalisation d'une enquête publique conformément à la loi 12-03 sur les EIE. Aucune objection particulière n'a été faite lors de cette enquête.
- La réalisation de deux consultations publiques, l'une sur le projet dans son ensemble, l'autre sur les infrastructures communes du site. Cette dernière, tenue le 6 mars 2012 et à laquelle ont assisté des acteurs institutionnels et de la société civile, a permis de mieux informer la population. Les questions soulevées ont porté sur :
  - o L'accompagnement par MASEN de projets de développement local.
  - o La délimitation précise du site
  - o La mise en œuvre des mesures d'atténuation telles que les plantations, les mesures de lutte contre l'érosion.

#### ➤ ***Impacts résiduels nuls.***

### **6.3.3.4 Activités socioéconomiques**

#### ➤ **Impacts**

L'élevage extensif de caprins et d'ovins constitue la principale activité économique de la zone suivie par une agriculture vivrière oasisienne cantonnée sur de petits îlots. L'artisanat et le commerce restent très limités.

Le principal impact prévu porte sur les déviations de la mobilité des troupeaux par rapports au site du complexe solaire et au tracé de la route de déviation. Signalons que le site du complexe est quasiment nu avec une très faible offre fourragère.

#### ➤ ***Impacts permanents faibles.***

#### ➤ **Mesures**

Informers les habitants des douars de la zone et plus particulièrement les bergers sur la structure des composantes du plan de développement et les inciter à y adapter les déplacements de leurs troupeaux (en concertation avec les délégués des groupements ethniques concernés).

#### ➤ ***Impacts résiduels faibles.***

### **6.3.3.5 Infrastructures socio- culturelles**

#### ➤ **Impacts**

Aucun impact négatif sur l'éducation, la santé public et le patrimoine culturel n'est à signaler.

#### ➤ ***Impacts nuls.***

#### ➤ **Mesures**

En l'absence d'impacts sur l'urbanisme et l'habitat, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

### **6.3.3.6 Paysage**

#### ➤ **Impacts**

L'absence de relief au niveau du complexe solaire support des infrastructures communes intrasites est en faveur de très faible possibilité de vision lointaine et de covisibilité.

Le poste électrique et le réservoir d'eau principal étant situés à la limite Est du site, ils seront faiblement visibles par rapport au douar Igherm Amellal. Il convient de signaler que ces deux



infrastructures seront clôturées. Le réservoir d'eau sera sous forme de cuvette semi enterrées ou enterrées

Le tronçon du tracé de la route de déviation en contrebas du plateau, les lignes électriques 22 kV et le poste 60/22 kV seront faiblement visibles des douars bordant la rive gauche d'Izerki (Igherm Amellal, Taferghouste et Tidgheste).

D'autre part, l'intégration d'une ligne électrique dans le paysage dépend tout d'abord du choix du fuseau de moindre impact et de la localisation des pylônes ou poteaux par rapport aux points de vue principaux. Ainsi, une ligne électrique peut être mal perçue si elle longe ou traverse une vallée très visible de plusieurs points de vue : un village, un pont, un promontoire, une route ou un sentier par exemple. L'intégration visuelle d'une ligne électrique dépend également de la structure paysagère. Elle s'intégrera relativement bien dans un paysage de structure complexe, par exemple dans un paysage agricole non remembré où la trame bocagère composée d'éléments diversifiés (haies arborescentes, arbres solitaires, talus, chemins creux, etc) aide à dissimuler un nouvel équipement industriel. A l'opposé, une ligne électrique restera visible dans un paysage homogène, une steppe ou une grande parcelle d'agriculture mécanisée par exemple.

Dans le cas de la partie déviée de la ligne 60 kV, l'aire traversée est ravinée avec toute fois un caractère topographique plat. Cette ligne ne sera perceptible que de la RN10. Aucun habitat ne sera impacté de point de vue paysager.

#### ➤ ***Impacts permanents faibles.***

##### ➤ **Mesures**

L'écartement maximal de du tracé dévié de la ligne 60 kV par rapport aux habitations constitue la mesure principale de réduction des impacts visuels. Ce tracé traverse déjà des aires inhabitées. Notant que la ligne électrique dans son ensemble est une structure continue de hauteur, qui est souvent perceptible à distance car peu d'éléments sont susceptibles de la masquer de manière efficace sur de grandes longueurs. La manière dont elle est positionnée par rapport au relief est un élément essentiel pour sa bonne insertion dans le paysage.

L'emplacement des locaux des autres infrastructures communes suivra les orientations d'une charge paysagère qui sera établie.

Dans tous les cas, une analyse des effets que le projet des différentes infrastructures communes étudiées aura sur la perception du paysage, et le degré de changement que cela engendrera par rapport au paysage existant doit être réalisée.

Le moyen souvent utilisé pour procéder à cette évaluation est l'esquisse. Des vues sur les différents sites dans leur état actuel devront faire l'objet d'une superposition graphique avec l'esquisse simulant le projet. Dans ce sens, une étude paysagère est en cours de réalisation par MASEN, celle-ci aboutira à une charte paysagère qu'il faudra respecter en phases conception et exploitation. Cette charte intégrera l'ensemble des composantes du complexe énergétique solaire de Ouarzazate.

D'autre part, et suite aux recommandations de la direction régionale des Eaux et Forêts de Ouarzazate, la clôture du site pourra être renforcée par l'installation d'une bande à base des plantations forestières. Les espèces à mettre en places (Jujubier, Tamaris et Schinus molle).

#### ➤ ***Impacts résiduels faibles.***

##### **6.3.3.7 Patrimoine culturel et historique**

##### ➤ **Impacts**

Aucun vestige ou site d'intérêt archéologique ou culturel n'a été identifié.

#### ➤ ***Impacts nuls.***

##### ➤ **Mesures**

Aucune mesure spécifique n'est proposée.

##### **6.3.3.8 Servitudes légales et techniques**

##### ➤ **Impacts**

Les servitudes créent en général des contraintes pour l'implantation des ouvrages essentiellement celles d'ordre électrique. Ces ouvrages doivent s'adapter à celles-ci.  
Dans le cas des infrastructures communes étudiées, aucune contrainte liée aux servitudes techniques n'est signalée.

#### ➤ **Impacts nul.**

##### ➤ **Mesures**

Les câbles et les supports des tronçons de lignes projetées ne peuvent dépasser la cote de servitudes de faisceaux hertziens émis par le relais de télécommunications. Il convient donc d'éviter ces zones altitudinales de dégagement radioélectrique.

Il importe également que les lignes aériennes s'écartent des cônes d'envol des aérodromes. Ce qui est grandement assuré dans le cas des lignes étudiées. Il convient aussi que l'implantation des pylônes ou poteaux essentiellement du dernier tronçon de la ligne 60/22 kV avant son entrée au poste ONE existant respecte les distances de recul par rapport à l'axe de la RN 10.

## **6.4 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase des travaux**

### **6.4.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées**

#### **6.4.1.1 Climat**

##### ➤ **Impacts**

Les chantiers de construction des différentes infrastructures communes objets de cette EIE n'ont pas d'impact sur le climat.

#### ➤ **Impacts nuls.**

##### ➤ **Mesures**

En l'absence d'impact du projet, en phase chantier sur le climat, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

#### **6.4.1.2 Air**

##### ➤ **Impacts**

Les rejets dans l'atmosphère occasionnés lors de la phase des travaux seront essentiellement sous forme de :

- Rejets de gaz par les installations de combustion, gaz d'échappement des engins et des camions ;
- Emissions de poussières soulevées par les véhicules apportant le matériel sur les sites des différentes infrastructures communes ;
- Dispersion accidentelle de produits chimiques gazeux.

En effet, des camions citernes seront utilisés pour l'approvisionnement au début de la phase des travaux, essentiellement avant la réalisation de la conduite d'eau ONEP. D'autre part, plusieurs engins de chantiers et camions de différentes catégories arriveront aux sites des différentes infrastructures étudiées (approvisionnement en matériaux de construction, livraison des équipements, etc). Ainsi, peuvent être utilisés :

- Des camions de petite taille permettant de livrer la plupart des équipements et des approvisionnements ;
- Des camions de taille moyenne seront utilisés pour le transport des équipements tel que les pipes, les structures métalliques, etc ;
- De camions de grande taille, soit des camions spéciaux qui seront nécessaires pour certaines composantes de très grande taille cas du transformateur, etc.

Ces camions et engins divers emprunteront essentiellement la RN10 avant d'atteindre la route d'accès au site.

Ces émissions seront similaires à tout chantier de travaux et sont ponctuelles.

#### ➤ **Impacts temporaires faibles.**

##### ➤ **Mesures**

Afin de minimiser ces impacts :

- Les engins et camions de chantiers doivent être bien entretenus et respecteront les normes en vigueur. Ils doivent être choisis de manière à réduire au maximum les odeurs, fumées et poussières ;
- Un arrosage léger des pistes d'accès sera nécessaire pour limiter les soulèvements de poussières ;
- L'utilisation de camions bâchés sera privilégiée.

#### ➤ **Impacts résiduels faibles.**

### **6.4.1.3 Sol**

#### ➤ **Impacts**

Lors de la phase des travaux de construction de ces principales infrastructures communes, le sol subira différents travaux superficiels :

- Pour la création des voiries internes assurant l'accès aux différentes infrastructures ;
- Pour l'installation des locaux techniques dont ceux de protection contre l'incendie, le poste de surveillance, le poste de sécurité à l'entrée du site, etc ;
- Pour l'installation du poste électrique 60/22 kV.

Dans ces cas, les principaux travaux prévus au niveau de ces locaux sont ceux :

- Des clôtures ;
- Du système d'alimentation en eau ;
- Des réseaux d'assainissement local comprenant :
  - Le réseau d'égout des eaux usées du local de gardien ;
  - Le réseau de drainage des eaux pluviales de la plate-forme.

Pour l'installation du poste électrique, en plus des travaux communs cités ci-dessus, des travaux spécifiques seront nécessaires pour l'installation des principaux éléments suivants :

- Le filtre de drainage ;
- Le drain des huiles du transformateur ;
- Les ouvrages industriels (Bâtiment pour le poste préfabriqué, fosse de la cellule du transformateur, drain des huiles pour l'évacuation des huiles de fuite des transformateurs, bassin de rétention des huiles, fosses de lavage, etc) ;
- Les caniveaux des câbles ;
- Les autres bâtiments annexes : bâtiment de commande, local du groupe électrogène, bâtiment des batteries condensateurs.

Pour l'installation des lignes électriques, les principaux travaux prévus sont :

- Démantèlement des pylônes existants pour la ligne 60 kV ;
- Confection des fouilles ;
- Positionnement des embases ;
- Bétonnage au niveau des plateformes de pylônes ou poteaux électriques ;
- Etc.

Les principaux impacts potentiels sur le sol pouvant être liés à cet ensemble de travaux sont les suivants :

- Imperméabilisation du sol ;
- Tassement du sol ;
- Erosion du sol ;

- Pollution chimique.

### **Imperméabilisation du sol**

En phase travaux, l'imperméabilisation des sols sera enregistrée au niveau :

- De la piste d'accès au site, la desserte intrasite ainsi que les différentes voiries ;
- Du réservoir d'eau principal ;
- Du poste électrique 60/22 kV ;
- De l'emplacement des pylônes des différentes lignes 60 kV et 22 kV ;
- Des différents locaux techniques dont ceux de protection contre l'incendie, le poste de surveillance, le poste de sécurité à l'entrée du site ;
- De la route de déviation longeant le site du complexe solaire vers sa partie Est et desservant douar Tasselmente.

Du fait que les caractéristiques géologiques et géotechniques locales sont, en faveur d'un massif de conglomérats et d'alluvions grossières présentant de bonnes caractéristiques géotechniques, les dispositions pratiques suivantes peuvent être proposées :

- Fondation des ouvrages projetés dans la formation alluvionnaire ou conglomératique ;
- Profondeur de fondation minimum de 5 à 6 m sous le terrain naturel ;
- Ancrage minimum de 0,50 m dans la couche alluvionnaire, ou dans la couche conglomératique, quand elle est rencontrée<sup>14</sup> ;
- Adoption d'un taux de travail sécuritaire de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>.

D'autre part, les terrains au niveau du site du complexe sont plats et caillouteux, ce qui diminuera fortement le besoin de terrassement pour la mise en place des infrastructures communes. Cette opération sera plus nécessaire le long du tracé de la route de déviation. Ce tracé étant en phase d'étude, aucun bilan Déblai - remblai n'est disponible à l'état actuel.

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

### ➤ ***Impacts temporaires faibles.***

#### **Tassement du sol**

La circulation des véhicules de chantier et la mise en place des différents équipements des différentes infrastructures communes du complexe solaire engendreront un tassement du sol. La géologie du site étant de type argileux, des fluctuations peuvent intervenir en fonction des pluies : c'est le phénomène de retrait - gonflement des argiles. Rappelons à ce propos qu'à la suite d'étés de sécheresse, de rapides et violentes averses torrentielles tombent à l'automne dans cette région.

Ainsi, les travaux liés au projet pourront entraîner des fluctuations du sol avec des tassements et des gonflements selon les secteurs. Cependant, notons qu'au vu de la topographie du site (pente très douce d'environ 1%), aucun nivellement ou remblaiement d'importance ne sera nécessaire, si les ravines sont évitées pour l'occupation de ces différentes infrastructures communes.

### ➤ ***Impacts temporaires faibles.***

#### **Erosion**

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

<sup>14</sup> Pour certains ouvrages, sollicités horizontalement (vents-séisme), cas des pylônes des lignes électriques, l'ancrage peut être plus important et déterminé par un calcul de stabilité aux sollicitations horizontales

Cependant, la mise en place des plates formes des infrastructures communes risque de modifier localement l'écoulement superficiel. Le compactage des terres de remblai peut conduire à une réduction localisée de la perméabilité du sol et canaliser ainsi les ruissellements de surface.

#### ➤ **Impacts temporaires faibles.**

##### **Pollution**

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

- Un déversement de produits dangereux stockés sur sites ;
- Une fuite de liquide hydraulique ou d'hydrocarbure sur des engins de chantier ;
- Des déversements causés par des accidents de circulation ;
- Etc.

Lors des travaux de construction, des fuites d'hydrocarbures peuvent se produire sur des engins de chantier et polluer ponctuellement et de façon limitée le sol. Les rejets liquides de différentes natures (eaux usées du chantier, etc) et lessivage des déchets solides accumulés dans les enceintes des chantiers peuvent aussi polluer le sol.

A l'inverse, les terres meubles utilisées pour le remblaiement peuvent augmenter la perméabilité verticale du sol et emmener des eaux de surface polluées dans la nappe. Ce risque est toutefois très négligeable du fait de l'absence de nappe d'eau souterraine au-dessous du site du complexe solaire et son voisinage immédiat.

Ces effets temporaires dus aux chantiers de construction sont très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

#### ➤ **Impacts temporaires faibles.**

##### ➤ **Mesures**

L'ensemble des impacts temporaires dus aux chantiers de construction sont très localisés dans l'espace et sont temporaires. Ils peuvent être écartés en surveillant les travaux de chantier et en évitant le stockage de produits nocifs sur place.

Au démarrage des travaux, une préparation du terrain sera réalisée afin de matérialiser les voies principales de circulation. Par ailleurs, des précautions doivent être imposées aux entreprises chargées d'effectuer les travaux. On cite alors :

##### **Délimitation des aires de chantier et signalisation**

- Les limites des emprises à l'intérieur desquelles les travaux des différentes infrastructures communes devront impérativement être maintenus seront délimitées physiquement par bornage (piquet, ruban, etc.) afin de réduire toute incidence sur son environnement. L'usage des engins roulants dans l'aire d'étude sera limité et les pistes existantes seront utilisées dès que possible ;
- L'accès aux chantiers et au site du complexe en règle générale sera interdit au public ;
- Une signalisation routière avertissant de la tenue des travaux doit être mise en place.

Chaque entreprise responsable des travaux mobilisera et développera les installations temporaires et identifiera les aires de déchargement. Les installations temporaires comprendront :

- Les aires de transit ;
- Les aires de stationnement pour les employées ;
- Les magasins temporaires,
- Une base vie - roulotte avec des installations électriques, service téléphone et internet, sanitaires, etc ;
- Une loge de gardien temporaire ;
- Les conteneurs ou local doté d'un système de collecte temporaire des déchets solides in site.

L'ensemble des sites des chantiers sera remis en état après travaux.

D'autre part, une centrale à béton temporaire sera installée en phase des travaux. Elle comprendra une unité de stockage de ciment et une unité de fabrication du béton. Cette installation sera située au

niveau de l'aire temporaire de déchargement. Une unité de concassage est déjà en place sur le lit de l'oued Izerki, cette unité pourra être sollicitée lors de la phase des travaux sous réserve que le produit fini soit conforme aux normes et qu'elle réponde aux critères environnementaux.

Des aires de parking pour les engins de chantier seront identifiées à proximité des aires d'activités. Plusieurs zones à l'intérieur du complexe solaire seront désignées temporairement au stockage de matériaux. Des sites d'emprunt seront identifiés par les entreprises chargées de la construction. Ces sites devront être les plus proches du complexe solaire.

Un réservoir temporaire de carburant d'environ 38 m<sup>3</sup> sera installé pour le stockage du carburant pendant la phase des travaux au niveau de l'aire de déchargement temporaire. Ce réservoir sous forme de bac confiné à double paroi sera installé conformément aux règles d'art.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Prévention des pollutions**

- Des aires d'entreposage et de manutention spécifique pour les produits polluants dont les produits pétroliers et pour l'entretien des véhicules de chantier (vidange d'huile, réparation, etc.) seront prévues. Ces aires de stockage doivent être suffisamment étanches et dotées d'un système de drainage périphérique raccordé à une bêche de rétention. Chaque entrepreneur devra assurer la gestion spécifique de chaque catégorie de produits en respectant les consignes de protection de l'environnement ;
- Les stockages de produits potentiellement polluants (carburants et huile de moteur) seront limités au maximum sur les différents sites de chantiers. Les produits seront stockés dans des fûts à double enveloppe. Le cas échéant, des rétentions d'un volume suffisant seront utilisées. Le rejet au milieu naturel de ces substances sera interdit. Elles devront être collectées et évacuées par des filières spécialisées de traitement des déchets dangereux ;
- Tout entreposage de carburant à moins de 100 m d'un cours d'eau, doit être interdit. Le ravitaillement des véhicules et de la machinerie sera interdit à moins de 30 m des cours d'eau et des zones inondables, en particulier lors du chantier de construction de la route de déviation qui longe l'oued Izerki et la ligne 60 kV dont le tracé traverse des ravines et chaabas. L'Entrepreneur devra faire approuver les emplacements qui peuvent servir aux activités de manutention et de stockage de matières dangereuses ;
- Le stationnement hors période de travail des engins de chantier et de tout véhicule lié aux activités du chantier ainsi que leurs entretiens (vidange, réparation) doivent être interdits dans les périmètres de protection. Les opérations de maintenance et de nettoyage pourront être effectuées sur des zones pré-identifiées et aménagées ;
- Une révision préalable des engins au début des activités de chantier et souhaitable. Elle permet de diminuer les risques de défaillance technique et tout accident ;
- Les véhicules lourds et légers devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- Au niveau de chaque chantier, il faut disposer à titre préventif d'un film plastique de type « polyane » sur les surfaces de fouille afin d'éviter toute contamination indirecte du milieu récepteur par rejet de laitance lors de la mise en place des massifs de fondation ;
- Les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées conformément à la réglementation ;

L'entreprise contractante peut élaborer un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants. Ce dernier sera mis en place en cas de nécessité dans les délais les plus courts possibles. En cas de pollution, la zone souillée devra être immédiatement recouverte de matériaux à très fort taux d'absorption (sciure de bois). La zone sera ensuite décapée et évacuée vers une décharge adaptée.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Stabilisation des sols**

Les matériaux issus de déblais seront utilisés comme matériaux de remblais dès que leurs caractéristiques géotechniques le permettent et les matériaux excédentaires seront entreposés suivant

un plan de terrassement harmonieux avec le paysage et facilitant au maximum une repousse végétale.

Les déblais et remblais seront stabilisés, drainés et replantés quand requis et possible.

Les sols seront stabilisés immédiatement après la fin des interventions sur le milieu.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Gestion des déchets**

Une gestion adaptée des déchets produits par les différents chantiers sera mise en place. Elle comprendra :

- La collecte sur les zones de travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier ;
- L'élimination par acheminement en décharge ou par enfouissement dans un site non sensible et selon les règles de l'art ;
- La collecte, l'entreposage et l'évacuation des huiles et lubrifiants vers des repreneurs potentiels.

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

La production de déchets sera limitée autant que possible à la source, notamment par l'utilisation d'éléments recyclables. Chaque entreprise aura la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation et/ou de traitement des déchets qu'elle génère, y compris les déchets d'emballage.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Gestion des rejets liquides**

Afin d'éviter le lessivage des eaux usées en phase travaux, il faut prévoir un système d'évacuation adéquate des eaux usées (vannes et domestiques) du personnel du chantier.

Ainsi, pour l'assainissement liquide en phase travaux, les entreprises chargées des constructions seront responsables de la mise en place d'un système adéquat. Les base - vies chantiers seront dotées de systèmes d'assainissement autonome mobiles sous forme de cabinet d'aisance muni d'une fosse septique vidangeable soit d'un bac de stockage qui sera évacué à la fin de la construction. La vidange de ces fosses septiques pourra se faire vers la station de traitement des eaux usées de la ville de Ouarzazate située à environ 5 Km au Sud Ouest du site du complexe solaire.

Des installations sanitaires complémentaires sont prévues à des endroits appropriés selon la répartition des ateliers, roulottes et chantiers au sein du complexe et le long du tracé de la route de déviation. Le type et la situation de ces installations seront conformes aux exigences locales.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**6.4.1.4 Ressources en eau superficielles et souterraines**

➤ **Impacts**

Les impacts sur les sols, traités ci-dessus, impactent également les eaux superficielles et souterraines.

**Impacts sur la consommation et rejets**

Le chantier des différentes infrastructures communes consommera une quantité d'eau faible, pour la préparation de quelques matériaux de construction, la maîtrise des émissions de poussières (arrosages) et les installations sanitaires de la base vie.

Les différents chantiers seront alimentés à partir des eaux superficielles du barrage Mansour Ed Dahbi après autorisation donnée par l'agence de bassin hydraulique du Sous Massa.

**Impact sur les écoulements et pollution**



Le compactage des terres de remblai peut conduire à une réduction localisée de la perméabilité du sol et canaliser ainsi les ruissellements de surface. A l'inverse, les terres meubles utilisées pour le remblaiement autour des locaux prévus pour les différentes infrastructures communes peuvent augmenter la perméabilité verticale du sol et faciliter l'infiltration des eaux de surface polluées vers les eaux souterraines essentiellement autour du local du transformateur du poste électrique 60/22. Ce risque demeure toutefois très négligeable du fait du caractère stérile Des formations géologiques sous-jacentes.

Les surfaces imperméabilisées créées auront ainsi une influence sur les écoulements pluviaux. Cependant, la surface imperméabilisée restera faible au regard de la surface totale du site (moins de 1,3%). De plus, ces surfaces ne sont pas d'un seul tenant, ce qui permettra l'infiltration des eaux sur l'ensemble du site.

D'autre part, lors des travaux de construction, des fuites d'hydrocarbures peuvent se produire sur des engins de chantier et polluer ponctuellement et de façon limitée le sol et de là, les eaux souterraines. Or, la nappe au droit des sites de chantier est très peu vulnérable :

- Au niveau de la zone d'étude, il n'existe pas de nappe d'eau souterraine générale d'intérêt patrimonial ;
- Dans les puits situés aux alentours du site d'étude, La profondeur du plan d'eau est située à plus de 10 m de profondeur ce qui est en faveur une épaisseur de zone non saturée importante permettant la protection de cette nappe ;
- au droit du site, des forages pétroliers effectués par le service de l'eau de Ouarzazate n'ont décelé aucune venue d'eau.

Toutefois, et quelque soit la sensibilité de la nappe d'eau souterraine gîtant au-dessous des aires de chantier, une bonne gestion des produits polluants en phase de chantier est nécessaire.

Les effets des travaux de construction des différentes infrastructures communes sur les ressources en eau sont temporaires et très localisés dans l'espace et sont de courte durée.

#### ➤ **Impacts temporaires faibles.**

##### ➤ **Mesures**

Les impacts liés aux travaux de construction des différentes infrastructures communes sur les ressources en eau sont temporaires et très localisés dans l'espace et sont de courte durée. Ils peuvent être écartés en surveillant les travaux de chantier et en évitant le stockage de produits nocifs sur place.

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

L'utilisation de substances dangereuses sera limitée au maximum lors du chantier. Elle concernera l'entretien des véhicules et engins de chantier et les produits nécessaires aux travaux. Aucun stockage important ne sera réalisé. Tout stockage de produits polluants se fera sur rétention et sur zone imperméabilisée.

Seule la circulation des camions pourra être à l'origine de production de poussières susceptibles de contaminer les eaux pluviales. Tous les véhicules circulant ou stationnant sur les sites de chantiers seront conformes aux normes en vigueur et correctement entretenus (à l'extérieur des sites de préférence).

Pour les lignes électriques 22 kV et 60 kV (déviiée hors site du complexe solaire de Ouarzazate), les pylônes seront éloignés des eaux de surface et des zones où la nappe pourrait être vulnérable.

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, une contamination des eaux sera de plus prévenue par la disposition de produit absorbant.

#### ➤ **Impacts résiduels faibles.**

## 6.4.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées

### 6.4.2.1 Faune et flore

#### ➤ Impacts

En phase des travaux, les impacts négatifs suivants sont à envisager :

- Risques de perturbation temporaire de la faune et de la flore due à l'activité intense de cette phase, mais impact non permanent ;
- Risques de pollution si utilisation de substances herbicides pour détruire la végétation, avec impact d'autant plus long que ces substances seront plus rémanentes ;
- Risques de dépôt de déblais sur les versants, dans les unités de milieu de pente, avec impact durable.

➤ **Impacts temporaires faibles.**

#### ➤ Mesures

- La perturbation de la faune ne pourra être atténuée pour l'avifaune qu'en effectuant l'essentiel des travaux hors période de nidification (qui se situe entre mars à mai). Après travaux, la faune se réinstallera très probablement dans l'ensemble des sites favorables, dans le site du complexe solaire, et sur ses marges.
- Le risque de dépôt de déblais sera annulé par une interdiction stricte de ces dépôts dans les milieux de pente ; les déblais devront être soit recyclés sur site, soit accumulés sur site, en milieu de reg de plateau.

➤ **Impacts temporaires faibles.**

### 6.4.2.2 Aires protégées

#### ➤ Impacts

Les chantiers de construction des différentes infrastructures communs objets de cette EIE n'a pas d'impact sur les différentes aires protégées in et aux alentours de l'aire d'étude.

➤ **Impacts nuls.**

#### ➤ Mesures

En l'absence d'impact du projet, en phase chantier sur les aires protégées, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

## 6.4.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées

### 6.4.3.1 Urbanisme et habitats

#### ➤ Impacts

Les chantiers de construction des différentes infrastructures communes objets de cette EIE n'ont pas d'impact sur l'urbanisme.

Les impacts sur l'habitat seront identiques à ceux liés à la population (Cf. § 6.4.3.3.).

➤ **Impacts nuls.**

#### ➤ Mesures

En l'absence d'impact du projet, en phase chantier sur l'urbanisme, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

### 6.4.3.2 Foncier

### ➤ **Impacts**

Le terrain du site du complexe solaire support des infrastructures communes étudiées étant acquis par MASEN, les chantiers de construction de ces différentes infrastructures n'auront pas d'impact sur le foncier.

Le tracé de la route suit une piste existante praticable (Cf. § 6.3.3.2.).

### ➤ **Impacts nuls.**

### ➤ **Mesures**

Aucune mesure de réduction n'est préconisée en phase travaux. Les ayants droit ont été indemnisés selon la réglementation en vigueur.

### **6.4.3.3 Population**

### ➤ **Impacts**

Les infrastructures d'eau et de sécurité n'induisent pas d'impacts spécifiques en phase des travaux.

### **Installation des chantiers**

La multiplicité des infrastructures communes objets de cette EIE et la diversité de celles-ci (route, AEP, électricité et sécurité) impose de prévoir à l'avance un planning d'exécution précis prenant en compte les éléments communs à toutes les composantes et leurs caractéristiques spécifiques et ce dans l'objectif :

- D'optimiser les ressources et les coûts de réalisations ;
- D'éviter les duplications et surtout les effets négatifs éventuels d'une composante sur l'autre ;
- De mieux gérer les emplacements des chantiers et aussi et surtout l'intensité des trafics.

### ➤ **Impacts temporaires faibles.**

### **Infrastructures routières**

Les principaux impacts négatifs prévisibles en phase de construction des trois routes (d'accès au site, de déviation et de desserte dans le site) concernent essentiellement :

- L'intensification du trafic routier local et perturbation de la circulation sur la RN 10. En effet, des camions citernes seront utilisés pour l'approvisionnement au début de la phase des travaux, essentiellement avant la réalisation de la conduite d'eau ONEP. D'autre part, plusieurs engins de chantiers et camions de différentes catégories arriveront au site du complexe en phases travaux et exploitation (approvisionnement en matériaux de construction, livraison des équipements. Ainsi, peuvent être utilisés :
  - Des camions de petite taille permettant de livrer la plupart des équipements et des approvisionnements ;
  - Des camions de taille moyenne seront utilisés pour le transport des équipements tel que les pipes, les structures métalliques, etc ;
  - De camions de grande taille, soit des camions spéciaux de charge (12-15 m et plus) qui seront nécessaires pour certaines composantes de très grande taille cas de la turbine, le condensateur, les générateurs de vapeur, le transformateur, la chaudière, etc.

Ces camions et engins divers emprunteront essentiellement la RN10 avant d'atteindre la route d'accès au site.

Cet ensemble de trafic routier supplémentaire s'ajoutera au trafic habituel lié à cette voie nationale ;

- Les risques d'accidents liés à l'intensification du trafic surtout en poids lourds et en machines de chantier ;
- La topographie locale très vallonnée ;
- Les nuisances sonores et des émissions de poussières. La densité de population étant très faible (pas d'habitation à proximité) ces nuisances seront donc limitées.

➤ **Impacts temporaires modérés.**

**Infrastructure électrique**

- Encombrement de la RN 10 lors du transport du transformateur, des pylônes ou poteaux électriques, des câbles électrique, etc. Cet encombrement causera une gêne temporaire de la circulation et risque d'accidents essentiellement au niveau des sections de cette route à la circulation en double sens s'effectue avec gêne ;
- Risque de coupure d'électricité pour la déviation de la ligne existante 60 kV.

➤ **Impacts temporaires modérés.**

➤ **Mesures**

**Mesures contre les impacts liés à l'installation des chantiers**

- Elaboration d'un planning optimal de réalisation des travaux prévoyant de commencer par la réalisation de la route de déviation afin de permettre aux populations de l'emprunter et libérer la piste actuelle qui traverse le site pour son réaménagement et pour la construction des autres composantes du POD ;
- Une fois la route de déviation en service, interdire l'accès au site du complexe à toute personne étrangère aux chantiers et éviter par là tous les risques d'accidents ;
- Mises en place de toutes les mesures classiques de protection de l'environnement au niveau des bases vie des chantiers, notamment par :
  - La limitation des accès aux enceintes des chantiers ;
  - La limitation au strict nécessaire le décapage, l'excavation, etc ;
  - La gestion au mieux des engins de chantier en vue d'éviter toute source de contaminations par les huiles et les hydrocarbures ;
  - La gestion au mieux des matières dangereuses et des déchets solides ;
  - L'enlèvement en fin des chantiers des équipements, matériaux, installations provisoires et élimination des déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet ;
  - L'adoption de mesures de sécurités pour les ouvriers ; etc.

➤ **Impacts temporaires faibles.**

**Mesures contre les impacts liés aux infrastructures routières**

- Commencer par la construction de la route de déviation avant les autres sections de route ;
- Prévoir des panneaux d'information ou de signalisation, de réduction des vitesses et installer des ralentisseurs de part et d'autres des emplacements des futurs carrefours de croisements ;
- Procéder à l'arrosage régulier des sections et stopper les travaux par temps de vents forts, etc.

**Mesures contre les impacts liés aux infrastructures électriques**

- Organiser des convois spéciaux sécurisés de transport des pylônes et des câbles électriques ;
- Installer la nouvelle ligne de déviation en totalité avant la coupure de la première ;
- Informer les populations utilisatrice de la ligne actuelle (ménages administrations, entreprises, etc.) sur le programme de transfert de l'électricité de l'ancienne ligne à la nouvelle (dates et durées des coupures) et éviter les périodes sensibles ;
- Réutiliser éventuellement les pylônes et les accessoires réutilisables (recyclable) ;
- Débarrasser tous les débris de l'ancienne ligne 60 kV (pylônes, câbles et accessoires) et les entreposer en lieu sûr.
- Procéder au bouchage des trous convenablement avec du matériau local

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**6.4.3.4 Activités socioéconomiques**

➤ **Impacts**

Le principal impact porte sur les déviations de la mobilité des troupeaux par rapports au site du projet et au tracé de la route de déviation. Ces zones ne seront plus accessibles aux bergers tant en phase travaux qu'en phase exploitation. Une clôture sera mise en place autour du site.

Le tracé de la route de déviation et le site du complexe solaire sont situés à distance des zones d'agriculture irriguée (rives droite et gauche d'Izerki). La mise en œuvre du POD n'impactera ni les 1800 ha de la SAU de la commune de Ghassate ni même l'offre fourragère. Des milliers d'hectares de pâturage restent disponibles.

➤ ***Impacts temporaires faibles.***

➤ **Mesures**

Informers les habitants des douars de la zone et plus particulièrement les bergers sur la structure des composantes du plan de développement et les inciter à y adapter les déplacements de leurs troupeaux.

➤ ***Impacts résiduels nuls.***

#### **6.4.3.5 Infrastructure socio- culturelle**

➤ **Impacts**

Aucun impact négatif sur l'éducation, la santé public et le patrimoine culturel n'est à signaler.

➤ ***Impacts nuls.***

➤ **Mesures**

En l'absence d'impacts sur les infrastructures socioculturelles, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

#### **6.4.3.6 Santé**

➤ **Impacts**

Les effets sur la santé dus au chantier sont liés :

- A l'augmentation du niveau sonore ;
- Aux rejets atmosphériques.

Ces impacts sont ponctuels, très limités dans le temps et temporaires. Ces impacts sont d'autant plus faibles du fait de l'éloignement des habitations des aires de chantiers.

➤ ***Impacts temporaires faibles.***

➤ **Mesures**

- Les engins utilisés présenteront des dispositifs d'insonorisation afin de réduire autant que possible les nuisances sonores du chantier. Néanmoins, ces nuisances sont ponctuelles ;
- Les normes de rejet des gaz d'échappement des engins de l'exploitation seront respectées. Les engins de chantier sont choisis de manière à réduire au maximum les odeurs, fumées et poussières.

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

#### **6.4.3.7 Paysage**

➤ **Impacts**

Exception faite pour les travaux de chantier, l'ensemble des infrastructures communes projetées n'engendrera pas d'effets paysagers temporaires spécifiques.

Le chantier entraînera une gêne visuelle ponctuelle pour les riverains liée à la présence d'engins et de matériel. Cette gêne pourra être éventuellement ressentie plus au niveau du chantier de construction de la route de déviation. Le long du tracé seuls les douars de Taferghouste, Tidgheste et Igherm Amellal auront une covisibilité modérée par rapport au chantier.

➤ ***Impacts temporaires faibles.***

➤ **Mesures**

Les travaux étant ponctuels, il n'est pas prévu de mettre en place de mesures de réduction.

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

#### **6.4.3.8 Patrimoine culturel et historique**

➤ **Impacts**

Aucun vestige ou site d'intérêt archéologique ou culturel n'a été identifié.  
Deux sites sépulcraux sont toutefois sis en rive gauche de l'oued Izerki.

➤ ***Impacts nuls.***

➤ **Mesures**

En cas de découverte fortuite de vestiges anciens, MASEN est dans l'obligation d'aviser immédiatement de sa découverte l'autorité communale compétente. Suite à cet avis, le Ministère de la culture intervient par l'entremise de ses représentants afin de réaliser une expertise et de déterminer les conditions définitives auxquelles seront soumis les travaux, allant jusqu'à la possibilité de décider de l'arrêt provisoire de ces derniers.

Suivant le Décret n° 2-81-25 du 22 octobre 1981 pris pour l'application de la loi relative à la conservation des monuments historiques et des sites, toute modification de l'état des lieux aux abords de monuments classés ou inscrits ne peut intervenir qu'après déclaration préalable lors de l'instruction du permis de construire.

#### **6.4.3.9 Servitudes légales et techniques**

➤ **Impacts**

Aucun impact négatif n'est signalé au niveau des servitudes légales et techniques.

➤ ***Impacts nuls***

➤ **Mesures**

Aucune mesure spécifique n'est proposée.

### **6.5 Analyse des impacts négatifs et mesures d'atténuation et/ou de compensation associées en phase exploitation**

#### **6.5.1 Impacts négatifs sur le milieu physique et mesures associées**

##### **6.5.1.1 Climat**

➤ **Impacts**

L'exploitation des différentes infrastructures communes objets de cette EIE n'a pas d'impact sur le climat.

Dans le cas des lignes électriques, la formation des orages, le déplacement et la charge électrostatique des nuages ne sont gouvernés que par des phénomènes atmosphériques, et sont sans

relation avec le champ électromagnétique - au demeurant très faible - des lignes à moyenne et haute tension.

Lorsqu'un orage éclate au-dessus d'une ligne électrique, il arrive bien entendu que la foudre touche les pylônes ou les câbles, comme d'autres points élevés par rapport à leur environnement (antennes, arbres isolés...).

La ligne fonctionne alors comme un paratonnerre : les dispositifs de "mise à la terre" installés sur chaque pylône écoulent le courant de foudre dans le sol.

Mais la foudre peut tout aussi bien arriver à proximité de la ligne, comme c'est parfois le cas pour un paratonnerre.

Au voisinage immédiat des conducteurs des lignes, les micro-décharges dues à l'effet couronne provoquent des réactions chimiques dans l'air qui conduisent à la formation d'ozone.

Le fort champ électrique présent à la surface des conducteurs de lignes électriques HT provoque dans l'air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui entraînent la formation locale d'ozone dans de faibles quantités.

Au niveau du sol, une campagne de mesure réalisée à l'aplomb de lignes 400 000 volts a montré un accroissement de l'ordre de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (soit 1 ppb<sup>15</sup>). Il s'agit d'une valeur très faible, qui est à la limite de sensibilité des appareils de mesure, et qui ne s'observe que dans certaines conditions (absence de vent en particulier).

Si l'on tient compte de la faible durée de vie de l'ozone et de sa dispersion par les courants atmosphériques, sa production par les lignes à haute et très haute tension est parfaitement négligeable par rapport à la production naturelle (quelques  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  la nuit et de 60 à 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le jour, en fonction de l'ensoleillement) et, à fortiori, à celle liée à la pollution industrielle. Elle contribue donc peu à l'atteinte des seuils fixés.

➤ ***Les différentes infrastructures communes du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate objets de cette EIE n'ont pas d'impact sur le climat lors de son exploitation.***

### 6.5.1.2 Air

#### ➤ Impacts

En phase exploitation, la qualité de l'air pourra être faiblement impactée selon la nature de l'infrastructure commune étudiée. Ainsi :

- **Les infrastructures routières (route de déviation et desserte intrasite)** auront un impact plus positif que négatif. En effet, la macadamisation des pistes actuelles réduira grandement le dégagement de poussière par le trafic routier. De point de vue émissions des gaz liés au trafic routier, il ne devrait pas y avoir de dépassements alarmants. A long terme, la pollution pourrait augmenter avec l'augmentation du trafic notamment après la mise en service de toutes les centrales solaires du complexe et le développement socioéconomique de l'aire d'étude ;
- **La ligne électrique** peut être à l'origine de création d'ozone (Cf. § 7.5.1.1.) ;
- **Le poste électrique 60/22** de part son fonctionnement n'est à l'origine d'aucune émission de poussières, gazeuse ou de dégagement d'odeur, hormis les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules pour la maintenance (fréquence faible).  
Concernant la création d'ozone, la quantité négligeable émise n'engendrera aucune pollution de l'air. Seul de l'Hexafluorure de soufre ( $\text{SF}_6$ ) pourrait être dégagé accidentellement.  
Le  $\text{SF}_6$ , sous pression, est utilisé sous forme gazeuse dans certains équipements électriques des postes de transformation (les disjoncteurs). Son usage s'explique par des propriétés physico-chimiques particulières : le  $\text{SF}_6$  est un excellent isolant électrique doublé d'un excellent fluide d'extinction des arcs électriques. Le  $\text{SF}_6$  est toujours confiné dans des compartiments étanches indépendants ; dans l'hypothèse d'une fuite, les volumes susceptibles d'être rejetés restent ainsi

<sup>15</sup> Terme anglais signifiant "part per billion", soit en français, une partie par milliard, équivalent à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



limités. La pression du gaz (masse volumique) est surveillée en permanence : lorsqu'une anomalie est détectée, elle est ainsi rapidement maîtrisée.

#### **Données toxicologiques et impacts du SF<sub>6</sub> sur l'environnement :**

Le SF<sub>6</sub> est un gaz stable, non nocif pour l'homme et non corrosif dans le cadre d'une utilisation courante. Il est également inexplorable et ininflammable. Il est environ cinq fois plus lourd que l'air. En cas de fuite, il s'accumule dans les points bas. A l'exemple de l'azote, la présence de SF<sub>6</sub> dans une atmosphère confinée peut entraîner une diminution de la teneur en oxygène. La ventilation des locaux concernés, accompagnée de la surveillance permanente des volumes de gaz, permet de supprimer tout risque d'accumulation de SF<sub>6</sub> hors des compartiments. Le SF<sub>6</sub> présente une stabilité chimique et thermique remarquable. Mais, soumis à de fortes décharges électriques, il se décompose pour former différents produits plus ou moins nocifs. Toutefois, sa capacité quasi-infinie à la recombinaison limite l'importance des produits générés. Ces produits de décomposition sont issus des réactions chimiques entre le SF<sub>6</sub> et les impuretés qu'il contient en très faibles quantités. Des charges absorbantes sont placées dans les compartiments contenant le SF<sub>6</sub> afin de capter, outre l'humidité, tous les produits de décomposition. Des études, menées sur des appareillages en service, ont montré que les niveaux de produits de décomposition restaient bien en dessous des seuils de risques toxiques.

Les autres infrastructures étudiées tels que le réservoir d'eau principal, et les différents locaux techniques pour le système de surveillance, de sécurité et de protection contre les incendies n'auront aucun impact direct sur l'air.

#### **➤ *Impacts permanents faibles.***

##### **➤ Mesures**

Les impacts de la ligne électrique lors de son exploitation sont liés à la création d'ozone. Ceux liés à l'exploitation des routes seront dus aux émissions de gaz dans l'atmosphère. Cependant, les concentrations générées sont minimales et ne présentent pas de risque pour l'environnement. Il n'est pas ainsi nécessaire de mettre en place des mesures de réduction et/ou de compensation.

D'autre part, lors de l'exploitation du poste électrique, la pression du SF<sub>6</sub> est surveillée en permanence permettant une détection des fuites très rapide. Lorsqu'une fuite est détectée, le compartiment défectueux est alors rapidement changé.

#### **➤ *Impacts résiduels faibles.***

##### **6.5.1.3 Sol**

##### **➤ Impacts**

Lors de la phase d'exploitation, les sols, superficiels ou profonds, seront peu impactés par la mise en service des différentes infrastructures communes. En effet, les travaux de terrassement (compactage ou apport de terre) seront minimes durant cette phase. Seule la circulation de véhicules des employés pourra impacter chaque site. L'impact diffère donc en fonction du nombre d'employés sur chaque site (poste électrique, réservoir d'eau, poste de garde, poste de surveillance caméras, routes, etc).

De plus, il n'y a pas de risque d'augmentation de l'érosion éolienne sur les sites des différentes infrastructures communes, le sol étant déjà à nu, et a fortiori si la végétation spontanée et sporadique reprend ses droits.

Aucune modification notable du sol n'est nécessaire lors de l'exploitation des différentes infrastructures communes étudiées.

Toutefois, une ligne électrique aérienne peut être affectée par des éboulements, des coulées de débris ou des chutes de blocs dans les zones géologiquement instables. La ligne 60 kV traverse des zones très ravines en particulier au niveau des bordures Ouest et Sud du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate.

De même, au niveau du poste électrique 60/22, le transformateur à huile peut être à l'origine de pollutions. Il existe aussi des risques de contamination des eaux locales par les huiles usées et polluantes et autres produits dangereux pouvant être utilisés pour l'entretien du poste, en particulier pour le désherbage des parties gravillonnées.

➤ **Impacts temporaires faibles.**

➤ **Mesures**

Une formation sera dispensée à tous les employés du site du complexe (y compris ceux exercent au niveau du postes électriques, les locaux techniques, etc) dès leur arrivée et des exercices pratiques seront réalisés.

Au niveau du poste électrique, du matériel absorbant devra être mis à disposition à intervalles à proximité du transformateur et des stockages éventuels d'huile ou autres produits dangereux. En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées dans les déchets dangereux.

Il importe de souligner que le transformateur sera conforme à la réglementation relative aux composés liquides de dioxine.

Afin de limiter les effets de l'érosion sur les sites des différentes infrastructures étudiées, le projet prévoira de laisser la végétation reprendre ses droits. En effet, le champ solaire ne constitue pas un obstacle à la croissance de la végétation.

L'installation des pylônes évitera les zones instables soumises aux aléas géologiques telles que les rebords des lignes de crêtes et les pentes raides. Ainsi, lors de leur exploitation, ils n'auront pas d'impact sur la géologie locale ni sur le sol.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**6.5.1.4 Ressources en eaux superficielles et souterraines**

➤ **Impacts**

Lors de l'exploitation du site, la consommation d'eau au niveau des différentes infrastructures communes sera très limitée et quasi-invariable, sauf au niveau du réservoir d'eau principal.

Le principal impact du projet lors de son exploitation est lié à l'imperméabilisation du sol et des éventuelles pollutions accidentelles (Cf. § 7.5.1.3.). Les surfaces imperméabilisées créées auront ainsi une influence sur les écoulements superficiels (Cf. § 7.5.1.3.).

➤ **Impacts temporaires et permanents faibles.**

➤ **Mesures**

L'impact lié à l'imperméabilisation des sols étant réduit et ponctuel, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

La protection des ressources en eaux superficielles les plus proches aux infrastructures communes étudiées, nécessite une gestion des débits par la maîtrise des superficies imperméabilisées et le contrôle de la qualité des rejets par des mesures appropriées afin d'éviter tout risque de pollution.

Lors du désherbage des parties gravillonnées autour des différentes infrastructures communes, aucun désherbant chimique ne sera utilisé (chlorate de soude, glyphosate). Le désherbage des surfaces gravillonnées se fera soit manuellement, soit par traitement thermique de manière à faire éclater les cellules végétales des plantes. Lorsque la flamme ou l'eau chaude effleure la mauvaise herbe, l'eau s'évapore et les protéines contenues dans les cellules coagulent. La partie de la plante soumise à ce traitement se dessèche et est enlevée. Plusieurs procédés de désherbage thermique sont disponibles. Ce désherbage est préconisé au printemps avant le développement des graines.

*Le désherbage du gravier :*

Il existe deux familles de désherbant à l'heure actuelle : l'une à base de chlorate de soude qui est à proscrire, l'autre à base de glyphosate qui est préférable.

- Le chlorate de soude : Produit dangereux, inflammable et explosif. Il est classé produit dangereux toxique. Il ne se détruit pas et fini par s'accumuler dans les nappes phréatiques. Ce désherbant est donc vivement déconseillé et n'est plus utilisé par l'ONE au niveau des postes électriques ;
- Le glyphosate : Ce désherbant agit en post-émergence ; il pénètre à l'intérieur de la plante par les feuilles (il faut donc laisser pousser les herbes avant de l'utiliser) puis est véhiculé par la sève et la détruit. C'est un produit biodégradable (avec toutefois quelques risques de résistances). Lorsqu'il se trouve en contact avec le sol il devient complètement inactif. La rémanence n'existe pas et les risques de pollution sont faibles.

La réduction des risques à la source par l'utilisation des technologies les plus sécuritaires et la mise en œuvre de mesures de sécurité adaptées, d'une part, et la planification des mesures d'urgence en cas d'accident en tenant compte des risques technologiques sont donc nécessaires et recommandées.

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

## **6.5.2 Impacts négatifs sur le milieu biologique et mesures associées**

### **6.5.2.1 Faune et Flore**

➤ **Impacts**

- Une superficie conséquente de milieu naturel sera détruite. Cependant, le milieu très majoritairement concerné, le reg de plateau, a été reconnu comme étant de faible valeur patrimoniale ;
- Le système d'écoulement de l'eau pluviale risque d'être perturbé par les aménagements, ce qui risque d'appauvrir fortement les milieux d'oued secs, à valeur patrimoniale maximale mais sur de très faibles superficies ;
- En cas d'installation d'une clôture, celle-ci empêchera l'accès au site à la faune, ce qui risque de créer des ruptures dans les continuités biologiques.

➤ ***Impacts permanents modérés.***

➤ **Mesures**

Les fossés, chaabas, et cours d'eau doivent être maintenus propres et dégagés, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité

Aucune mesure particulière n'est préconisée en phase exploitation, excepté le suivi des impacts sur la biodiversité. En effet, l'impact des lignes électriques sur la mortalité de l'avifaune mérite un surveillance :

- Relevé des cadavres d'oiseaux aux abords des lignes, effectué par le personnel du complexe solaire. Les cadavres doivent être localisés (GPS), et la date enregistrée. Au cours de la 1<sup>e</sup> saison de passage migratoire pré-nuptial, il est souhaitable de former le personnel sous la conduite de l'ornithologue spécialiste (Université de Marrakech, ou Institut Scientifique de Rabat) qui sera chargé du suivi.
- Conservation des cadavres étiquetés dans un congélateur.
- Une fois par an, passage d'un ornithologue spécialiste, afin de déterminer les espèces concernées et leur statut (espèce reproductrice locale ou migratrice) ; un rapport annuel sera produit.
- En cas de mortalité élevée, concertation entre les responsables de la gestion du complexe solaire et des ornithologues spécialistes, afin de déterminer les mesures permettant d'atténuer cette mortalité.

Ces suivis doivent être effectués au moins une fois par an, et pourraient être effectués par les chercheurs de la Faculté des Sciences de Marrakech (Université Cadi Ayyad), qui seraient également chargés du suivi de la réserve.

➤ **Impacts résiduels faible.**

#### **6.5.2.2 Aires protégées**

##### ➤ **Impacts**

Les Aires Protégées du secteur situées en amont ou dans des bassins non situés en aval du complexe solaire de Ouarzazate (Iguernan, Bouljir, Sbaa Chaab) ne subiront aucun impact du projet.

En aval, le site Ramsar du Moyen Draa, qui inclue le Lac du barrage Mansour Ed Dahbi pourrait être affecté en cas de mortalité d'avifaune aquatique migratrice, par percussion ou électrocution sur les lignes électriques 22 kV et 60 kV.

➤ **Impacts permanents forts.**

##### ➤ **Mesures**

Cf. Mesures proposées pour la faune et la flore en § ci-dessus.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

#### **6.5.3 Impacts négatifs sur le milieu humain et mesures associées**

##### **6.5.3.1 Urbanismes et Habitats**

##### ➤ **Impacts**

L'exploitation des différentes infrastructures communes objets de cette EIE n'aura pas d'impact sur l'urbanisme ni habitat.

➤ **Impacts nuls.**

##### ➤ **Mesures**

En l'absence d'impact, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

##### **6.5.3.2 Foncier**

##### ➤ **Impacts**

Aucun impact sur le foncier ne doit se poser en phase exploitation des différentes infrastructures étudiées.

➤ **Impacts nuls.**

##### ➤ **Mesures**

Aucune mesure de réduction n'est préconisée.

##### **6.5.3.3 Population**

##### ➤ **Impacts**

##### **Infrastructures routières**

Les principaux impacts négatifs prévisibles en phase d'exploitation de la concernant essentiellement :

- Des risques d'accidents aussi bien sur la RN 10 que sur les routes réalisées dans le cadre du POD (déviation, accès et desserte) ;
- Des risques d'inondation ;

- Impact sur la santé (Cf. § 6.5.3.3.1.).

### **Infrastructures de sécurité**

Il est probable qu'en cas d'installation d'une clôture simplifiée (réduites à des bandes de fil barbelé attachés à des poteaux en bois ou/et en béton armé), celle-ci risque d'être détruite par les bergers qui continueront à faire passer leur troupeaux sur le site du projet. Plusieurs impacts pourront en résulter notamment des blessures de personnes et de bétail et des actions de sabotage des installations.

### **Infrastructures électriques**

- Impact sur la santé (Cf. § 6.5.3.3.1.).

#### ➤ ***Impacts permanents faibles.***

#### ➤ **Mesures**

### **Infrastructures routières**

- Installer des panneaux de réduction des vitesses et des ralentisseurs au niveau de tous les points sensibles ;
- En plus des ouvrages d'écoulement (buses et dalots), installer des drains latéraux superficiels à distances régulières.

### **Infrastructures de sécurité**

Dans le but de pallier à ces risques probables, il devient nécessaire de :

- Mettre en place une clôture renforcée stable et durable et assurer un gardiennage permanent ;
- Renforcer la clôture par une bande de part et d'autre de plantations d'un certain nombre d'espèces adaptées (jujubier, eucalyptus, tamaris etc.). la préparation des plans peut faire l'objet d'une Convention de partenariat avec les eaux et forêts. Il est bien entendu nécessaire d'assurer une irrigation d'appoint pendant 6 mois après la plantation pour garantir un taux de réussite convenable. (les eaux d'évacuation de la STEP de Ouarzazate peuvent servir pour l'irrigation) ;
- Organiser des campagnes de sensibilisation et information des bergers.

### **Infrastructures électriques**

- Cf. § 6.5.3.3.1. pour les mesures proposées face aux impacts de ces infrastructures sur la santé.

#### ➤ ***Impacts résiduel faibles.***

#### **6.5.3.4 Activités socioéconomiques**

#### ➤ **Impacts**

Aucun impact négatif n'est à signaler en phase exploitation.

#### ➤ ***Impacts nuls.***

#### ➤ **Mesures**

En l'absence d'impacts, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

#### **6.5.3.5 Infrastructures socioculturelles**

#### ➤ **Impacts**

Aucun impact négatif sur l'ensemble des infrastructures socioculturelles n'est à signaler.

## ➤ **Impacts nuls.**

### ➤ **Mesures**

En l'absence d'impacts sur les infrastructures socioculturelles, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

#### **6.5.3.5.1 Santé**

Les effets sur la santé dus aux différentes infrastructures communes étudiées peuvent être liés :

- A l'augmentation du niveau sonore ;
- Aux rejets atmosphériques ;
- A la création de champs électromagnétiques essentiellement à partir des lignes et poste électriques ;
- Aux perturbations radioélectriques.

#### **6.5.3.5.2 Impact sonore**

Les principales sources de pollutions sonores sont liées aux infrastructures routières et électriques dont les lignes et le poste. Les autres infrastructures étudiées tels que le réservoir d'eau principal, et les différents locaux techniques pour le système de surveillance, de sécurité et de protection contre les incendies n'auront aucun effet notable générateur de pollution sonore.

### ➤ **Impacts**

#### **Impacts sonores liés à une ligne électrique**

Dans le cas de ligne électrique, les sources de bruit peuvent être étudiées selon trois niveaux : Bruit lié à l'effet couronne, bruit éolien et autres.

En effet, le champ électrique présent à la surface des câbles électriques provoque à leur voisinage immédiat des micro-décharges électriques. Le phénomène est appelé « effet couronne » et se manifeste en particulier par un grésillement caractéristique.

Le niveau de bruit de l'effet couronne dépend de deux facteurs principaux : d'une part l'état de surface et les caractéristiques géométriques (diamètre et nombre) des câbles, et d'autre part les conditions météorologiques.

L'effet couronne diminue quand le champ électrique à la surface des câbles diminue. Les caractéristiques géométriques (diamètre et disposition des câbles) et le niveau de tension de l'ouvrage influent sur la valeur de bruit émis.

Le bruit dû à l'effet couronne s'accroît nettement par temps humide (brouillard, pluie ou rosée) car les gouttelettes d'eau, à la surface des câbles, constituent des irrégularités de surface, donc des sources locales d'effet couronne. Par temps de pluie, le niveau de bruit ambiant augmente (du fait même de la pluie) et vient donc couvrir l'augmentation de bruit liée à l'effet couronne. C'est donc par temps humide et dans un environnement calme que le bruit généré sera le plus nettement perçu. Cependant, on notera que par temps de brouillard, la propagation du son est freinée. Le bruit dû à l'effet couronne s'accroît également par temps chaud et en cas d'atmosphère chargée en particules (par exemple en bord de mer), car l'accumulation de poussières, pollen, insectes ou sel à la surface des câbles entraîne des irrégularités de surface.

Le tableau suivant donne les valeurs de bruit des lignes à 60 et 225 kV à une distance de 50 m. L'environnement sonore autour de la ligne n'est pas pris en compte.

#### **Tableau 37 : Valeurs de bruit des lignes aériennes 60 000 et 225 000 volts**

à 50 m (de l'axe des pylônes)	Temps sec	Temps humide (brouillard)	Sous pluie
Ligne à 1 circuit 60 000 volts (336 mm <sup>2</sup> Aster)	rien	rien	1 dB (A)*
Ligne à 1 circuit 225 000 volts (366 mm <sup>2</sup> Aster)	27 dB (A)	37 dB (A)	42 dB (A)
Ligne à 2 circuits 225 000 volts (366 mm <sup>2</sup> Aster)	30 dB (A)	40 dB (A)	45 dB (A)

\* dB (A) : décibel acoustique : unité de mesure du bruit. 5 dB (A) correspond au seuil d'audibilité à 1 000 hertz.

Lorsqu'on s'éloigne de la ligne, le niveau sonore chute de 3 dB(A) chaque fois que l'on double la distance d'éloignement.

D'autre part, le bruit éolien est généré par le vent au contact des différents composants de la ligne (câbles, isolateurs, pylônes), produisant ainsi des turbulences qui se manifestent par des sifflements. Le bruit éolien n'apparaît que dans des conditions spécifiques. Il peut varier en fréquence (sifflement plus ou moins aigu) et en amplitude, en fonction de facteurs météorologiques (vitesse, régularité et direction du vent) et environnants (relief, présence de bâtiments, de boisements, etc).

En présence d'autres obstacles, le vent devient plus irrégulier et donc plus bruyant. Le bruit éolien généré par une ligne aérienne se noie davantage dans cette ambiance sonore.

Enfin, à titre de comparaison, voici quelques valeurs de niveaux sonores moyens les plus fréquemment rencontrés :

Seuil d'audibilité.....	5 dB (A)
Bruit en zone rurale calme.....	20 à 30 dB (A)
Bruit de fond dû au vent dans les feuillages.....	42 dB (A)
Bruit d'un bureau calme, une rue tranquille.....	40 à 50 dB (A)
Bruit d'un vent de 20 km/h en campagne.....	55 dB (A)
Bruit en zone urbaine.....	45 à 55 dB (A)
Bruit dans un magasin.....	50 à 60 dB (A)
Forte averse dans une rue.....	60 dB (A)
Bruit dans une rue bruyante, près d'une autoroute.....	70 à 90 dB (A)
Marteau piqueur (proximité immédiate).....	110 dB (A)

Ainsi, avec un vent de 20 km/h en campagne (ce qui représente un bruit de l'ordre de 55 dB (A)), le surcroît de bruit généré par la ligne (qu'en termes techniques on appelle l'émergence<sup>16</sup>) n'est pas prépondérant par rapport au bruit ambiant.

### **Impacts sonores liés à un poste électrique**

L'exploitation d'un poste destiné à la transformation de l'énergie électrique peut être source de bruits de différentes natures.

Les matériels générateurs de bruit sont principalement : le transformateur et ses organes de réfrigération. Les autres appareils n'ont pas à être pris en compte en raison de leur mode de fonctionnement bref et occasionnel ou de leur niveau de bruit négligeable.

<sup>16</sup> L'émergence est la différence arithmétique entre le bruit total et le bruit initial.



Le transformateur comporte des bobinages sous tension placés sur un circuit magnétique en tôle d'acier. Le tout est enfermé dans une cuve en acier remplie d'huile qui joue le rôle d'isolant et de réfrigérant ; elle circule dans des radiateurs montés sur la cuve du transformateur. Le bruit du transformateur provient de deux sources :

- Les ventilateurs installés sur les radiateurs d'huile ;
- Les mouvements des bobinages. Ils sont transmis à l'air libre par la cuve d'acier.

Le poste électrique 22 kV étant prévu à l'Est du site du complexe, loin de tous les douars environnant, le bruit pouvant y être généré ne sera perceptible par aucun habitat.

➤ **Impacts permanents faibles.**

**Impacts sonores liés aux infrastructures routières**

En phase exploitation, différents véhicules et engins desservant le complexe (employés, maintenance, etc) emprunteront essentiellement la RN10 avant d'atteindre la route d'accès au site et de là, le site du complexe solaire de Ouarzazate. Ce trafic supplémentaire tendra à augmenter avec à long terme notamment après la mise en service de toutes les centrales solaires du complexe et le développement socioéconomique de l'aire d'étude. La pollution sonore engendrée sera toutefois limitée.

➤ **Impacts permanents faibles.**

➤ **Mesures de réduction de l'impact sonore**

**Infrastructures électriques**

Les équipements du poste électrique et des lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

- Bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques est inférieur à 30 dB (A) ;
- L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures). »

Pour le fonctionnement des matériels de poste, il peut être ajouté aux valeurs précitées un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier. Dans ce sens, MASEN veillera à ce qu'aucun riverain ne soit soumis à une émergence de plus de 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit, suite à la mise en service du poste et des lignes. Cette émergence se définit par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné.

Pour réduire le bruit du poste, il est proposé de positionner le transformateur en orientant les aéroréfrigérants vers l'intérieur du poste. Cette mesure permettra de réduire considérablement les effets sonores. De plus, lors de l'étude d'un projet d'implantation de poste, une étude acoustique est à réaliser. Si elle montre que le bruit généré par le fonctionnement des appareils dépasse la valeur admise, on procède, dans la mesure du possible, à une modification de l'implantation des sources sonores. Si ces modifications sont impossibles, ou si elles s'avèrent insuffisantes, la mise en place de dispositifs insonorisants est étudiée. Parmi les solutions envisageables, on peut citer : la construction d'écrans ou d'enceintes d'insonorisation, la mise en place de dispositifs de désolidarisation (entre les appareils et leur génie civil ou entre bâtiments mitoyens), l'installation de silencieux dans les circuits de ventilation du poste en bâtiment.

Les bruits actuellement présents dans l'aire d'étude sont essentiellement dus à la circulation sur les routes nationale (RN10) et provinciale (RP1511). Aucun habitat n'est implanté dans le périmètre de 1 km autour du site du complexe solaire.

➤ **Impacts résiduels faibles.**

**Impacts sonores liés aux infrastructures routières**

Aucune mesure n'est préconisée pour les routes.

#### **6.5.3.5.3 Impacts liés aux rejets atmosphériques**

##### ➤ **Impacts**

En phase exploitation, les différentes infrastructures communes du complexe ne généreront pas de rejets atmosphériques notables hormis les poussières éventuelles générées par la circulation des véhicules pour la maintenance (fréquence faible).

Concernant la création d'ozone, la quantité négligeable émise n'engendrera aucune pollution de l'air (Cf. § 6.5.1.1.). Seul de l'Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) pourrait être dégagé accidentellement (Cf. § 6.5.1.2).

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

##### ➤ **Mesures**

Aucune mesure particulière n'est préconisée pour la création d'ozone.

Pour les mesures liées au dégagement l'Hexafluorure de soufre (Cf. § 6.5.1.2).

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

#### **6.5.3.5.4 Perturbations radioélectriques**

##### ➤ **Impacts**

Les perturbations électroniques liées aux infrastructures électriques peuvent être causées très ponctuellement par deux phénomènes différents :

##### **Les perturbations liées à une production d'ondes parasites :**

Ces perturbations sont directement liées aux aigrettes de l'effet couronne qui engendrent localement une impulsion électrique qui va se propager, sous la forme d'une onde radioélectrique, à partir du point de la décharge. Ces ondes radioélectriques sont captées par les émetteurs de radiodiffusion ou de télévision. Elles peuvent perturber les grandes et petites ondes dont la fréquence est inférieure à 3 MHz, mais n'ont pas d'influence sur des fréquences supérieures à 30 MHz (émissions radiophoniques en modulation de fréquence, émissions de télévision), ni sur les réseaux câblés de télévision.

##### **Les perturbations de la réception des ondes utiles :**

Dans des cas très particuliers et lorsque l'antenne réceptrice est située à une distance relativement proche d'un réseau électrique, les postes et leurs lignes à haute ou très haute tension peuvent provoquer un affaiblissement du signal ou de l'image TV, ou l'apparition d'un phénomène d'écho.

##### ➤ **Mesures**

MASEN et les services locaux de Télédiffusion procèdent à des essais afin de déterminer la cause exacte des perturbations.

Si la responsabilité du réseau à très haute tension est en cause, des dispositions sont prises pour y remédier et rétablir les conditions normales de réception ; il s'agit le plus souvent de supprimer une légère anomalie technique de la ligne et, parfois, d'aménager le dispositif de réception (modification de l'orientation ou de l'emplacement de l'antenne). Ces modifications sont effectuées aux frais de MASEN.

➤ ***Impacts résiduels faibles.***

#### **6.5.3.5.5 Exposition aux champs électromagnétiques (CEM)**

##### ➤ **Impacts**

L'impact des CEM d'une ligne électrique sur la santé des populations est plus élevé directement sous la ligne mais il diminue rapidement dès que l'on s'en éloigne. Notant que l'importance des CEM

dépend de l'alliage et de la configuration des câbles, du voltage et de la hauteur des câbles par rapport au sol.

**Les champs électromagnétiques émanant des lignes 22 kV, 60 kV et/ou de poste, se situent bien en dessous des valeurs fixées par les autorités internationales compétentes (OMS, UE) pour l'exposition du public.** Ainsi, le champ électrique au droit de la ligne à 60 kV sera au maximum de 600 V/m (au droit de la ligne à 225 kV sera au maximum 1 850 V/m). Ces valeurs descendent à 50 V/m à 30 m et à 5 V/m à 100 m de l'axe de la ligne à 60 kV (ces valeurs descendent à 250 V/m à 30 m et à 10 V/m à 100 m de l'axe de la ligne à 225 kV). Le champ magnétique au droit de la ligne à 60 kV sera au maximum de 10  $\mu$ T (au droit de la ligne à 225 kV sera au maximum de 15  $\mu$ T). Ces valeurs descendent à 1  $\mu$ T à 30 m et à 0.1  $\mu$ T à 100 m de l'axe de la ligne à 60 kV (ces valeurs descendent à 1.5  $\mu$ T à 30 m et à 0.2  $\mu$ T à 100 m de l'axe de la ligne à 225 kV).

**Rappelons que la limite d'exposition du public aux champs électriques est de 5 000 V/m et la limite d'exposition aux champs magnétiques de 100  $\mu$ T. Ainsi, les valeurs des champs électromagnétiques émises seront bien en dessous des limites applicables. En conséquence, l'ouvrage considéré est conforme à la réglementation.**

Les lignes 22 kV intrasites, ne surplombent donc habitat. Il en est de même pour le tronçon dévié de la ligne 60 kV. Aucun habitat n'est situé dans le périmètre de 1 km autour de l'ensemble de l'enceinte du complexe solaire de Ouarzazate.

#### ➤ **Impacts permanents faibles.**

##### ➤ **Mesures**

Aucune mesure de réduction n'est préconisée.

### **6.5.3.6 Paysage**

#### ➤ **Impacts**

Il s'agit d'analyser les effets que le projet des différentes infrastructures communes étudiées aura sur la perception du paysage, et le degré de changement que cela engendrera par rapport au paysage existant.

Le moyen souvent utilisé pour procéder à cette évaluation est l'esquisse. Des vues sur les différents sites dans leur état actuel devront faire l'objet d'une superposition graphique avec l'esquisse simulant le projet.

Une étude paysagère est en cours de réalisation par MASEN, celle-ci aboutira à une charte paysagère qu'il faudra respecter en phases conception et exploitation. Cette charte intégrera l'ensemble des composantes du complexe énergétique solaire de Ouarzazate.

### **6.5.3.7 Patrimoine culturel et historique**

#### ➤ **Impacts**

En phase exploitation, le projet dans son ensemble n'aura pas d'impact sur le patrimoine culturel.

#### ➤ **Impacts nuls.**

##### ➤ **Mesures**

Dans l'absence d'impact sur le patrimoine culturel, aucune mesure compensatoire n'est préconisée.

### **6.5.3.8 Servitudes légales et techniques**

#### ➤ **Impacts**

Aucun impact négatif n'est signalé au niveau des servitudes légales et techniques.

➤ ***Impacts nuls.***

➤ **Mesures**

Aucune mesure spécifique n'est proposée.

## 6.6 Risques majeurs (naturels et technologiques)

Les risques naturels et/ou technologiques liés à la mise en place des différentes infrastructures communes objets de cette EIE sont négligeables, mais il sera nécessaire de prendre des mesures efficaces pour en réduire les possibles conséquences.

Ainsi, ces différentes infrastructures communes, en phase travaux ou en fonctionnement peuvent être concernées par les risques suivants, improbables mais théoriques :

- Risque sismique (risque naturel) ;
- Risque d'incendie (risque technologique).

### 6.6.1 Risque sismique

Le site du complexe solaire de Ouarzazate incluant les différentes infrastructures communes étudiées ainsi que la route de déviation sont situés dans la zone 2, de sismicité et d'intensité sismique moyennes. Dans cette zone, la sismicité paraît faible à négligeable.

#### ➤ Mesures

Compte tenu de l'importance socio-économique du projet du complexe énergétique solaire de Ouarzazate dans sa globalité ainsi que ses différentes infrastructures communes étudiées, et des exigences de sécurité et de performance demandées pour de telles infrastructures, les aménagements prévus dans le cadre du POD objet de cette étude rentrent dans la catégorie I au titre de construction publique.

### 6.6.2 Risque incendie

Ce risque existe en raison de la présence d'équipements électriques, notamment : les infrastructures électriques, les systèmes de climatisation, de surveillance, d'éclairage, etc).

Ce risque est à prendre avec grande précaution, vu la valeur du projet du complexe solaire dans sa globalité.

#### ➤ Mesures

##### Phase conception

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

Des pistes d'accès spécifiques (périphériques et intra-site) devront être prévues dès la phase de conception du projet.

##### Phase chantier

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

D'autre part, le peu de végétation poussant sur les bordures du complexe (essentiellement dans le long du périmètre clôturé) sera enlevé. Le décapage sera une des premières opérations à effectuer au démarrage des travaux.

##### Phase d'exploitation

Le risque incendie sera maîtrisé par un entretien régulier des installations (et de la végétation alentour) et une surveillance des sites sensibles essentiellement le poste électrique et les locaux techniques, etc.

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

Un matériel et des consignes spécifiques de sécurité du personnel d'exploitation sont prévus en cas d'accident d'origine électrique ou d'incendie.

L'ensemble des enceintes des différents locaux techniques sensibles (postes électriques, etc) sera clôturé et une surveillance via des dispositifs anti-intrusion empêchera les personnes extérieures au service de se rendre sur site.

L'absence de végétation assurera la protection contre les incendies hors site pendant les phases de travaux et d'exploitation. Les incendies hors site s'auto-éteindront grâce au manque des matériaux inflammables au niveau de la clôture limitant le site du complexe. Laquelle clôture sera réalisée en utilisant des poteaux galvanisés et maillon de chaîne galvanisée (matériel non inflammable).

Au sein du complexe solaire, tout stockage de matériaux proches de la clôture sera interdit afin d'éviter les risques de prise de feu dans le cas d'incendies hors site.

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

Une procédure incendie spécifique, comprenant une formation du personnel, ainsi qu'un affichage adapté, sera installée.

Ces mesures devront être discutées et validées avec les pompiers locaux (service de protection civile). Le risque d'incendie fera l'objet d'un plan spécifique dans le cadre des consignes d'exploitation. L'élaboration d'un plan permettra de répondre à de telles situations d'urgence si elles surviennent, malgré la très faible probabilité et sera conforme à tous les standards en la matière.

En outre, une fois en fonctionnement, le projet fera l'objet d'une convention à long terme de surveillance et de maintenance. Le projet sera régulièrement surveillé pour s'assurer de sa propre sortie d'énergie. Des inspections et maintenances régulières sur sites seront également effectuées et assureront une gestion appropriée de la végétation.

## **6.7 Remise en état du site en fin d'exploitation**

Une fois l'investissement amorti, la poursuite de l'activité au niveau du complexe solaire est envisageable, et le démantèlement n'est pas nécessaire, pour autant que le cadre légal le permette, et que les conditions soient toujours réunies pour permettre l'exploitation du complexe. La poursuite de l'activité des différentes infrastructures étudiées est tributaire du devenir du complexe solaire.

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

L'enlèvement des différents équipements du complexe solaire y compris ses infrastructures communes étudiées (dont le poste électrique, les lignes électriques, etc) et de la clôture permettra un retour immédiat du sol dans les conditions initiales avant la construction du complexe.

Les pistes et routes seront laissées intactes.

## 6.8 Synthèse des impacts

Tableau 38 : Matrice des impacts du projet sur l'environnement

	Phase du projet	Impacts du projet sur l'environnement														Renvoi pages		
		Type		Impacts avant mesures								Impacts résiduels (sous réserve d'application stricte des mesures)						
		Direct	Indirect	Durée et intensité														
				Temporaires				Permanents (Pérennes)				Intensité						
				Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul	Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul	Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul			
<b>Milieu physique</b>																		
Climat	C																	
	T						X										123	
	E																135	
Air	C																	
	T	X														X	123	
	E	X									X					X	135 - 136	
Sol	C	X									X					X	114 - 115	
	T	X														X	124 - 128	
	E	X														X	136 - 137	
Eaux superficielles et souterraines	C	X									X	X				X	114 - 115	
	T	X														X	120	
	E	X										X				X	137 - 138	
<b>Milieu biologique</b>																		
Flore / Flore	C	X								X							X	116 - 117
	T	X															X	130
	E	X															X	139
Aires protégées	C	X															X	117
	T																X	130
	E		X														X	139
<b>Milieu humain</b>																		
Urbanisme / Habitat	C																X	119
	T																X	131
	E																X	140
Foncier	C																X	119
	T																X	131
	E																X	140



	Phase du projet	Impacts du projet sur l'environnement														Renvoi pages
		Type		Impacts avant mesures								Impacts résiduels (sous réserve d'application stricte des mesures)				
		Direct	Indirect	Durée et intensité												
				Temporaires				Permanents (Pérennes)				Intensité				
				Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul	Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul	Très Fort/ Fort	Modéré	Faible	Nul	
Population	C	X						X	X					X		119 - 120
	T		X		X	X								X		131 - 133
	E		X							X				X		140 - 141
Socioéconomie	C	X								X						121
	T	X			X									X		133
	E										X					141
Infrastructures socioculturelles	C										X					121
	T					X										133
	E									X						141
Santé	C															
	T	X			X									X		133 - 134
	E	X								X				X		141 - 145
Paysage	C	X								X				X		121 - 122
	T	X			X											134
	E	X														
Patrimoine culturel et historique	C										X					122
	T					X										134
	E									X						146
Servitudes légales et techniques	C									X						122
	T					X										134
	E									X						146

C : Conception ; E : Exploitation ; T : Travaux

## **7 Plan de Gestion Environnemental et social (PGES)**

### **7.1 Introduction**

Le présent PGES a été élaboré sur la base des impacts prévisibles identifiés lors de l'évaluation environnementale et des mesures d'atténuation et de réduction définies dans le but de réduire et atténuer ces derniers. Il a pour but de s'assurer du respect de la mise en place de ces mesures et des exigences découlant du cadre réglementaire. Plus précisément, le PGES décrit les moyens et les mécanismes visant à assurer le respect des exigences légales et environnementales et sociales et le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations.

Il permet également de vérifier la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et, le cas échéant, des mesures de compensation.

MASEN se référera, pour la mise en œuvre du PGES, aux lignes directrices Hygiène, Sécurité et Environnement du Groupe Banque Mondiale ("World Bank Group Environmental, Health, and Safety Guidelines").

Ces mesures concernent essentiellement les infrastructures communes à mettre en place directement par MASEN.

Ces mesures concernent les phases de conception, construction et exploitation.

#### **Mesures de suppression et d'atténuation d'impacts**

Toutes les précautions seront prises pour minimiser les répercussions de la construction des différentes infrastructures communes étudiées sur les différentes composantes environnementales. À ce titre, différentes mesures de suppression et d'atténuation ont été identifiées pour maximiser l'intégration de ces infrastructures dans le milieu et en minimiser les effets à court, moyen et long termes.

La plupart des coûts des mesures ne pourront être établis qu'au moment de l'estimation finale des travaux.

Plusieurs mesures n'impliqueront pas cependant de déboursés additionnels puisqu'elles constituent des prescriptions à suivre durant les travaux.

#### **Mesures de compensation**

La réalisation de cet ensemble d'infrastructures communes n'occasionnera pas une perte de superficies de terrain puisque le terrain du complexe solaire support de ces infrastructures est d'ores et déjà acquis ; la réalisation des accès et de la desserte est incluse dans le droit des propriétaires.

MASEN reste globalement responsable de la mise en application de ce PGES et doit adopter une organisation pouvant assurer cette mission.

Des rapports mensuels de suivi des chantiers HSE seront préparés et soumis à la MASEN tout au long de la phase travaux. Lors de l'exploitation, un bilan mensuel sur l'hygiène, la sécurité et l'environnement devra être réalisé par la MASEN. Ces rapports feront suite à une inspection détaillée de l'ensemble du site par au moins un membre de l'équipe HSE qui sera mise en place.

Ces rapports comprendront notamment la liste des incidents/accidents survenus durant la période, les données sur les consommations d'eau, les volumes de déchets et les filières de traitement utilisées, les types et quantités de produits dangereux, des données sur le trafic engendré, les plantations, les éventuelles découvertes archéologiques, ainsi que toutes données utiles sur les mesures mises en place afin de protéger l'hygiène, la sécurité et l'environnement.

#### **Mécanisme de doléances**

Un mécanisme de doléances des populations locales devra être mis en place dès le début des travaux. Les plaintes enregistrées seront intégrées dans les rapports HSE périodiques, et un plan d'action pour y répondre sera mis en place.

Un mécanisme de doléances sera mis en place par MASEN suffisamment tôt pour prévenir et corriger toutes préoccupations des populations locales, réduire les risques et créer un effet positif autour du

projet. Le mécanisme devra être suffisamment clair et simple pour être compris par tous les intervenants et mis en œuvre facilement, mais non simpliste pour être crédible.

Le comité de gestion des doléances (CGD) et la procédure formelle de gestion des doléances sont les outils de base de mise en œuvre du mécanisme. Le CGD aura pour rôle d'examiner les recours, de proposer des amendements et d'assurer la transparence du mécanisme. Sa composition sera fixée pour assurer une efficacité maximale, tout en étant conforme à la réglementation en vigueur.

La procédure de gestion des doléances vise à fournir :

- Un point de convergence pour les doléances exprimées afin de mieux les gérer ;
- Un point impartial et transparent, ainsi qu'un mécanisme de médiation pour traiter les doléances, dans le respect de la confidentialité des données sensibles ;
- Un système d'arbitrage crédible, efficace et orienté vers la recherche de solutions.

### **Procédures de mécanisme de gestion des plaintes :**

Pour tenir compte de l'impact du Complexe d'Ouarzazate sur sa zone d'implantation et sur la population avoisinante, le Gestionnaire du site met en place un système de gestion des plaintes est mis en place afin de renforcer la confiance de la population et d'établir un canal de concertation et de communication structurant.

Dans ce cadre, le Gestionnaire du site est le seul interlocuteur de la population locale sur l'ensemble des questions relatives au complexe solaire.

A ce titre, il s'engage à mettre en place une procédure pour la gestion des plaintes et des doléances de la population locale. La procédure à mettre en place détaille les étapes à suivre et leur séquençement pour le traitement d'une plainte, depuis l'enregistrement de la plainte et l'écoute du plaignant jusqu'à sa résolution.

A titre indicatif, la procédure comprend la mise en place d'un espace de concertation, doté d'une boîte à suggestions et d'une boîte à plaintes, avec un mode d'enregistrement par écrit (boîtes aux lettres) et oral (boîte vocal), afin de tenir compte des caractéristiques de la population locale. Le Gestionnaire doit ainsi veiller à la résolution de l'ensemble des plaintes reçues.

Suite à la réception de plaintes, le Gestionnaire recueille la plainte du plaignant. Il échange ensuite avec le plaignant et la partie concernée par la plainte pour mieux appréhender la situation et comprendre les raisons de la plainte et de qualifier le préjudice subi. Le Gestionnaire du site est chargé ensuite d'identifier les mesures correctives et de les partager avec l'initiateur et la partie concernée par la plainte. En cas de désaccord, le Gestionnaire sollicite le Comité de Coordination qui formule ses recommandations par rapport aux actions à entreprendre.

Si une plainte concerne le Gestionnaire du site, ses fournisseurs, partenaires..., il s'engage à la traiter au même titre que les autres plaintes reçues.

## **7.2 Exigences légales**

MASEN s'engage à se conformer aux dispositions législatives et réglementaires prévues par les lois nationales, ainsi que celles des conventions internationales auxquelles le Maroc fait partie. Il s'agit notamment :

- Loi 12-03 sur les EIE ;
- Loi 11-03 sur la protection et la mise en valeur de l'environnement ;
- Loi 10-95 sur l'eau ;
- Loi 42-09 complétant la loi 10-95 sur l'eau ;
- Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination ;
- Loi 13-03 sur la qualité de l'air ;
- Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables (dahir 1-10-16 du 11 février 2010) ;
- Charte Nationale Globale de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Loi 78-00 portant Charte communale telle que modifiée et complétée en 2002 par la loi 01-03 et en 2009 par la loi 17-08 ;
- Loi 29-05 relative à la protection des espèces de flore et de faune sauvages et au contrôle de leur commerce. (dahir 1-11-84 du 21 juillet 2011) ;

- Dahir 1-69-170 (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols ;
- Loi 12-90 relative à l'urbanisme (dahir 1-92-31 du 17 juin 1992) ;
- Dahir 1-60-063 (25 Juin 1960) relatif au développement des agglomérations rurales ;
- Loi 22-80 (dahir 1-80-341 du 25 décembre 1980) sur le patrimoine culturel et historique telle que modifiée et complétée en 2006 par la loi 19-05 (dahir 1-06-102 du 8 juin 2006) ;
- Décret 2-70-510 (8 octobre 1970) relatif aux mesures prophylactiques à prendre sur les chantiers ;
- Loi 65-99 relative au code du travail (dahir 1-03-194 du 11 septembre 2003) ;
- Loi 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire (6 mai 1982) ;
- Loi 65-99 relative au code du travail ;
- Loi 08-01 (juin 2002) relative à l'exploitation des carrières ;
- Dahir sur les carrières ;
- Circulaire 87 (8 juin 1994) sur les carrières ;
- Décrets et arrêtés d'application des lois précitées.

### **7.3 Organisation de MASEN pour le suivi environnemental**

MASEN est une entreprise créée en mars 2010, et qui compte actuellement plus de 30 employés. Pour les phases travaux et exploitation, MASEN identifiera en interne un chargé environnement qui sera responsable de l'unité de gestion de l'environnement (UGE). L'UGE aura notamment pour mission de s'assurer que les mesures préconisées dans l'étude d'impact sur l'environnement sont bien mises en œuvre dans la réalisation du projet. L'UGE pourra être renforcée, si besoin il y a, par le recours à une entreprise extérieure spécialisée en environnement.

Le chargé de l'UGE devra concevoir, coordonner et diriger la mise en œuvre de la politique de MASEN en matière d'environnement (y compris la formation). Sous l'autorité de son supérieur hiérarchique, il devra s'assurer de la mise en œuvre du PGES. Il sera également chargé des relations suivies avec tous les services administratifs et les bailleurs de fonds pour les questions relatives à l'environnement.

## 7.4 Synthèse des impacts des différentes infrastructures communes étudiées sur l'environnement et mesures d'atténuation et / ou de compensation correspondantes

Tableau 39 : Impacts des infrastructures sur l'environnement et mesures d'atténuation générales en phase de conception et travaux

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Climat / Air	Dégradation de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore par les émissions atmosphériques des engins, des véhicules. Emissions de poussières en phase de travaux de terrassement	<p><b>Minimisation des émissions atmosphériques et bruits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engins et camions de chantiers doivent être bien entretenus et respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz d'échappement (décret de 1998 sur les émissions). Ils doivent être choisis de manière à réduire au maximum les odeurs, fumées et poussières</li> <li>• L'utilisation de camions bâchés sera privilégiée pour le transport des matériaux</li> <li>• Réparer dans l'immédiat les engins de chantier et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement ou des émissions sonores.</li> <li>• Un arrosage léger des pistes d'accès sera nécessaire pour limiter les soulèvements de poussières</li> </ul>	<p>Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclus dans le coût des travaux</i></p>	Très faible
	Sols et ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de la topographie et du sol par travaux de terrassement</li> <li>• Mouvements de terres, impact sur la stabilité et érosion du sol (déblai et remblai)</li> <li>• Erosion des sols</li> <li>• Imperméabilisation des sols</li> <li>• Destruction de la végétation (faible et sporadique)</li> <li>• Perturbation du système de ruissellement des eaux de surface essentiellement en période pluvieuse</li> <li>• Exploitation de carrières pour matériaux d'emprunt</li> </ul>	<p><b>Stabilisation des sols, gestion des terres et contrôle des zones d'emprunts et des zones de dépôts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposition, le type, la section et la longueur des ancrages au sol, ainsi que l'emplacement des différentes infrastructures communes, seront choisis en fonction des résultats de l'étude géotechnique afin d'être adaptés aux contraintes du site.</li> <li>• Les entreprises devront prévoir la remise en état des lieux à la fin des travaux</li> <li>• Il faudra utiliser au maximum les matériaux issus des déblais comme matériaux de remblais, si leurs caractéristiques géotechniques le permettent, ou d'entreposer les matériaux excédentaires suivant un plan de terrassement harmonieux avec le paysage et facilitant au maximum une repousse végétale</li> <li>• Les déblais et remblais seront stabilisés, drainés et replantés quand requis et possible</li> <li>• La stabilisation des sols sera effectuée immédiatement après la fin des interventions sur le milieu</li> <li>• Les entreprises devront limiter les zones de défrichage de la végétation au strict nécessaire</li> <li>• Les zones d'emprunt devront faire l'objet des autorisations nécessaires requises (étude d'impact sur l'environnement, autorisation d'exploitation).</li> <li>• Les entreprises devront mettre en place une gestion appropriée des matériaux excédentaires. Les lieux de dépôts devront être identifiés par l'entreprise et validés par MASEN. Ces zones de dépôts devront être stables, protégées de l'érosion et ne devront pas gêner l'écoulement des eaux.</li> </ul>	<p>MASEN (intégration des conditions dans cahier des charges des travaux)</p> <p>Entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN</p>	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
		Dégradation de la qualité des sols et des eaux par la génération de déchets solides, rejets liquides en phase de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les aires de chantier seront bien délimitées pour circonscrire les zones de productions de déchets liquides et solides.</li> <li>• Il faudra limiter le volume de déchets et assurer leur gestion (la production de déchets sera limitée à la source).</li> <li>• Chaque entreprise a la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation et/ou de traitement des déchets qu'elle génère.</li> <li>• Des unités de traitement des eaux usées mobiles seront mises en place pour le personnel de chantier avec vidange externe.</li> </ul>	<p>Exigences intégrées dans cahier des charges des entreprises chargées des travaux</p> <p>Mise en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN.</p> <p><i>Inclus dans le coût des travaux</i></p>	Très faible
		Contamination du sol et des eaux superficielles par déversement accidentel de produit dangereux (hydrocarbures, huiles et lubrifiant, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront mettre en place des outils de prévention des pollutions et des plans de gestion des pollutions accidentelles (formation et sensibilisation du personnel, équipement de la base vie en matériau absorbant adapté, équipement de chaque engin de kit absorbant pour faire face à des déversements ponctuels, etc.)</li> <li>• Des zones de stockage seront prévues pour les produits d'entretien et de maintenance des engins sur une plateforme étanche avec récupération des eaux pluviales contaminées et un déshuileur sera mis en place.</li> <li>• Des bacs de rétention doivent être mis en place autour des zones de stockage de carburants ou de lubrifiants.</li> </ul>	<p>Exigences à intégrer dans cahier des charges des entreprises chargées des travaux</p> <p>Mise en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclus dans le coût des travaux</i></p>	Très faible
		Perturbation du réseau hydrographique local, régime hydrologique et érosion du sol par la réalisation des ouvrages et la réalisation des différents travaux de terrassement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il faudra mettre en place des aménagements hydrauliques divers relevant des techniques classiques du génie rural, dont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitation de la concentration du ruissellement</li> <li>• Organisation de l'écoulement des eaux</li> <li>• Protection des zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants</li> </ul> </li> <li>• Les entreprises veilleront à ne pas perturber les écoulements naturels des eaux au moment de la réalisation des travaux afin de limiter les phénomènes d'érosion et de ruissellement.</li> </ul>	<p>A prendre en compte en phase de conception pour l'implantation et la conception des ouvrages sous le contrôle de MASEN</p> <p>Suivi de la réalisation des travaux sous le contrôle de MASEN</p>	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu biologique	Aires protégées	Situation de l'ensemble du complexe solaire de Ouarzazate ainsi que l'ensemble des infrastructures en zone de biosphère	Le complexe est prévu d'être construit en zonage B de la réserve de biosphère. Comme le zonage entre les zones A, B et C est en cours de proposition, il est souhaitable d'intégrer dès maintenant le site du complexe en zone C (correspondant à la zone de développement de Ouarzazate) afin de ne pas être en contradiction avec les orientations du zonage B (uniquement des activités à caractère touristique).	MASEN Eaux et Forêts	Absence
	Faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbation temporaire de la faune et de la flore due à l'activité intense lors des travaux</li> </ul>	<p>Le personnel devra être sensibilisé à la faune et l'avifaune existante (reconnaissance des espèces, mode de vie et intérêt). Limiter les interventions des engins à la partie stricte de l'emprise du chantier qui devra être bien délimitée.</p> <p>Après travaux, la faune se réinstallera très probablement dans l'ensemble des sites favorables, dans le site du complexe solaire, et sur ses marges.</p>	<p>Entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclut dans le coût des travaux</i></p> <p><i>Travaux</i></p>	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pollution accidentelle par dépôt ou fuite de contaminants qui va détruire la végétation</li> <li>● Dépôt de déblais sur les versants, dans les unités de milieu de pente, avec impact durable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le risque de dépôt de déblais sera annulé par une interdiction stricte de ces dépôts dans les milieux de pente ; les déblais devront être soit recyclés sur site, soit accumulés sur site, en milieu de reg de plateau.</li> <li>● Les mesures prises pour lutter contre la pollution des unités du milieu où siège la faune et la flore sont identique à celles proposées pour la protection des sols et ressources en eau.</li> <li>● Les fossés, chaabas, et cours d'eau doivent être maintenus propres et dégagés, afin de respecter l'écoulement des eaux et la biodiversité.</li> </ul>	<p>Entreprises chargées des travaux</p> <p><i>Inclut dans le coût des travaux</i></p>	Très faible



Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu humain	Habitat et population	Gêne des riverains lors de l'installation des chantiers	<p><b>Communication avec les riverains</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masen informera la population riveraine de la tenue des travaux et mettra en place un système de gestion des plaintes des populations locales dès le début des travaux.</li> <li>• Les modalités pratiques de ce mécanisme seront développées de manière concertée avec les parties prenantes (MASEN, entreprises, autorités locales, ...)</li> <li>• Les entreprises ne devront pas entraver la communication avec les riverains. Leur collaboration est par ailleurs requise pour le traitement et la résolution des plaintes le concernant.</li> <li>• Les entreprises devront employer de préférence les ressources locales pour la construction dans la mesure où cette population offre les compétences exigées. Les entreprises se mettront en relation avec l'ANAPEC pour établir une procédure de recrutement au niveau local</li> </ul> <p><b>Minimisation des gênes probables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaque entreprise devra élaborer un planning optimal de réalisation des travaux prévoyant de commencer par la réalisation de la route de déviation afin de permettre aux populations de l'emprunter et libérer la piste actuelle qui traverse le site pour son réaménagement et pour la construction des autres composantes du plan de développement;</li> <li>• Une fois la route de déviation en service, interdire l'accès au site du complexe à toute personne étrangère aux chantiers et éviter par là tous les risques d'accidents ;</li> <li>• Toutes les mesures classiques de protection de l'environnement au niveau des bases vie des chantiers seront mises en place, notamment par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La limitation des accès aux enceintes des chantiers ;</li> <li>• La limitation au strict nécessaire le décapage, l'excavation, etc ;</li> <li>• La gestion au mieux des engins de chantier en vue d'éviter toute source de contaminations par les huiles et les hydrocarbures ;</li> <li>• La gestion au mieux des matières dangereuses et des déchets solides ;</li> <li>• L'enlèvement en fin des chantiers des équipements, matériaux, installations provisoires et élimination des déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet ;</li> <li>• L'adoption de mesures de sécurités pour les ouvriers ; etc.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Cf. aussi rubrique santé ci-dessous</i></p>	<p>MASEN (pour la communication et la planification de réalisation des travaux)</p> <p>Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN</p> <p>A mettre en œuvre le plus tôt possible au début de la planification des travaux.</p>	Très faible
Milieu humain	Habitat et population	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation du trafic sur les voies d'accès au site essentiellement la RN10</li> <li>• Risque d'accidents routiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises choisiront les horaires des opérations de manutention (chargement et déchargement de produits et matériaux, etc.) hors horaires de pointe.</li> <li>• Les entreprises veilleront à fluidifier la circulation</li> <li>• Les entreprises devront mettre en place suffisamment de plaques de signalisation et de signe de réduction de la vitesse de circulation après en avoir obtenu l'autorisation auprès de la commune.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN	Très faible

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Patrimoine culturel et historique					
		Augmentation du niveau sonore Augmentation de poussière et rejets atmosphériques	<p><b>Limitation du bruit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront maintenir les véhicules du chantier en bon état</li> <li>• Les entreprises devront utiliser de matériel en bon état, agencer les horaires de travail afin de limiter la gêne éventuelle et respecter la législation en vigueur, équiper les travailleurs de protections acoustiques en cas de besoin</li> <li>• Le matériel et les engins devront respecter les limites sonores correspondants à leurs caractéristiques techniques.</li> </ul> <p><b>Minimisation des poussières</b> : Cf. mesures proposées dans la rubrique air en phase travaux</p>	Inclure dans les cahier des charges des travaux. A mettre en œuvre par les entreprises chargées des travaux sous contrôle de MASEN	Très faible
		Risque incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures habituelles de prévention et de protection contre l'incendie seront mises en place (interdiction de fumer, habilitations électriques, mise en place d'extincteurs, etc.).</li> <li>• Le décapage du peu de végétation autour des sites des chantiers sera une des premières opérations à effectuer au démarrage des travaux.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN <i>Inclus dans le coût des travaux</i>	Très faible
		Gêne pour le paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les emprises des chantiers seront limitées autant que possible.</li> <li>• Les espaces de terrassements correspondants aux emprises de chantier, afin de limiter les travaux et les mouvements de terre au strict minimum nécessaire</li> <li>• Les entreprises éviteront de déposer des déchets en dehors des espaces réservés à cette fin</li> <li>• Les entreprises devront remettre en état initial les emprises des chantiers</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux sous le contrôle de MASEN <i>Inclut dans le coût des travaux</i>	Très faible
		Découvertes archéologiques	<p>L'entreprise qui découvre des vestiges archéologiques en phase de travaux est dans l'obligation d'aviser immédiatement l'autorité communale compétente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suite à cet avis, le Ministère de la culture intervient par l'entremise de ses représentants afin de réaliser une expertise et de déterminer les conditions définitives auxquelles seront soumis les travaux, allant jusqu'à la possibilité de décider de l'arrêt provisoire de ces derniers.</li> </ul>	Entreprises chargées des travaux <i>Inclut dans le coût des travaux</i>	Nul
	Gestion environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises devront assurer une bonne gestion environnementale du chantier dans le cahier des charges de l'entreprise chargée des travaux</li> </ul> <p>Les entreprises devront remettre dans leur offre :</p>	A intégrer dans le cahier des charges des entreprises. A mettre en œuvre par	-	

Cible		Impact potentiel	<i>Mesure d'atténuation/compensation</i> Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre <i>et coût</i>	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un plan de gestion hygiène, sécurité et environnement pour la phase de travaux</li> <li>• Un responsable environnemental du chantier</li> <li>• Les procédures qui seront mises en œuvre pour assurer la prise en compte des mesures d'atténuation et de gestion de l'environnement</li> </ul>	les entreprises sous contrôle de MASEN.	

**Tableau 40 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase conception/travaux**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Elément du milieu				
Milieu naturel	Faune et flore	Mortalité de l'avifaune aquatique au niveau du Lac du barrage Mansour Ed Dahbi (Site Ramsar) par percussion ou électrocution sur les lignes électriques 22 kV et 60 kV	<p>Le <b>tracé des tronçons de ligne 60 kV jugé dangereux</b> (déviation de la ligne 60 kV) devrait être modifié. Le tracé alternatif proposé ne mesure que 1 à 6 km (au lieu des 12,8 km initialement prévus), et la pose de ligne y est plus aisée, à cause d'un relief moins accidenté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La partie sud devrait être effectuée plus au Nord, près des limites du complexe solaire, afin qu'elle se trouve essentiellement sur le plateau, en évitant le système de gorges du sud du plateau ; tout la partie orientée d'Ouest en Est devrait être balisée au moyen de spirales de visualisation, selon les pratiques mises en place en Europe ;</li> <li>• La partie ouest devrait être effectuée à au moins 100 m du bord du plateau (y compris les reculées entaillant le plateau).</li> </ul> <p>Il faudra baliser les câbles de garde qui protègent les câbles conducteurs contre les surtensions atmosphériques.</p> <p><b>Pour les lignes 22 kV</b> les poteaux moyenne tension avec des isolateurs rigides sont jugés dangereux ainsi que les interrupteurs aériens et certains supports d'angle à double niveau d'isolateurs. Il importe donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soit de modifier la configuration des isolateurs ;</li> <li>• Soit d'installer un perchoir au sommet du pylône ;</li> <li>• Soit de gainer avec des matériaux isolants les armements et remplacer les « ponts » par des ponts gainés ;</li> <li>• Soit de remplacement des Interrupteurs Aériens à Commande Mécanique par de nouveaux types d'interrupteurs moins contraignants pour l'avifaune.</li> </ul>	Prise en compte en phase de conception sous la responsabilité de MASEN	Très faible
		Mortalité de l'avifaune, (essentiellement celle qui est migratrice, dont les rapaces diurnes, groupe très patrimonial), liée surtout à l'orientation des tronçons de la ligne 60 kV et même celle de 22 kV			
Milieu physique	Sols et ressources en eaux	Erosion sol et glissement de terre le long du tracé dévié de la ligne 60 kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation des pylônes évitera les zones instables soumises aux aléas géologiques telles que les rebords de falaises et zones accidentées. La ligne 60 kV devra éviter les zones très ravinées en particulier au niveau des bordures Ouest et Sud du site du complexe énergétique solaire de Ouarzazate</li> </ul>	Prise en compte en conception par MASEN	Faible
		Contamination du sol et des eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau du poste électrique 60/22 kV : il faudra opter pour un transformateur sec. Dans le cas d'un transformateur à huile, celui-ci devra être disposé sur des rétentions (cas d'un bac étanche placé sous le transformateur et relié à une fosse déportée afin de pouvoir récupérer l'huile en cas de fuite)</li> </ul>	Prise en compte en conception par MASEN	Nul
	Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification du paysage initial</li> </ul>	Les différentes infrastructures électriques devront être intégrées au paysage local ⇒ une charte paysagère est en cours de réalisation	Prise en compte par l'étude de la charte paysagère - MASEN	Très faible



**Tableau 41 : Impacts des infrastructures électriques sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sols et eaux superficielles	Fuite accidentelle de l'Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ) à partir du disjoncteur du transformateur du poste 60/22 kV	<p><b>Mise en place d'outils de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b></p> <p>La pression du SF<sub>6</sub> devra être surveillée en permanence permettant une détection des fuites très rapide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsqu'une fuite est détectée, le compartiment défectueux est alors rapidement changé</li> </ul>	MASEN	Nul
		<p>Contamination du sol et des eaux superficielles par :</p> <p>Fuite des huiles du transformateur du poste 60/22 kV si le transfo n'est pas « à sec »</p> <p>Fuite des huiles usées et autres produits dangereux pouvant être utilisés pour l'entretien du poste électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p><b>Mise en place de moyens de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une formation sera dispensée à tous les employés du site du complexe dès leur arrivée et des exercices pratiques seront réalisés</li> <li>• Du matériel absorbant sera mis à disposition à intervalles à proximité du transformateur et des stockages éventuels d'huile ou autres produits dangereux .</li> <li>• En cas de fuite ou de déversement, les produits souillés seront collectés et évacués par des filières spécialisées dans les déchets dangereux.</li> <li>• Le transformateur du poste électrique devra être conforme à la réglementation relative aux composés liquides de dioxine.</li> <li>• La réduction des risques à la source par l'utilisation des technologies les plus sécuritaires et la mise en œuvre de mesures de sécurité adaptées, d'une part, et la planification des mesures d'urgence en cas d'accident en tenant compte des risques technologiques sont donc nécessaires et recommandées.</li> </ul>	MASEN	Nul

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
		<p>Augmentation du niveau sonore liée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au poste électrique : Le bruit du transformateur provient de deux sources : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ventilateurs installés sur les radiateurs d'huile ;</li> <li>• Les mouvements des bobinages. Ils sont transmis à l'air libre par la cuve d'acier.</li> </ul> </li> </ul> <p>Rejets atmosphériques, essentiellement ceux liés aux fuites accidentelles de l'hexafluorure de soufre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbations radioélectriques essentiellement à partir des lignes électriques 60 et 22 kV</li> </ul>	<p><b>Minimisation du bruit du transformateur du poste électrique 60/22 kV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MASEN veillera à ce que les directives de l'OMS en matière d'émissions sonores soient respectées.</li> </ul> <p><b>Minimisation et contrôle des rejets atmosphériques</b> : Cf. Rubrique relative à l'air</p> <p><b>Minimisation des perturbations radioélectriques</b></p> <p>En cas de perturbations, procéder à des essais afin de déterminer la cause exacte des perturbations</p> <p>Si la responsabilité des lignes électriques est en cause, des dispositions sont prises pour y remédier et rétablir les conditions normales de réception ; il s'agit le plus souvent de supprimer une légère anomalie technique de la ligne et, parfois, d'aménager le dispositif de réception. Ces modifications sont effectuées aux frais de MASEN</p>	<p>MASEN</p> <p>Services locaux de Télédiffusion</p> <p><i>Coût Non Déterminé</i></p>	Nul
Milieu humain	Santé	Risque d'accident technique	<p><b>Informers les riverains sur les mesures de sécurité et les interdictions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il sera interdit de s'approcher ou d'approcher des objets manipulés (échelle, outils) à moins de 5 m des conducteurs électriques en précisant les mesures de sécurité particulières mises en place.</li> <li>• Les riverains devront être informés qu'en cas d'avarie d'un ouvrage, il ne faut jamais toucher ni s'approcher d'un câble même s'il est en contact avec le sol.</li> <li>• Les riverains devront être informés des procédures d'alerte du service de dépannage ou d'entretien de MASEN</li> </ul>	<p>MASEN</p> <p>Collectivités locales, écoles, etc</p> <p><i>150 000 Dh pouvant être destinés aux campagnes d'information du public concerné</i></p>	



**Tableau 42 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques correspondantes en phase conception et travaux**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sol et ressources en eau	<p>Pollution ponctuelle du sol et des eaux superficielles (dont oued Izerki et les chaabas sur site du complexe) par résidus de laitance des bétons, déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits reconnus dangereux, stockés ou manipulé le long du tracé de la route de déviation</p>	<p><b>Mise en place de moyens de prévention et élaboration d'un plan d'action en cas de pollution accidentelle</b> <b>Mesures de préventions :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interdiction du stationnement hors période de travail des engins de chantier et de tout véhicule lié aux activités du chantier dans les périmètres de protection</li> <li>● Interdiction de tout entreposage de carburant à moins de 100 m d'un cours d'eau. L'Entrepreneur devra faire approuver les emplacements qui peuvent servir aux activités de manutention et de stockage de matières dangereuses (essentiellement)</li> <li>● Révision préalable des engins au début des activités de chantier de façon à diminuer les risques de défaillance technique</li> </ul> <p>L'entreprise contractante élaborera un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants : ce dernier sera mis en place en cas de nécessité dans les délais les plus courts possibles.</p> <p><b>Gestion et récupération de la pollution sur sites des chantiers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La collecte des déchets et produits sur les zones de travaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier</li> <li>● L'élimination par acheminement en décharge contrôlée La collecte, l'entreposage et l'évacuation des huiles et lubrifiants vers des repreneurs potentiels</li> <li>● Prévoir une aire de stockage de l'ensemble de ces produits, suffisamment étanche et dotée d'un système de drainage périphérique raccordé à une bache de rétention</li> <li>● Assurer une gestion spécifique de chaque catégorie de ces produits en respectant les consignes de protection de l'environnement</li> <li>● En cas de pollution, la zone souillée devra être immédiatement recouverte de matériaux à très fort taux d'absorption (sciure de bois). La zone sera ensuite décapée et évacuée vers une décharge adaptée</li> <li>● Assurer une formation préalables de la classe des ouvriers manipulant des produits étiquetés dangereux et/ ou toxiques au niveau du chantier. Cette formation doit être particulièrement axée sur les thématiques : protection de l'environnement, sécurité du travail et actes de premiers secours</li> </ul>	<p>A intégrer dans cahier des charges des entreprises. A mettre en œuvre par les entreprises sous contrôle de MASEN</p> <p><i>Inclus dans le cout des travaux</i></p>	Très faible
Milieu biologique	Faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbation et/ou pollution des unités de milieu naturel dont le milieu hydrique</li> </ul>	<p>A chaque fois qu'une route va traverser un oued, il faut prévoir un fort dimensionnement des buses d'écoulement de l'eau, afin d'éviter de perturber le flux hydrique en aval (ainsi que pour garantir la pérennité de l'ouvrage).</p>	MASEN	Nul

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation / compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu humain	Habitats et population	Les usagers de la piste d'accès au douar Tasselmente et les autres douars d'Izerki seront obligés de pratiquer la route de déviation (modification des habitudes)	<p>Une séance d'information et de concertation appuyée par une brochure explicative de plan de développement du site au profit des associations actives dans la zone.</p> <p>La piste va devenir une route de déviation.</p> <p>Ces associations peuvent devenir des partenaires facilitateurs pour l'aboutissement dans de meilleures conditions des réalisations du plan de développement du site.</p>	MASEN Communes de Ghessat Autorité locales	Nul
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque d'accidents routiers au niveau : <ul style="list-style-type: none"> <li>Du point de croisement de la route d'accès au site du complexe et la RN 10 dans le cas de circulation dans les deux sens vue la mauvaise visibilité liée à la topographie locale</li> <li>Du point de croisement de la route de déviation et de la RN10</li> </ul> </li> <li>Perturbation de la circulation routière au niveau de la RN10</li> </ul>	<p><b>Réduction des risques d'accidents routiers et fluidité de la circulation sur la RN10</b> Pour la route d'accès au site, MASEN devra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revoir la conception de l'emplacement du giratoire de croisement avec la RN 10 et le déplacer à 800 m plus loin dans la direction d'Errachidia. A ce niveau la visibilité est parfaite et les risques d'accidents seront minimisés</li> <li>Se concerter avec la DPE sur les contraintes techniques à respecter notamment le dédoublement de la RN 10 en cours d'étude (études et réalisation par la DPE)</li> <li>Prévoir un plan et une configuration du giratoire conformément aux normes techniques marocaines en matière de construction de routes.</li> <li>Prévoir des panneaux de signalisation de la station solaire, de limitation de vitesse et de ralentisseurs</li> <li>La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.</li> <li>La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).</li> <li>A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules devra être limitée à 30 km/h.</li> </ul> <p>Pour la route de déviation, il faudra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aménager un carrefour au niveau du raccordement de cette route à la RN10</li> <li>Limiter la vitesse dans cette section de la route RN10 à 80 km/h au lieu de s100 km/h A la sortie de cette route vers le rond point, limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h</li> </ul>	MASEN	Très faible
Milieu humain	Socio – économie	Déviation de la mobilité des troupeaux par rapports au site du complexe solaire et au tracé de la route de déviation	Il faudra informer les habitants des douars de la zone et plus particulièrement les bergers sur la structure des composantes du POD et les inciter à y adapter les déplacements de leurs troupeaux (en concertation avec les délégués des groupements ethniques concernés)	MASEN	Nul
	Pays age	Modification du paysage initial	Les différentes infrastructures routières devront être intégrées au paysage local ⇒ une charte paysagère est en cours de réalisation	MASEN	Très faible

**Tableau 43 : Impacts des infrastructures routières sur l'environnement et mesures spécifiques en phase exploitation**

Cible		Impact potentiel	Mesure d'atténuation/compensation Et mise en œuvre pratique de la mesure	Responsabilité de la mise en œuvre et coût	Impact résiduel
Milieu	Élément du milieu				
Milieu physique	Sols et eaux superficielles	Risque de dégradation des milieux avoisinants les ouvrages hydrauliques s'ils ne fonctionnent pas (affouillement des à côtés de la route) Risque également de dégradation de l'ouvrage routier	Il faudra assurer un entretien régulier des ouvrages hydrauliques pour assurer leur bon fonctionnement au moment des pluies. Les travaux de maintenance routier nécessaire devront être assurés	MASEN pour les routes intra sites et la commune pour la route de déviation.	Très faible
Milieu humain	Santé – sécurité	Les croisements de la route d'accès et de la route de déviation avec la RN10 sont des sources d'accident potentiel	Il faudra mettre en place des panneaux de réduction de la vitesse au niveau des croisements assurer la signalisation des carrefours sur chacune des routes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir des panneaux de signalisation de la station solaire, de limitation de vitesse et de ralentisseurs</li> <li>• La route d'accès au complexe se termine à la porte d'entrée prévue à la frontière Sud Est du site. Elle sera munie d'une signalisation efficace pour assurer sa visibilité à partir de la RN 10.</li> <li>• La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée à 80 km/h (excepté de grands camions, où la limitation de vitesse devrait être 40 km/h).</li> <li>• A la sortie de la route d'accès au site vers le carrefour, la vitesse de circulation des véhicules devra être limitée à 30 km/h.</li> </ul> <u>Pour la route de déviation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement d'un carrefour au niveau du raccordement de cette route à la RN10</li> <li>• La limitation de vitesse dans cette section de la route RN10 sera abaissée de 100 km/h à 80 km/h</li> </ul> A la sortie de cette route vers le rond point, limiter la vitesse de circulation des véhicules à 30 km/h	Direction de l'Équipement et du Transport	Faible

## **7.5 Programme de surveillance et de suivi environnemental**

Les éléments généraux du programme de surveillance et de suivi environnemental sont identiques que ceux de l'EIE cadre.

Les éléments spécifiques sont présentés ci-dessous.

**Tableau 44 : Programme de surveillance et de suivi spécifique aux infrastructures électriques**

Programme de surveillance	Responsabilité	Programme de suivi	Responsabilité	Coûts
<b>PHASE DE CONCEPTION</b>				
Conception des travaux de terrassement, installation de chantier	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Choix des sites des chantiers ; Aménagement des accès	Entrepreneurs et leurs Environnementalistes	Conformité avec les buts poursuivis et la législation sur la protection des écosystèmes	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Centrale à béton	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Sans objet
Finalisation du tracé détaillé des lignes électriques 60 et 22 kV pour une meilleure intégration paysagère	Bureaux d'études techniques	Prise en compte des particularités du relief pour le choix définitif du tracé, l'implantation et l'espacement des pylônes	MASEN	Inclus dans coût des études
Choix des types de pylônes et/ou poteaux électriques pour une meilleure intégration paysagère Choix de l'emplacement définitif des sites du poste électrique 60/22 Kv	Bureaux d'études techniques et leurs environnementalistes et/ou paysagiste	Prise en compte des particularités de certaines zones de paysages pour le design de certains pylônes, la clôture du poste électrique 60/22 donnant sur la bordure Est du site	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Conception des travaux de terrassement et de construction des fondations des pylônes et/ou les poteaux électriques, des ouvrages de rétention liés au transformateur et ouvrages de drainage des eaux essentiellement du poste électrique	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Prévention des pollutions des sols, de l'eau et de l'air	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Approche participative Participation des parties prenantes et ONG publication dans les média ; registre des réclamations à disposition des populations, réunion de consultation publique, etc	MASEN Autorités locales ONGs locales Naibs des groupements ethniques Ait Ougour	Vérification des informations fournies aux ayant droits	MASEN	Sans objet

Programme de surveillance	Responsabilité	Programme de suivi	Responsabilité	Coûts
<b>PHASE DE CONSTRUCTION</b>				
Capacités spécifiques de l'entrepreneur pour la mise en place des mesures liées aux contraintes environnementales	Bureau d'étude Commission d'évaluation des offres	Examen des offres avant attribution des marchés – Chaque entrepreneur doit fournir sa méthode pour le respect des clauses liées à l'environnement	MASEN (Commission responsable de l'examen des offres)	Sans objet
Délimitation du tracé des lignes électriques (lignes 22 kV et déviation de la ligne 60 kV)	Topographes et Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec les besoins réels en terrains pour l'organisation des travaux sur l'environnement Conformité avec les dédommagements et les droits de servitudes	MASEN	Sans objet
Transport des équipements, matériaux divers et produits toxiques Conditions de stockage	Entrepreneurs et experts suivi environnement Autorité locale, gendarmerie et police	Circulation et sécurité routière Etat des sols et écosystèmes Respect du plan déterminant les sites de dépôts de matériaux fournis par l'entrepreneur, sauvegarde des terres végétales	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Risques physiques d'accidents sur les routes, les chantiers et aux abords	Entrepreneurs Autorité locale, gendarmerie et police	Respect de la législation sur les travaux et la circulation des engins	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Travaux de chantier (contrôle de la fabrication du béton ; contrôle émissions de poussières et de gaz, rejets effluents liquides, huileux et solides, protection des végétaux)	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec législation du travail et des recommandations de l'Évaluation environnementale ; Arrosage des pistes et utilisation de camions bâchés	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Excavation pour les fondations des pylônes, ouvrages de rétention liés au transformateur, ouvrage de drainage des eaux essentiellement du poste électrique	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec recommandations de l'étude technique et l'évaluation environnementale	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux
Entretien des véhicules et engins de chantier	Entrepreneurs et Concessionnaires	Conforme aux recommandations et normes du constructeur	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux
Mise en place des ouvrages et équipements manipulation produits toxiques ou dangereux	Entrepreneurs et experts suivi environnement, chimistes	Conforme à l'APD – conforme avec l'évaluation environnementale	Entreprise MASEN	Inclus dans coûts des travaux
Engins roulants, centrale à béton, bétonnière et structures en construction	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Contrôle équipement protection phonique et niveau sonore en conformité avec les normes nationales et les spécifications demandées dans le CCTP	Entreprises chargées des travaux MASEN	Sans objet

<b>Programme de surveillance</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Programme de suivi</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Coûts</b>
Programme de surveillance de l'avifaune	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Faire respecter les calendriers de construction en compatibilité avec les périodes de nidification (entre mars et mai)	Entreprise MASEN	30000 DH/an
Repli des installations	Entrepreneurs et experts suivi environnement	S'assurer de la remise en état des sites après les replis de chantier localisés ou généralisés	MASEN	Inclus dans coût des travaux de construction
<b>PHASE D'EXPLOITATION</b>				
Entretien des équipements conforme aux normes du constructeur	Gestionnaires des équipements MASEN	Respect des normes des fabricants	MASEN	Budget de fonctionnement
Présence des ouvrages : impacts paysagers	Gestionnaire des réseaux MASEN	Intégration des ouvrages dans le paysage et entretien Esthétique des bâtiments et locaux	MESEN	Budget de fonctionnement
Contrôle des rejets d'effluents ou déchets provenant du poste 60/22 kV	Gestionnaires des réseaux MASEN	Respect des normes anti-pollution du milieu naturel	MASEN Ministère de la santé S3E	30000 DH/an
Programme de surveillance de l'avifaune	Experts suivi environnement (environnementaliste, ornithologue, etc) Direction Provinciale des Eaux et Forêts Chercheur de la Faculté des Sciences de Marrakech (Université Cadi Ayyad), qui serait également chargé du suivi de la réserve de Biosphère	Evaluer l'impact des lignes électriques sur la mortalité de l'avifaune Eventuellement : balisage complémentaire des câbles de garde.	MASEN	20000 DH/an
Programme de surveillance de bruit	MASEN	MASEN veillera à ce qu'aucun éventuel riverain ne soit soumis à une émergence de plus de 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit, suite à la mise en service des postes	MASEN	Budget de fonctionnement

**Tableau 45 : Programme de surveillance et de suivi spécifique aux infrastructures routières**

Programme de surveillance	Responsabilité	Programme de suivi	Responsabilité	Coûts
<b>PHASE DE CONCEPTION</b>				
Conception des travaux de terrassement, installation de chantier	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Choix des sites des chantiers Aménagement des accès	Entrepreneurs et leurs Environnementalistes	Conformité avec les buts poursuivis et la législation sur la protection des écosystèmes	MASNE	Inclus dans coût des travaux
Centrale à béton	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Sans objet
Finalisation du tracé détaillé des routes : route de déviation, route d'accès au site et desserte intrasite pour une meilleure intégration paysagère	Bureaux d'études techniques	Prise en compte des particularités du relief pour le choix définitif du tracé	MASEN	Inclus dans coût des études
Conception des travaux de terrassement et de construction des fondations des ouvrages de franchissement des chaabas, etc	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Prévention des pollutions des sols, de l'eau et de l'air	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Approche participative Participation des parties prenantes et ONG publication dans les médias ; registre des réclamations à disposition des populations, réunion de consultation publique, etc	MASEN Autorités locales ONGs locales Naibs des groupements ethniques Ait Ougrou	Vérification des informations fournies aux ayants droits	MASEN	Sans objet
<b>PHASE DE CONSTRUCTION</b>				
Capacités spécifiques de l'entrepreneur pour la mise en place des mesures liées aux contraintes environnementales	Bureau d'étude Commission d'évaluation des offres	Examen des offres avant attribution des marchés Chaque entrepreneur doit fournir sa méthode pour le respect des clauses liées à l'environnement	MASEN (Commission responsable de l'examen des offres)	Sans objet



<b>Programme de surveillance</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Programme de suivi</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Coûts</b>
Délimitation du tracé des infrastructures routières (desserte intrasite et route de déviation)	Topographes et Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec les besoins réels en terrains pour l'organisation des travaux sur l'environnement Conformité avec les dédommagements et les droits de servitudes	MASEN	Sans objet
Transport des équipements, matériaux divers et produits toxiques Conditions de stockage	Entrepreneurs et experts suivi environnement Autorité locale, gendarmerie et police	Circulation et sécurité routière Etat des sols et écosystèmes Respect du plan déterminant les sites de dépôts de matériaux fournis par l'entrepreneur, sauvegarde des terres végétales	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Risques physiques d'accidents sur les routes, les chantiers et aux abords	Entrepreneurs Autorité locale, gendarmerie et police	Respect de la législation sur les travaux et la circulation des engins	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Travaux de chantier (contrôle de la fabrication du béton ; contrôle émissions de poussières et de gaz, rejets effluents liquides, huileux et solides, protection des végétaux)	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec législation du travail et des recommandations de l'Évaluation environnementale Arrosage des pistes et utilisation de camions bâchés	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Excavation pour les fondations des ouvrages de franchissement des chaabas	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec recommandations de l'étude technique et l'évaluation environnementale	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux
Entretien des véhicules et engins de chantier	Entrepreneurs et Concessionnaires	Conforme aux recommandations et normes du constructeur	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux
Mise en place des ouvrages et équipements manipulation produits toxiques ou dangereux	Entrepreneurs et experts suivi environnement, chimistes	Conforme à l'APD – conforme avec l'évaluation environnementale	Entreprise MASEN	Inclus dans coûts des travaux
Engins roulants, centrale à béton, bétonnière et structures en construction	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Contrôle équipement protection phonique et niveau sonore en conformité avec les normes nationales et les spécifications demandées dans le CCTP	Entreprises chargées des travaux MASEN	Sans objet
Programme de surveillance de l'avifaune	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Faire respecter les calendriers de construction en compatibilité avec les périodes de nidification (entre mars et mai)	Entreprise MASEN	30000 DH/an
Repli des installations	Entrepreneurs et experts suivi environnement	S'assurer de la remise en état des sites après les replis de chantier localisés ou généralisés	MASEN	Inclus dans coût des travaux de construction

Programme de surveillance	Responsabilité	Programme de suivi	Responsabilité	Coûts
<b>PHASE D'EXPLOITATION</b>				
Entretien des équipements conforme aux normes du constructeur	Gestionnaires des équipements MASEN	Respect des normes des fabricants	MASEN	Budget de fonctionnement
Présence des ouvrages : impacts paysagers	Gestionnaire des réseaux MASEN	Intégration des ouvrages dans le paysage et entretien Esthétique des bâtiments et locaux	MASEN	Budget de fonctionnement
Contrôle des ouvrages éventuels de franchissement des chaabas le long de la route de déviation	MASEN Province de Ouarzazate (Direction de programmation et infrastructures) Délégation de l'ABHSM	Respect des normes des fabricants	MASEN	Budget de fonctionnement

**Tableau 46 : Programme de surveillance et de suivi spécifiques autres infrastructures communes étudiées y compris celles de l'eau intrasite**

Programme de surveillance	Responsabilité	Programme de suivi	Responsabilité	Coûts
<b>PHASE DE CONCEPTION</b>				
Conception des travaux de terrassement, installation de chantier	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Choix des sites des chantiers ; Aménagement des accès	Entrepreneurs et leurs Environnementalistes	Conformité avec les buts poursuivis et la législation sur la protection des écosystèmes	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Centrale à béton	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Sans objet
Choix de l'emplacement définitif des sites, du réservoir d'eau et les locaux techniques des autres infrastructures de sécurité et de surveillance	Bureaux d'études techniques et leurs environnementalistes et/ou paysagiste	Prise en compte des particularités de certaines zones de paysages pour les clôtures de l'enceinte du réservoir d'eau donnant sur la bordure Est du site, et la clôture générale du complexe	MASEN	Inclus dans coût des travaux

<b>Programme de surveillance</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Programme de suivi</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Coûts</b>
Conception des travaux de terrassement et de construction des fondations des cuves du réservoir d'eau principal, des ouvrages de drainage éventuel des locaux techniques et l'enceinte du réservoir d'eau	Bureaux d'études techniques	Projet des zones de stockage des matériaux Prévention d'impact sur le paysage irréparable, perte de terres, érosion, pollution de ressources en eau potable	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Prévention des pollutions des sols, de l'eau et de l'air	Bureaux d'études techniques	Spécifications à inclure dans le DAO des entreprises	MASEN	Inclus dans coût des travaux
Approche participative Participation des parties prenantes et ONG publication dans les médias ; registre des réclamations à disposition des populations, réunion de consultation publique, etc	MASEN Autorités locales ONGs locales Naibs des groupements ethniques Ait Ougrou	Vérification des informations fournies aux ayant droits	MASEN	Sans objet
<b>PHASE DE CONSTRUCTION</b>				
Capacités spécifiques de l'entrepreneur pour la mise en place des mesures liées aux contraintes environnementales	Bureau d'étude Commission d'évaluation des offres	Examen des offres avant attribution des marchés – Chaque entrepreneur doit fournir sa méthode pour le respect des clauses liées à l'environnement	MASEN (Commission responsable de l'examen des offres)	Sans objet
Transport des équipements, matériaux divers et produits toxiques Conditions de stockage	Entrepreneurs et experts suivi environnement Autorité locale, gendarmerie et police	Circulation et sécurité routière Etat des sols et écosystèmes Respect du plan déterminant les sites de dépôts de matériaux fournis par l'entrepreneur, sauvegarde des terres végétales	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Risques physiques d'accidents sur les routes, les chantiers et aux abords	Entrepreneurs Autorité locale, gendarmerie et police	Respect de la législation sur les travaux et la circulation des engins	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Travaux de chantier (contrôle de la fabrication du béton ; contrôle émissions de poussières et de gaz, rejets effluents liquides, huileux et solides, protection des végétaux)	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec législation du travail et des recommandations de l'évaluation environnementale ; Arrosage des pistes et utilisation de camions bâchés	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coût des travaux
Excavation pour les fondations des cuves du réservoir d'eau principal	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Conformité avec recommandations de l'étude technique et l'évaluation environnementale	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux

<b>Programme de surveillance</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Programme de suivi</b>	<b>Responsabilité</b>	<b>Coûts</b>
Entretien des véhicules et engins de chantier	Entrepreneurs et Concessionnaires	Conforme aux recommandations et normes du constructeur	Entreprises chargées des travaux	Inclus dans coûts des travaux
Mise en place des ouvrages et équipements manipulation produits toxiques ou dangereux	Entrepreneurs et experts suivi environnement, chimistes	Conforme à l'APD – conforme avec l'évaluation environnementale	Entreprise MASEN	Inclus dans coûts des travaux
Engins roulants, centrale à béton, bétonnière et structures en construction	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Contrôle équipement protection phonique et niveau sonore en conformité avec les normes nationales et les spécifications demandées dans le CCTP	Entreprises chargées des travaux MASEN	Sans objet
Programme de surveillance de l'avifaune	Entrepreneurs et experts suivi environnement	Faire respecter les calendriers de construction en compatibilité avec les périodes de nidification (entre mars et mai)	Entreprise MASEN	30000 DH/an
Repli des installations	Entrepreneurs et experts suivi environnement	S'assurer de la remise en état des sites après les replis de chantier localisés ou généralisés	MASEN	Inclus dans coût des travaux de construction
<b>PHASE D'EXPLOITATION</b>				
Entretien des équipements conforme aux normes du constructeur	Gestionnaires des équipements MASEN	Respect des normes des fabricants	MASEN	Budget de fonctionnement
Présence des ouvrages : impacts paysagers	Gestionnaire des réseaux MASEN	Intégration des ouvrages dans le paysage et entretien Esthétique des bâtiments et locaux	MESEN	Budget de fonctionnement
Programme de surveillance de bruit	MASEN	MASEN veillera à ce qu'aucun éventuel riverain ne soit soumis à une émergence de plus de 5 dB(A) de jour et de 3 dB(A) de nuit, suite à la mise en service des postes	MASEN	Budget de fonctionnement

## 6 Analyse des méthodes et des difficultés rencontrées, bibliographie

La présente EIE est réalisée par le Bureau d'Etudes PHENIXA avec soutien d'une équipe d'experts indépendants.

Les auteurs de cette étude sont :

- PHENIXA :**
- Christine Leger, Chef de projet ;
  - Hinde Cherkaoui Dekkaki, Spécialiste en ressources en eau et environnement ;
  - Youssef Babakhaye, Ingénieur Hydrologue ;
  - Julia Marchetti, Juriste ;
  - Wafaa Rahiq, Cartographe – Spécialiste en SIG et gestion des bases de données
- EXPERTS INDEPENDANTS :**
- Mohammed Fezzaz, Socioéconomiste ;
  - Fabrice Cuzin, Expert faune-flore.

**MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE :** Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN)

Cette EIE comprend l'ensemble des parties exigées par le cahier des charges de la MASEN, conformément aux recommandations de la Banque Mondiale et la législation marocaine en matière d'environnement.

Elle s'est basée d'une part sur la visite du site et environs (Septembre 2011), et d'autre part sur la collecte d'informations dont les sources sont détaillées dans le tableau suivant :

**Tableau 44 : Analyse des méthodes**

Aspect	Source
<b>Contexte</b>	Réunions de concertation avec les responsables de la MASEN
<b>Description et justification du projet</b>	<p>Pour la description et la justification du projet, l'IC s'est basé sur :</p> <p><b>1. L'utilisation des documents cartographiques issus des ouvrages suivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- POD du complexe solaire de Ouarzazate ;</li> </ul> <p><b>2. Des discussions avec des responsables de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN ;</li> <li>- Province de Ouarzazate : Division de programmation et des équipements (Chef de division) ;</li> <li>- Commune rurale de Ghassatee (Président de la commune).</li> </ul> <p><b>3. Des références bibliographiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN (Avril 2011) : POD du complexe solaire de Ouarzazate</li> <li>- MASEN (Avril 2011) : Infrastructures d'eau temporaires et permanentes du complexe solaire de 500 MW à Ouarzazate - Etude de faisabilité – Version provisoire</li> </ul>
<b>Milieu physique</b>	<p>Pour l'inventaire du milieu physique, l'IC s'est basé sur :</p> <p><b>1. L'utilisation des documents cartographiques suivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Images satellite Google Earth (2011) ;</li> <li>- Cartes topographiques IGN, portée au 1/ 50 000 - Feuilles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ouarzazate ;</li> <li>o Tiflit ;</li> <li>o Tizgui.</li> </ul> </li> </ul> <p>Source : Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie - Direction de la Cartographie - Service de la Documentation Technique - Rabat ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modèle numérique de terrain (Résolution 90m) pour la génération des cartes d'altitude ;</li> <li>- Carte géologique du Haut Draa digitalisée - Source : Ressources en eau du Maroc - Tome 3 ;</li> <li>- Esquisse préliminaire de la carte des sols du Maroc réalisée par l'Institut de Recherches Agronomiques - Maroc (2000), digitalisée ;</li> <li>- Carte de sismicité du Maroc (1901-1998) et carte des intensités maximales observées (1901-2001). In « Fenêtre sur le Territoire Marocain. » Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme,</li> </ul>

Aspect	Source
	<p>de l'Habitat et de l'Environnement ; Direction de l'Aménagement du Territoire ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carte des séismes du Maroc : <a href="http://sismo-lag.cnrst.ma">http://sismo-lag.cnrst.ma</a> (Site Officiel du Laboratoire de Géophysique au CNRST).</li> </ul> <p><b>2. La consultation des fiches hydroclimatologiques fournies et/ou achetées de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiches climatologiques achetées de la Direction de la Météorologie Sud - Station Ouarzazate (paramètres : Vent, givre, grêle, orage, température et insolation) et Vent (direction et vitesse) ; <ul style="list-style-type: none"> <li>o Grêle (variation mensuelle, nombre de jour/an) ;</li> <li>o Neige (variation mensuelle, nombre de jour/an) ;</li> <li>o Orage (variation mensuelle, nombre de jour/an) ;</li> <li>o Givre, nombre de jours où la température est &lt;0°C ;</li> <li>o Durée d'insolation (variation mensuelle, nombre de jour/an) .</li> </ul> </li> <li>- Fiches climatologiques fournies de la délégation de l'ABH de Souss Massa et Draa à Ouarzazate (Paramètres : pluviométrie, température, évaporation et humidité) ;</li> <li>- Fiche technique du barrage Mansour Ed Dahbi - Direction Régionale de l'ONEP - Ouarzazate</li> <li>- Fiche technique du barrage Tiouine - Délégation de l'ABHSM - Ouarzazate</li> </ul> <p><b>3. Des discussions avec des responsables de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La délégation de l'ABH de Souss Massa et Draa - Ouarzazate</li> </ul> <p><b>4. Des références bibliographiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN, Mai 2011 : Etude d'impact environnementale et sociale cadre du projet de complexe solaire d'Ouarzazate ;</li> <li>- MASEN - 2010 : Etude hydraulique et hydrologique du complexe énergétique solaire d'Ouarzazate</li> <li>- Direction Régionale de l'Hydraulique du Souss - Massa et Draa - 2002 : Elaboration du schéma directeur de la province d'Ouarzazate pour l'approvisionnement en eau potable des populations rurales et définition des projets. Mission I : Analyse de situation existante - Etude des ressources en eau ;</li> <li>- Notes et Mémoires du service géologique du Maroc n° 231. (1975) : Ressources en eau du Maroc - Tome 3</li> <li>- Agoussine et al, 2004 : Reconnaissance des ressources en eau du bassin d'Ouarzazate – Sud Est marocain.</li> <li>- Données sismiques du Laboratoire de Géophysique au Centre National de Recherches Scientifiques et technologiques (CNRST) à partir du site : Source : <a href="http://sismo-lag.cnrst.ma">http://sismo-lag.cnrst.ma</a></li> </ul> <p><b>5. La prospection de Terrain en septembre 2011</b></p>
<b>Milieu Naturel</b>	<p><b>1. Méthodologie</b></p> <p>L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru pendant une journée, les 27 et 28 septembre 2011, à pied et en 4x4, en effectuant des relevés GPS (Garmin GPS Oregon 450) en continu.</p> <p>Nous nous sommes basé sur la carte des milieux effectuée lors de la 1<sup>e</sup> étude d'impact sur l'ensemble de la Centrale Solaire, qui a été étendue vers le sud, afin d'englober les installations prévues hors zone d'étude initiale. Au niveau de la végétation, la première phase a consisté en une identification des unités de milieu, avec relevé phytosociologique des espèces végétales dominantes, au moyen d'un parcours rapide de l'ensemble de la zone. Au cours de la deuxième phase, ces unités ont été cartographiées sur fond topographique au 1/50.000 (cartes de Tiflit et Warzazat). Le travail de cartographie a été finalisé au retour du terrain, au moyen du logiciel Mapinfo 7.5, avec utilisation de données satellitaires (Google Earth et images Landsat 2000).</p> <p>Toutes les espèces de Vertébrés rencontrées ont été identifiées : herpétofaune (observation directe), avifaune (observation directe, chants et cris, « repasse »), mammifères (seuls des traces et indices de présence ont été trouvés). Pour chaque observation de faune, le type de milieu a été relevé.</p> <p>L'inventaire de terrain a été complété au moyen des divers rapports, publications et bases de données traitant de la région, les plus importants étant les suivants: ensemble des rapports du CBTHA (projet PNUD), Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc (Fennane &amp; Ibn Tattou, 1998), Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris), atlas biogéographique (Bons &amp; Geniez 1996), Herpetologische Beobachtungen Ouarzazate (Marokko), herpetological observations in the Ouarzazate area (Morocco) (Schweiger 1992), Les oiseaux de Ouarzazate au début des années 1980 (Danet 1980), The birds of Morocco, an annotated checklist (Thévenot, Vernon &amp; Bergier 2003), Catalogue des Mammifères sauvages du Maroc (Aulagnier &amp; Thévenot 1984), base de données personnelle sur les Mammifères du Maroc (Cuzin 2010).</p>

Aspect	Source
	<p>Les données sur les aires protégées proviennent du Plan Directeur des Aires Protégées (AEFCS 1995) du site Ramsar, et du Plan Cadre de Gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes, 2008). L'ensemble des documents consultés figure en bibliographie (annexe 3).</p> <p>Au niveau biologique, la flore était peu développée, du fait de la sécheresse, et la faune peu active ou absente.</p> <p><b>2. Documents cartographiques utilisés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Images satellite Google Earth (2011) ;</li> <li>- Cartes topographiques IGN, portée au 1/ 50 000 - Feuilles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ouarzazate ;</li> <li>o Tiflit ;</li> <li>o Tizgui.</li> </ul> </li> </ul> <p>Source : Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie - Direction de la Cartographie - Service de la Documentation Technique - Rabat ;</p> <p><b>3. Références bibliographiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN, Mai 2011 : Etude d'impact environnementale et sociale cadre du projet de complexe solaire d'Ouarzazate ;</li> <li>- ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS ET DE LA CONSERVATION DES SOLS, 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°1: Les écosystèmes marocains et la situation de la flore et de la faune. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA, 346 p.</li> <li>- ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS ET DE LA CONSERVATION DES SOLS, 1995. Projet étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Tome 1: Plan directeur des aires protégées du Maroc. Volume n°2: Les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine continental. Ministère de l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole/ BAD/ BCEOM- SECA, 412 p.</li> <li>- AULAGNIER S. &amp; M. THÉVENOT, 1986. Catalogue des Mammifères sauvages du Maroc. <i>Trav. Inst. Sci., sér. zool., n°42</i>. Rabat. 164 p.</li> <li>- BONS J. &amp; P. GENIEZ, 1996. Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara occidental compris). Atlas biogéographique. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona. 320 p.</li> <li>- CUZIN F., 2003. Les grands Mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas, Sahara). Distribution, écologie et conservation. Thèse Doctorat, EPHE, Montpellier II, Montpellier. 348p.</li> <li>- CUZIN F., A. BENABID &amp; M. EL YOUSOUFI, 2005. Inventaire participatif, identification et évaluation des sites clé de la biodiversité. CBTHA, 234 p.</li> <li>- CUZIN, F., SEHHAR, E.A., &amp; WACHER, T. (2007). Etude pour l'élaboration de lignes directrices et d'un plan d'action stratégique pour la conservation des ongulés au Maroc. Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD), Projet de Gestion des Aires Protégées (PGAP), Banque Mondiale, Global Environment Facility (GEF)</li> <li>- DAKKI M. &amp; E. A. SEHHAR, 2003. Diagnostic pour la gestion durable des zones humides du Mgoun-Dades. Projet de "Conservation de la Biodiversité par la Transhumance dans le Versant sud du Haut Atlas", ORMVAO, Ouarzazate. 80 p.</li> <li>- DANET P., 2006. Les oiseaux de Ouarzazate au début des années 1980. <i>Go-South Bull.</i>, 3: 18-27</li> <li>- FENNANE M. &amp; M. IBN TATTOU, 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. <i>Bocconeia</i>, 243 p.</li> <li>- FENNANE, M., IBN TATTOU, M., MATHEZ, J., OUYAHYA, A., &amp; EI OUALIDI, J. (1999) <i>Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Neuradaceae)</i>, Rabat</li> <li>- FENNANE, M., IBN TATTOU, M., OUYAHYA, A., &amp; EI OUALIDI, J. (2007) <i>Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Angiospermae (Leguminosa - Lentibulariaceae)</i>, Rabat</li> <li>- IUCN SPECIES SURVIVAL COMMISSION, 2010. 2010 IUCN red list of threatened species. <a href="http://www.redlist.org">http://www.redlist.org</a></li> <li>- MINISTERE DE L'AGRICULTURE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DES PECHES MARITIMES (2008). Plan cadre de gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain (RBOSM). Volume I – Rapports Principal Rabat. 459p.</li> <li>- SCHWEIGER, M. (1992) Herpetologische Beobachtungen Ouarzazate (Marokko). Herpetological observations in the Ouarzazate area (Morocco). <i>Herpetozoa</i>, 5, 13-31.</li> </ul>

Aspect	Source
	- THÉVENOT M., R. VERNON & P. BERGIER, 2003. The birds of Morocco. An annotated checklist. <i>BOU Checklist Series, n°20</i> . Tring, Herts (UK). 594 p.
<b>Milieu Humain</b>	<p>Pour l'inventaire du milieu humain, l'IC s'est basé sur :</p> <p><b>1. L'utilisation des documents cartographiques suivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Images satellite Google Earth (2011) ;</li> <li>- Cartes topographiques IGN, portée au 1/ 50 000 - Feuilles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ouarzazate ;</li> <li>o Tiflit ;</li> <li>o Tizgui.</li> </ul> </li> </ul> <p>Source : Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie - Direction de la Cartographie - Service de la Documentation Technique - Rabat ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carte numérique du réseau routier du Maroc.</li> </ul> <p><b>2. Les discussions avec des responsables de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La province de Ouarzazate ;</li> <li>- La commune rurale de Ghassatee ;</li> <li>- Des ONGs des douars de : Tasselmante, Taferghoust, etc ;</li> <li>- Les représentants ou délégués du groupement ethnique Ait Ougrou ;</li> <li>- L'ONE - Ouarzazate.</li> </ul> <p><b>3. Les Données statistiques diverses :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données statistiques de la commune de Ghassate</li> <li>- Données statistiques de la caïdat et Ait Moggrane</li> <li>- Données statistiques de l'ORMVAO</li> <li>- Données statistiques sur le trafic routier de la zone d'étude à partir de la Direction Provinciale de l'Équipement d'Ouarzazate ;</li> <li>- Données urbanistiques de l'Agence urbaine d'Ouarzazate</li> <li>- Données sur le foncier à partir de la Province d'Ouarzazate - Division des Affaires Rurale ;</li> </ul> <p><b>4. Références bibliographiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN, Mai 2011 : Etude d'impact environnementale et sociale cadre du projet de complexe solaire d'Ouarzazate ;</li> <li>- MASEN, Mai 2011 : Etude d'impact socioéconomique de la centrale solaire de Ouarzazate ;</li> <li>- Direction Générale des Collectivité Locales - Agence du développement Social - Initiative Nationale pour le Développement Humain » - 2009 : Diagnostic Territorial Participatif de la commune rurale de Ghassate ;</li> <li>- Monographie de la commune de Ghassate</li> <li>- Sites internet :</li> </ul> <p><b>5. La prospection de Terrain en septembre 2011</b></p>
<b>Paysage</b>	<p>Pour l'interprétation du volet paysager, l'IC s'est basé sur :</p> <p><b>1. L'utilisation des documents cartographiques suivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Images satellite Google Earth (2011) ;</li> <li>- Cartes topographiques IGN, portée au 1/ 25 000 - Feuilles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ouarzazate ;</li> <li>o Tiflit ;</li> <li>o Tizgui.</li> </ul> </li> </ul> <p>Source : Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie - Direction de la Cartographie - Service de la Documentation Technique - Rabat ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carte numérique du réseau routier du Maroc ;</li> </ul> <p><b>2. Références bibliographiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MASEN, Mai 2011 : Etude d'impact environnementale et sociale cadre du projet de complexe solaire d'Ouarzazate ;</li> </ul> <p><b>3. La prospection de Terrain en septembre 2011</b></p>
<b>Description des variantes</b> <b>Impacts et mesures</b>	<p><b>1. Description du projet fourni dans le cahier des charges de MASEN</b></p> <p><b>2. La prospection de Terrain en septembre 2011</b></p>



Aspect	Source	
<b>Personnes contactées</b>	Mr. Sabbar	: Délégué de l'ABH de Souss Massa Draa à Ouarzazate
	Mr. Hammou - Zaki Youssef	: Directeur Provincial des Eaux et Forêts Ouarzazate
	Mr. Charaf	: Chef du service Programmation et Equipement - Division de l'Equipement - Province d'Ouarzazate
	Mr. Youbi	: Chef du bureau d'Etudes et Topographie - ORMVAO
	Mr. Ifeghassen	: Président de la commune de Ghassate
	Mr. Ihlal	: Service d'Exploitation - ONE - Ouarzazate
	Mr. AGHAZZAF	: Chef de service Equipements - ORMVAO
	Mr. MELLALI	: Chef de service vulgarisation - ORMVAO
	Mr. Ait BASSOU	: Chef de service de la production agricole - ORMVAO
	Mr. AIT ALI HADDAR	: Chef de service infrastructure - DPE Ouarzazate
	Mr. BEN HRA	: Président ONG Tiflité
	Mr. OUNASSAR	: Président ONG Tasselmante
	Mr. MOUSSAOUI	: Président ONG Animation et culture
	Mr. NASSER ICHOU	Délégué des terres collectives de Tafergoust
	Mr. ZAKI	Délégué de terres collectives de Zaouiat Tidgheste

#### **Difficultés rencontrées**

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée.

# ANNEXES

## **ANNEXE 0 : Autorisations acquises et requises et PV de réunions liées au projet**

### **ANNEXE I : Description du projet**

Annexe I-1 : Infrastructures communes du projet du complexe solaire de Ouarzazate

Annexe I-2 : Caractéristiques du SF6

Annexe I-3 : Spécifications de l'huile minérale isolante

### **ANNEXE II : Inventaire du milieu**

Annexe II-1. Inventaire du milieu Physique

Annexe II-2. Inventaire du milieu Biologique

# ANNEXE 0 : Autorisations acquises et requises et PV de réunions liées au projet



## شهادة

### مطلب التحفيظ عدد 28/34071

إن المحافظ على الأملاك العقارية والرهون بورزازات الموقع أسفله يبين على سبيل

الإرشاد :

أنه تم إيداع بتاريخ 29 أكتوبر 2010 (كناش : 09 عدد : 498 وعدد : 499 ) طبقا لمقتضيات الفصل 84 من ظهير 12 غشت 1913 ، قصد تقييده على الرسم العقاري المراد تأسيسه للملك الجارية مسطرة تحفيظه والمسمى : "أوكرور الطاقة "، موضوع مطلب التحفيظ عدد : 28/34071 البالغة مساحته ألفان وخمسمائة هكتار 2500 ها تقريبا، الكائن بإقليم ورزازات جماعة غسات الخل المدعو : تاسلمات ، عقد بيع توثيقي بتاريخ 2010/10/18 مشفوع بعقد إقرار بالصديق توثيقي بنفس التاريخ ، مضمناه أن الجماعة السلالية ايت اوكرور توندوت ممثلة من طرف السيد وزير الداخلية بصفته وصيا على الجماعات السلالية (طالبة التحفيظ ) ، باعت لفائدة شركة " الوكالة المغربية للطاقة الشمسية " ( MOROCCAN AGENCY FOR SOLAR ENERGY ) ، كافة الملك المذكور.

شهادة مقتصرة على المعلومات المطلوبة وتحت سائر التحفظات لما استسفر عنه مسطرة التحفيظ لاحقا.

حرر بورزازات في : 29 أكتوبر 2010

عن المحافظ وبأمر من  
عبد الرحيم الطاهري  
المحافظ بالنيابة  
الوكالة الوطنية للمحافظة العقارية  
والرهون و الخرائطية  
بورزازات

كناش رقم : 5126146

توصيل رقم : 2192

المبلغ : 75,00 درهم

شهادة مسلمة إلى الأستاذة : مريم مزبان بلفقيه ، بناء على طلبها المودع بالمحافظة العقارية بورزازات بتاريخ : 29 أكتوبر 2010

**ATTESTATION DE VOCATION NON AGRICOLE**  
**N°SMD/VNA/20/2010 en date du 25/10/2010**  
**Le Wali de la Région Sous-Souss Massa Drâa**

Vu le décret n° 02-04-683 en date du 29 décembre 2004 relatif à la Commission Régionale chargée de certaines opérations foncières;

Vu la demande d'attestation de vocation non agricole formulée par la Société « Moroccan Agency For Solar Energy » (par abréviation MASEN) SA de droit marocain, au capital de 500 millions de dh, inscrite au registre de commerce de Rabat sous le n°79835, et représentée par Monsieur Mustapha BAKKOURY en sa qualité de président du directoire, déposée auprès de l'Annexe du Centre Régional d'Investissement de la région Sous-Souss Massa Drâa à Ouarzazate en date du 18 octobre 2010 ;

Vu l'accord des représentants des terres collectives de la Collectivité Ethnique Ait Okrou (Messieurs Mohamed AZTOURI, Mohamed ZAKI et M'hend AIT NACER ICHOU) en date du 14 janvier 2010, pour l'affectation d'un terrain collectif d'une superficie de 2500 ha sis au lieu dit Tamerzughten, Commune Rurale Ghessat, Caïdat d'Ameghran, Province de Ouarzazate au profit de l'Office National d'Electricité.

Vu la déclaration de command datant de l'année 2010, aux termes de laquelle :

\* la Collectivité Traditionnelle Ait Okrou Toudout, représentée par Monsieur le Secrétaire Général du Ministère de l'Intérieur vend à l'Office National d'Electricité (ONE) représenté par son Directeur Général Monsieur Ali FASSI FHIRI la totalité de la propriété dite « OUGROUR Energie » consistant en un terrain nu d'une superficie approximative de 2500ha, objet de la Réquisition d'Immatriculation n°34.071/28.

\* Monsieur Ali FASSI FHIRI représentant l'Office National d'Electricité déclare que l'acquisition de propriété susvisée a été faite pour le compte de la société « Moroccan Agency For Solar Energy » (par abréviation MASEN) représentée par Monsieur Mustapha BAKKOURY en sa qualité de président du directoire ;

Vu le projet de réalisation du complexe énergétique solaire de Ouarzazate dans le cadre du plan solaire marocain ;

Vu l'avis favorable émis par la Commission Régionale chargée de certaines opérations foncières tenue au siège de l'Annexe du Centre Régional d'Investissement de la Région Sous-Souss Massa Drâa à Ouarzazate en date du 18 octobre 2010 ;

**ATTESTE**

Que la propriété dite « Ouagrou Energie », objet de la Réquisition d'Immatriculation n°34071/28, sise au lieu dit Ait Okrourou Toudout, CR de Ghessat, Province de Ouarzazate, d'une superficie approximative de 2500 ha, a perdu sa vocation agricole.

La présente attestation est délivrée à la société « Moroccan Agency For Solar Energy » (par abréviation MASEN) SA pour servir et valoir ce que de droit.

Agadir, le 25/10/2010



Le Wali de la Région Sous-Souss Massa Drâa  
Gouverneur de la Préfecture d'Agadir  
M. Ouhssain

Signé : Mohamed BOUSSAIN



# ANNEXE I : Description du projet

# Annexe I-1 : Compte-rendu de la consultation publique du 6 mars 2012

## Objet :

Réunion publique d'information sur l'Etude d'impact sur l'environnement (EIE) des infrastructures communes et de la route de déviation mise en place par l'Agence Marocaine pour l'Energie Solaire (MASEN)

**Objectifs** : informer l'ensemble des participants sur les résultats de l'EIE du projet réalisée par le bureau d'études « **PHENIXA** » pour le compte de MASEN, répondre à leurs questions et procéder à la collecte de leurs appréciations, objections, et propositions.

**Dates et lieu** : le 06 Mars 2012 à l'hôtel Palace Berbère, Ouarzazate

**Participants** : (voir la liste détaillée en annexe).

Ont participé à cette réunion qui a été co-présidée par Monsieur l'Ingénieur Provinciale M. Abdessamad CHARAF et par Monsieur Bernannou de MASEN :

- Les collègues de Monsieur Bernannou de MASEN.
- Les représentants du bureau d'études Phenixa ;
- Les élus des communes de la région, les représentants des départements : Energies et Mines, Délégation de l'ABHSM, service Environnement attaché au secrétariat d'état chargé de l'Eau et de l'Environnement, Haut commissariat aux Eaux et Forêts, Agence urbaine, Ministère de la Santé, ONEP, ONE ; associations ; etc.

## Supports :

- Un résumé succinct de l'EIE du programme (composantes, impacts et mesures) a été distribué au début de la séance à l'ensemble des participants ;
- Une présentation PPT en arabe a servi de support pour l'exposé des résultats de l'étude.

## I - Déroulement de la réunion

**Mr CHARAF**, représentant de la province de Ouarzazate :

- A ouvert la séance en remerciant les participants pour leur présence et en leur souhaitant la bienvenue ;
- Après un résumé succinct sur le projet du complexe solaire, sur la collaboration et la concertation avec MASEN, qu'il a qualifié d'excellente, et sur l'EIE des infrastructures communes, Mr CHARAF a rappelé l'objet de la réunion et a invité l'ensemble des présents à participer activement aux débats.

**Mr BERNANNOU**, représentant de MASEN :

- Après avoir souhaité la bienvenue à l'assistance, a précisé que cette réunion fait suite aux séries de réunions tenues à différentes échelles avec l'ensemble des acteurs concernés et s'inscrit dans le cadre de l'approche participative adoptée par MASEN dans sa stratégie depuis le lancement du projet ;
- Il rappelé le contexte et l'objet de l'EIE du programme des infrastructures communes du projet ;
- Il a ensuite, présenté le programme de la journée qui a porté sur :
  - Un exposé des principaux résultats de l'EIE ;
  - Une discussion et une compilation des principales questions, observations ou/et recommandations des intervenants ;



Enfin, avant de passer la parole au bureau d'étude PHENIXA, qui a réalisé l'EIE, Monsieur BERNANOU a sensibilisé, encore une fois les participants, sur l'importance de la participation, de la communication et de la concertation entre l'ensemble des acteurs dans leurs diversités et l'intérêt que réserve MASEN à cette approche.

Par la suite, Mr Fezzaz, le modérateur de la réunion:

- Après avoir rappelé l'objectif de la réunion, il a validé avec les participants les modalités d'organisation des discussions.
- Trois listes d'inscription des intervenants ont été successivement ouvertes. Après les interventions de chacune des listes des réponses ont été apportées, selon la thématique soulevée, par les représentants de PHENIXA, de MASEN, ou de la Province.

**Dr CHERKAOUI** représentante de PHENIXA :

- a présenté un exposé détaillé. Les principaux axes traités ont porté sur :
  - Une présentation succincte des composantes du programme d'infrastructures communes (routes, électrification, alimentation en eau du site, eaux usées, sécurités, ...);
  - Un résumé des principales caractéristiques de l'environnement existant aux niveaux des trois milieux (physique, biologique et humain) ;
  - Les enjeux environnementaux
  - Les impacts positifs ;
  - Les sources d'impacts négatifs probables ;
  - Les impacts négatifs probables du projet sur l'environnement en phase de travaux, en phase d'exploitation, ...);
  - Les mesures d'atténuation et de limitation des impacts dans leur diversité et pendant les trois phases : conception, travaux et exploitation.

## **II - Questions, observations et propositions de l'assistance**

Après l'exposé, des listes ont été ouvertes pour l'inscription des participants désireux d'intervenir. Ainsi les principales interventions ont porté sur :

### **1- M. BENCHRAA, Directeur Provincial de l'Energie et Mines - Ouarzazate**

Après avoir remercié l'équipe MASEN pour ce projet qui constitue un grand enjeu pour le Maroc, deux questions ont été posées :

**Question 1** : Est-ce qu'il n'y a vraiment pas de nappe souterraine au niveau du site du projet ?

**Question 2** : Dans la conception du projet et ses infrastructures communes, est ce que la sismicité du milieu est prise en considération, sachant que la zone est d'intensité sismique moyenne ?

### **2- Mr. Y. HAMOU ZAKI, Directeur Provincial aux Eaux et Forêts - Ouarzazate**

**Question 1** : Pendant la phase des travaux, comment se fera le suivi faune et flore ? Quelles sont les actions prises pour se concerter avec les différents organismes concernés dont les Eaux et Forêts ? Est-ce qu'il est prévu de faire collaborer les départements techniques provinciaux (notamment les eaux et forêts) dans les activités du suivi environnemental pendant la phase des travaux ?

**Question 2** : Pour la protection biologique (écran végétal) et mécanique du site du complexe solaire et de ses infrastructures communes :

1. Est ce qu'il est prévu de mettre en place des brises vents autour du site du projet ? Si oui, quelles sont les espèces végétales qui vont être plantés ?

2. Est ce qu'il est prévu de construire des murs de soutènement (gabions) pour lutter contre l'érosion aux abords du site ?

Le responsable régional des eaux et forêts a émis le souhait de collaborer et de mutualiser ses propres programmes d'intervention avec MASEN

### **3- Mr OUNASSR : Association Tasselmente**

**Question 1 :** Pourquoi ne pas déplacer l'exutoire du chenal de drainage des eaux pluviales du complexe solaire de Ouarzazate à l'Ouest par rapport à sa situation actuelle proposée. Ce qui évitera l'inondation de parcelles agricoles par la déviation des eaux pluviales du site vers l'oued Izerki ?

**Question 2 :** La route de déviation de 18 km entraîne une distance en plus de l'ordre de 6 km pour les populations de Tasselmente ;

**Question 3 :** Jusqu'à quand la population doit attendre des promesses des projets de développements dont elle doit bénéficier ?

**Question 4 :** Est-ce qu'il y a une possibilité de d'améliorer les conditions d'AEP au niveau du douar Tasselmente par usage du même système de transfert des eaux vers le site du complexe ?

**Recommandation 1 :** Délimiter avec précision le site du complexe par bornage et bien identifier la superficie totale de 3000 ha.

### **3- Mr. Anas EZZOUAGH, service environnement, province Ouarzazate**

**Question 1 :** Quelle est la quantité d'eau nécessaire en phase travaux et exploitation du projet ?

**Question 2 :** Quelles sont les mesures de rationalisation d'utilisation de ces eaux en phase exploitation ?

**Question 3 :** Quels sont les moyens de signalisation des différentes composantes et infrastructures communes du complexe, autres que le balisage des lignes électriques, pour la protection de l'avifaune dont l'avifaune migratrice ?

### **4-Mr BEN HAMMOU : Délégué – Délégation Provinciale du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Politique de la Ville**

**Question 1 :** est ce qu'il y'a un programme de construction de logement prévu dans le cadre du projet ?

**Question 2 :** quelles sont les conditions de sécurité par rapport à la circulation sur les routes ?

Mr Ben Hammou a reprécisé que la zone du site du projet n'est couverte par aucun document urbanistique.

### **5- Dr BERJAOUI : Délégation de la santé**

**Question 1 :** quelles sont les mesures qui seront prises en matière de santé ? Quel est le programme prévu ?

**Question 2 :** Est-ce que des réunions au niveau central (au niveau du ministère de la Santé) sont réalisées pour concertation ?

### **6- Mr ABOU SAID : Délégué (Naib) des terrains collectifs et président d'association**

**Question 1 :** Quelle est la superficie exacte du site du projet 2500 ha ou 3000 ha ?

**Question 2 :** Comment la population concernée bénéficiera de l'indemnité versée par MASEN pour l'acquisition du terrain ?

### **7- Mr Bennis : Délégation de la santé**

**Question 1 :** Est-ce qu'il est prévu de mettre en place une unité de soins au niveau des chantiers pendant les travaux ?

**Question 2 :** Est-ce qu'il est prévu de mettre sur le site une unité de santé de travail ?

**Question 3 :** Quels sont les moyens d'urgence prévus sur le site ?

**Question 4 :** Quels sont les moyens de transport prévus en cas d'accident sur le site ?

**Question 5 :** Est-ce qu'un plan de gestion des risques sanitaires est prévu?

### **8- Mr Kissauri Hicha : Agence Urbaine**

**Question 1 :** Est-ce qu'un mur de clôture du site est prévu?

**Question 2 :** Quel est le COS ou CUS du projet ?

**Question 3 :** Donner plus de précision sur la population supplémentaire liée au complexe (en phase travaux et exploitation).

**Question 4 :** Est-ce qu'il est prévu de demander des autorisations de construction ?

### **9- Mr Bou moudj Ou Mhamed : association Tiflit**

**Question 1 :** La circulation des engins de chantier sur les routes risque de causer des accidents, quelles sont les mesures qui vont être prises ?

**Question 2 :** Est-ce qu'une décharge est prévue pour la récupération des déchets aussi bien en phase de travaux qu'en phase d'exploitation ?

**Question 3 :** Au près de qui la population doit s'adresser après le versement de l'indemnisation du terrain par MASEN ? MASEN ou Province de Ouarzazate ?

**Recommandation :** former la population locale pouvant être apte à travailler dans le complexe solaire.

#### **10- Mr. Ourahou : Population Locale**

**Question 1 :** Quel est l'effet des panneaux solaires sur la population locale, en particulier celle du douar Tasselmente ?

**Question 2 :** Pourquoi la route de déviation ne pourra pas desservir le douar Agoudim aussi ?

### **III- Réponses aux questions et discussions**

Toutes les observations, propositions et recommandations des participants ont été notées. Les questions posées par l'assistance ont été classées par thèmes. Les réponses, les éclaircissements et les explications ont été donnés par les représentants de MASEN ceux du BET du Phenixa.

Ainsi les réponses ont porté sur les thèmes suivants :

#### **Milieu physique**

- L'analyse des cartes géologiques et des données de la Délégation de l'Agence du bassin hydraulique de Souss Massa à Ouarzazate ont montré qu'il n'y a pas de nappe d'eau souterraine circulant au-dessous du site du complexe solaire de Ouarzazate. Seules des nappes d'accompagnement des oueds dont oued Izerki sont repérées au Nord et à l'Est du plateau support du site ;
- Les données disponibles traitées ont montré que la zone d'étude est caractérisée par un risque de sismicité moyen. Cet aspect est pris en considération dans le cadre des études techniques et de conception. Des études géophysiques locales sont réalisées ;
- Oui il est prévu de mettre en place un écran végétal pour réduire l'influence des vents. Le choix des espèces requises adaptés sera décidé en collaboration avec les services des eaux et forêts locales ;
- De même il est prévu de mettre en place des murs de soutènement (gabion) à certains niveaux des chaabats internes au site ;
- Pour la rationalisation et/ou l'optimisation de l'utilisation des eaux essentiellement en phase exploitation, les techniques solaires choisies seront CSP et PV et donc une combinaison de technique équilibrent la consommation en eau.

#### **Milieu Biologique**

- MASEN collaborera avec l'ensemble des acteurs selon leurs domaines de spécialisation dont ceux des Eaux et Forêt pour tout ce qui est protection biologique et mécanique du site et ses infrastructures communes. Cela fait partie de la stratégie adoptée par MASEN ;
- En fonction de la faisabilité technique et économique, un balisage des câbles de garde de la ligne électrique 60 kV étudiée pourra être réalisé pour éviter les risques de percution des oiseaux. Pour les autres composantes de chaque centrale du complexe, des études environnementales spécifiques détermineront la mesure exacte à adopter pour la protection des oiseaux.

#### **Milieu humain – Socioéconomie**

- Une commission vient d'être instituée sous la présidence de la province pour activer la réalisation d'une série de programmes de développement locaux qui concerne les douars limitrophes au site du complexe solaire de Ouarzazate. La priorité est donnée aux projets agricoles, puis d'autres projets sont encore en cours de proposition ;
- Pour l'AEP, Il est prévu la construction d'un puits pour améliorer l'AEP de la population de Tasselmente. Une étude est en cours de préparation pour l'AEP de la commune de

- Ghessat. Un projet de convention entre Province de Ouarzazate/MASEN/ONEP peut être préparé pour mutualiser les besoins de la commune avec la zone touristique et le complexe solaire ;
- Aucune parcelle agricole ne sera inondée par la déviation des eaux pluviales du site vers l'oued AZERKI. Toutes les mesures nécessaires seront prises. Cette requête sera formulée au bureau d'études techniques chargé par MASEN pour bien placer l'exutoire du chenal de drainage des eaux pluviales intrasite ;
  - La route de déviation prévue pour desservir douar Tasselmente sera goudronnée et large de 6 m et praticable toute l'année même en période pluvieuse. Pour un départ, cette route sera construite jusqu'au douar Tasselmente, après, et en tranche ultérieure, cette route pourrait desservir d'autres douars, dans le cadre des projets structurants en partenariat avec plusieurs organismes dont la province de Ouarzazate.

### **Milieu humain – Aménagement du territoire**

- La superficie totale du site est de 3034 ha ;
- Un mur de clôture d'environ 30 km est prévu autour du complexe ;
- Il n'y a pas de programme de construction de logements au niveau du site.
- Le COS (coefficient d'occupation des sols) total du complexe n'est pas encore fixé.

### **Milieu humain - Sécurité - Hygiène - santé**

- Plusieurs mesures sont prévues en matière de sécurité routière, notamment :
  - Le déplacement du giratoire d'accès au site à environ 800 m vers Errachidia pour permettre plus de visibilité au niveau de la RP 10 et éviter les risques d'accidents routiers ;
  - Mise en place de panneaux de signalisation et de limitation de vitesse ;
  - Constructions de ralentisseurs aux niveaux de passages sensibles, etc....
- Toutes les mesures conventionnelles de protection de la santé des ouvriers et du personnel des chantiers sont prévues par les entreprises de travaux;
- Les chantiers doivent disposer de matériel et produits pharmaceutiques de secours et d'urgence ;
- Des échanges avec les responsables de la protection civile sont en cours.
- Les activités du projet ne doivent pas générer des quantités énormes de déchets. Les déchets banals seront déposés dans la décharge de Ouarzazate qui fait l'objet d'une étude en vue de sa réhabilitation. Les déchets spéciaux seront traités par des filières spécialisées ;
- Les panneaux solaires ne constituent pas de risque particulier sur la santé de la population locale. De plus, la situation du site éloigné de tout habitat et surélevé sur un plateau réduit et/ou annule tout risque éventuel.

### **Milieu humain - Permetting :**

- L'acquisition des 500 ha complémentaires au Sud du site est en cours de finalisation ;
- Chaque ouvrage (nécessitant autorisation) prévu au niveau du complexe solaire fera objet d'une autorisation spécifique que MASEN ou chaque développeur déposeront au niveau de la commune de Ghessat suivant la réglementation en vigueur.

## **IV- Principales observations, propositions et recommandations émises**

- Selon les déclarations des ONG :
  - La population locale attend la concrétisation des promesses de projets de développements dont doit bénéficier les douars limitrophes au site du complexe ;
  - Il faut procéder dans les meilleurs délais à l'amélioration de l'Adduction en Eau Potable (AEP) au niveau du douar Tasselmente ;
  - Il est proposé aussi de procéder au bornage du site du complexe ;
  - La population souhaite savoir avec précision quelle est l'institution à laquelle elle doit s'adresser.

## **V- Synthèse des réponses aux observations**

Les représentants de la Province et de MASEN ont rassuré les participants de leur disponibilité à prendre en considération, dans la mesure du possible et conformément à la réglementation en vigueur toutes les observations et les recommandations émises.

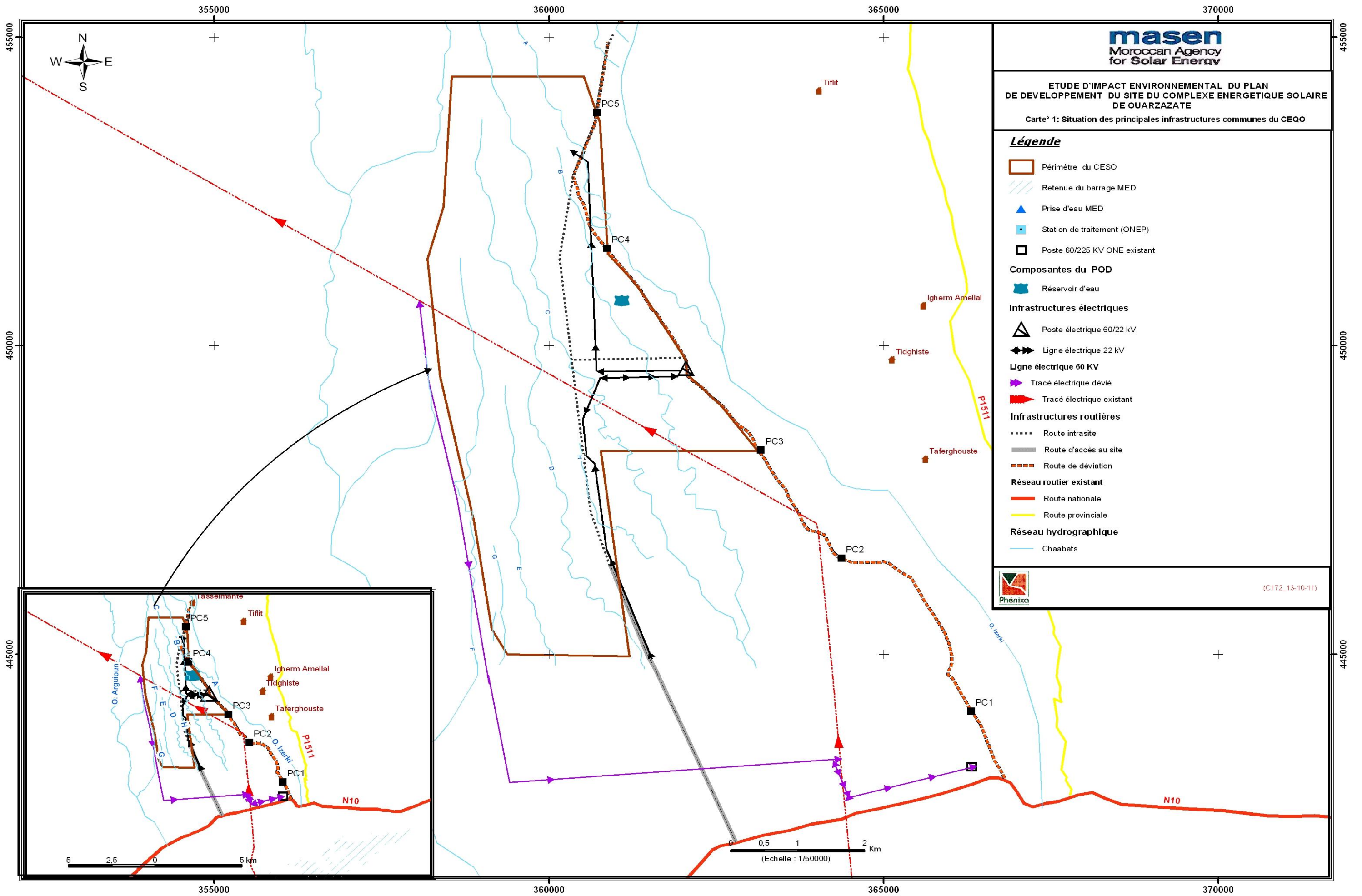
La séance a été levée aux termes des discussions et des réponses aux questions.

Les présentations en arabe et en français de la journée seront installées sur le site web de la MASEN :

[www.masen.ma](http://www.masen.ma).


La réunion est clôturée à 12h22 par le représentant de la province de Ouarzazate.

## **Annexe I-2 : Infrastructures communes du projet du complexe solaire de Ouarzazate**



## Annexe I-3 : Caractéristiques du SF6

<h1>hexafluorure de soufre</h1>	
Créé le 08/10/08 Mise à jour le 26/03/10	
<b>Informations générales</b>	
N° CAS	2551-62-4
EINECS	<a href="#">219-854-2</a>
SANDRE	<a href="#">6250</a>
Formule chimique	SF6
PBT	non listé
Perturbateur endocrinien	non listé
Classification environnementale	-
Classification (suite)	
Couples catégories Industrielles (IC) / catégories d'utilisation (UC)	- 4 / 55
Réglementation	

  
Institut National de l'Environnement et de la Santé  
pour un Développement durable



# hexafluorure de soufre

## Propriétés physico-chimiques

Propriété	Valeur	Commentaire	Source
Constante de Henry(Pa.m <sup>3</sup> /mol)	458000		UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
Hydrolyse(T1/2 en j)		Volatilisation est considéré comme le phénomène principal d'élimination de la substance dans l'eau.	
Koc(L/kg)	84.3	Calculé	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
log Kow	1.68		UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.

**INERIS**

Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques  
pour un développement durable

# hexafluorure de soufre

Pression de vapeur(Pa)	2367600		UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
Solubilité(mg/L)	30	à la pression atmosphérique	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
Bioaccumulation BCF	3.9	Calculé	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
Poids moléculaire(173)	146.07		UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
Température de fusion(378)			
Densité			

# hexafluorure de soufre

Biodegradabilité	-	Non applicable : composé inorganique.	
------------------	---	---------------------------------------	--

## Toxicologie

Fiche des seuils de toxicité aiguë

Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques

Base de données toxicologiques

[INRS](#)

## Ecotoxicologie

Eau douce écotoxicologie

Propriété	Valeur	Source
CLICE50algue (35)	151	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
NOECICE10algue (473)		
CLICE50Invertébré (35)	247	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.

# hexafluorure de soufre

NOEC/CE10Invertébré (473)		
CL/CE50poisson (35)	236	UNEP (draft), OECD High Production Volume Chemicals Program, Screening Information Dataset for Sulphur Hexafluoride / CAS n° 2551-62-4, 22p.
NOEC/CE10poisson (473)		

## Eau marine écotoxicologie

Propriété	Valeur	Source
-----------	--------	--------

## Sédiment écotoxicologie

Propriété	Valeur	Source
-----------	--------	--------

## Sol écotoxicologie

Propriété	Valeur	Source
-----------	--------	--------

# hexafluorure de soufre

## Micro-organismes écotoxicologie

Propriétés	Valeur	Source
------------	--------	--------

## Valeurs seuils

Compartment	Seuil	Méthode	F.ext	Valeur	Unité	Commentaire
Eau douce	PNEC chronique / AA-QSwater_eco	extrapolation			mg/L	Données calculées

## NQE

Valeur	Source
--------	--------

## Technico-economique

## Accidentel

## Annexe I-4 : Spécifications de l'huile minérale isolante

Propriétés	Unité	Méthode de test	Valeurs sollicitées		Valeurs offertes	
			Mini	Maxi	Mini	Maxi
<b>1) PHYSIQUES</b>						
Couleur		CEI 60296	Clair			
Masse volumique à 20 °C	Kg/dm <sup>3</sup>	ISO 12 185		0,872		
Viscosité à + 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	ISO 3 104		9,4		
Viscosité à -30 °C	mm <sup>2</sup> /s	ISO 3 104		888		
Point d'écoulement	°C	ISO 3 016		-54		
<b>2) CHIMIQUES</b>						
Acidité	mg KOH/g	CEI 62021		0,01		
Soufre corrosif		DIN 51353	Non corrosif			
Teneur en PAH	%	BS 2000-346		3		
Teneur en PCB		CEI 61619	Non détectable			
Teneur en eau	mg/kg	CEI 60814		40 en fûts 30 en vrac		
<b>3) ELECTRIQUES</b>						
Facteur de Dissipation Diélectrique à 90°C		CEI 60247		0,005		
Tension interfaciale	mN/m	ISO 6295	50			
<b>Tension de claquage</b>						
- Avant traitement	kV	CEI 60156	40			
- Après traitement	kV	CEI 60156	70			
<b>4) STABILISATION DE L'OXYDATION</b>						
<b>A 120°C - 332 heures</b>		CEI 61125-C				
- Acidité totale	mg KOH/g			0,02		

Source : ONE

# ANNEXE II : Inventaire du milieu

## Annexe II-1. Inventaire du milieu Physique

### Annexe II-1-1 Climatologie

Tableau 1 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)

Période : 1975/76 - 2008/09

Station Tinouar

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
Moyenne	9	17	10	10	10	10	12	8	7	6	2	7	108
Max	39	89	84	85	62	51	69	66	62	93	15	50	197
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Ecart Type	11	21	17	17	15	12	17	15	15	17	4	11	52
Coefficient de variation (%)	114	123	163	160	155	129	140	195	217	296	186	143	48

Tableau 2 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)

Période : 1975/76 - 2008/09

Station Tiflit

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
Moyenne	8	16	10	13	12	12	12	8	4	5	1	6	109
Max	39	95	115	87	77	63	59	63	53	59	12	26	250
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Ecart Type	9	23	20	19	17	16	17	16	10	13	3	7	59
Coefficient de variation (%)	115	144	202	149	138	134	137	205	229	259	171	110	54

Tableau 3 : Pluviométrie moyenne mensuelle (mm)

Période : 1975/76 - 2008/09

Station Mansour Dahbi

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
Moyenne	10	17	9	12	9	13	12	6	5	10	3	7	112
Max	50	90	66	91	70	52	49	34	45	201	14	34	268
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Ecart Type	11	23	15	19	15	16	15	10	10	36	4	7	62
Coefficient de variation (%)	108	136	156	162	170	129	126	177	221	345	159	108	55



**Tableau 4 : Temperature moyenne mensuelle (°C)**  
**Période : 1980 - 2009**  
**Station Mansour Ed Dahbi**

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<b>Moyenne</b>	10	12	16	19	22	26	30	29	25	20	14	11
<b>Max</b>	12	15	18	22	27	29	32	31	31	22	17	13
<b>Min</b>	5	7	13	16	12	9	20	20	16	13	8	6
<b>Ecart Type</b>	2	2	1	2	3	4	2	2	2	2	2	1
<b>Coefficient de variation (%)</b>	16	16	8	8	14	14	7	7	9	8	13	14

**Tableau 5 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (%)**  
**Période : 1980 - 2009**  
**Station Mansour Ed Dahbi**

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<b>Moyenne</b>	57	51	46	43	37	34	30	35	40	46	54	59
<b>Max</b>	73	62	58	101	62	52	47	48	54	64	72	85
<b>Min</b>	42	38	23	23	24	19	18	18	25	23	30	36
<b>Ecart Type</b>	8	7	11	16	9	10	9	8	8	10	12	11
<b>Coefficient de variation (%)</b>	15	14	23	37	24	28	28	24	20	22	22	18

**Tableau 6 : Evaporation mensuelle au bac Colorado (mm)**  
**Période : 1980 - 2009**  
**Station Mansour Ed Dahbi**

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<b>Moyenne</b>	102	118	197	250	322	359	406	368	286	210	141	88
<b>Max</b>	414	151	329	299	365	419	485	422	339	267	581	117
<b>Min</b>	67	92	148	168	255	209	332	315	234	158	97	57
<b>Ecart Type</b>	61	16	35	31	22	46	38	29	29	24	85	13
<b>Coefficient de variation (%)</b>	60	14	18	12	7	13	9	8	10	11	60	15

Tableau 7 : Nombre de jours avec orages (Période d'observation : 2000-2009)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	0,1	0,2	1	1,5	1,9	4	3,4	6	4	2,5	0,5	0
<b>Maximum</b>	1	1	3	5	4	10	9	11	8	6	2	0
<b>Minimum</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Tableau 8 : Nombre de jours avec Neige (Période d'observation : 2000-2009)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Maximum</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Minimum</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 9 : Nombre de jours avec Grêle (Période d'observation : 2000-2009)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	0	0,2	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
<b>Maximum</b>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Minimum</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 10 : Nombre de jours avec température < 0°C (Période d'observation : 2000-2009)												
Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	7,2	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	2,8
<b>Maximum</b>	18	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
<b>Minimum</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 11 : Direction du vent max instantanées du mois (Période d'observation : 2000-2009)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	28,2	17	26,4	30,2	29,7	24,7	22,8	27,4	24,3	26,8	30,9	27,5
<b>Maximum</b>	36	36	36	36	36	34	35	36	30	34	36	35
<b>Minimum</b>	6	2	2	4	4	12	10	1	1	1	1	8

Tableau 12 : Insolation totale mensuelle en Heure (Période d'observation : 2000-2009)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Moyenne</b>	264,52	254,68	297,5	322,54	348,82	330,29	305,47	297,91	280,73	267,12	248,28	240,65
<b>Maximum</b>	294,3	288	346,5	341,7	390,4	383,1	347,9	323	315,5	310,3	274,4	261,7
<b>Minimum</b>	229,9	214,3	254,4	282,4	323,6	269,3	250,6	272,1	240,4	233,3	205,1	208,2

## Annexe II-1-2 Hydrologie - Inondabilité du site du complexe solaire d'Ouarzazate

**Tableau 1 : Caractéristiques des bassins versants des oueds**

Chaâbas	N°BV	Caractéristiques BV			
		A (km <sup>2</sup> )	L (km)	DH (m)	P (m/m)
Oued Izerki	BV1-Izerki	318.360	37.197	744	2.0%
	BV2-Izerki	13.780	5.460	55	1.0%
	BV1+BV2 Izerki	332.140	42.657	769	1.8%
Oued Wargouine	BV1-Wargouine	33.720	9.851	99	1.0%
	BV2-Wargouine	45.490	16.597	136	0.8%
	BV1+ BV2Argouin	79.210	26.448	233	0.9%

BV : Bassin Versant ; A : Superficie du bassin versant ; L : Longueur de l'oued ;  
DH : Diamètre Hydraulique ; P : Pluviométrie.

**Tableau 2 : Caractéristiques des chaâbas**

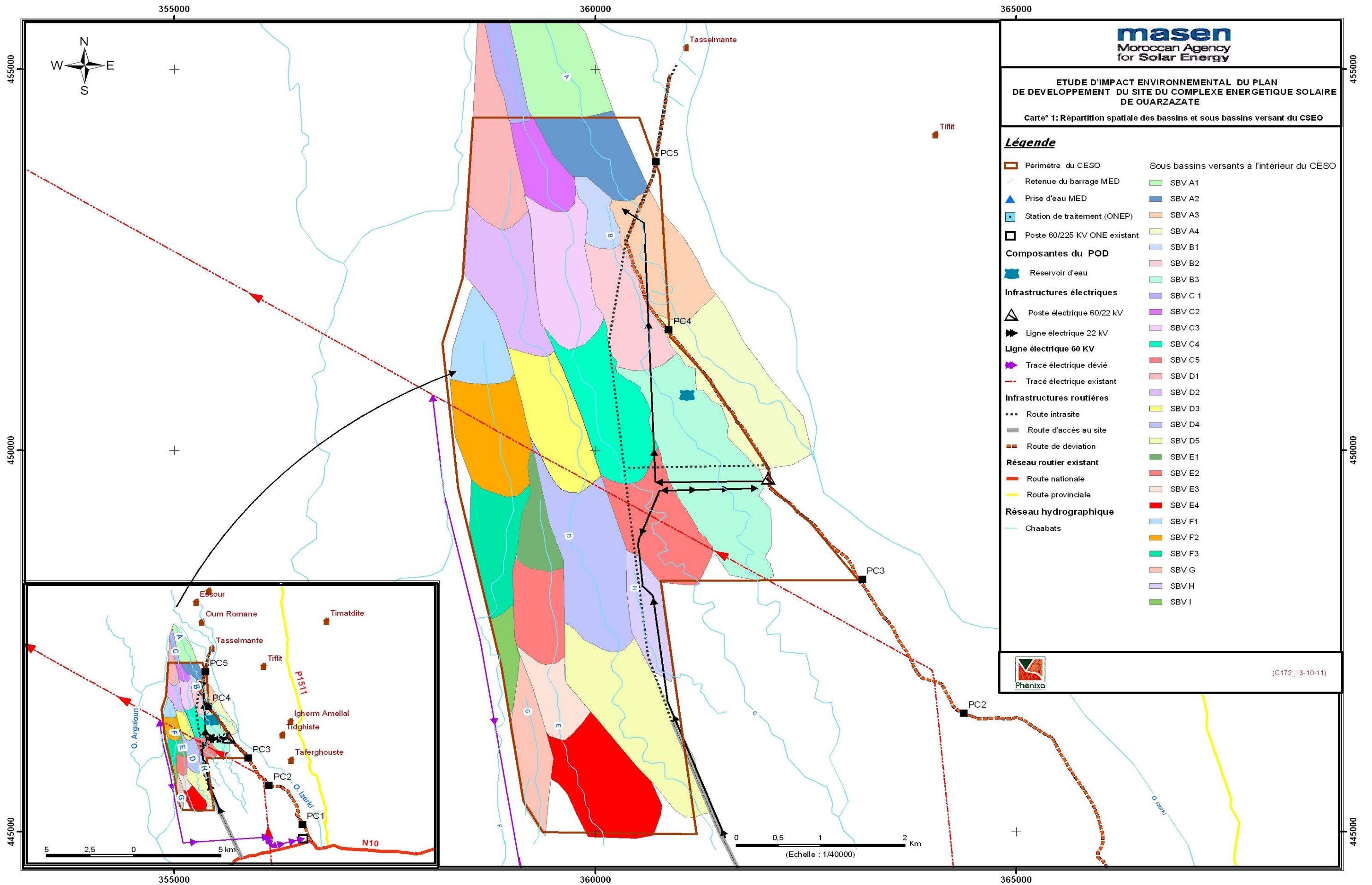
Chaabas	Surface drainée (ha)	Longueur (Km)	Cote Amont	Cote aval	Pente équivalente (%)
A	551,1	8,7	1350	1230	1,3
B	369	6,4	1300	1240	0,9
C	484,5	9,8	1350	1240	1,1
D	682,5	12,9	1310	1210	0,7
E	296,3	5,9	1265,5	1213,5	0,9
F	254,5	4,6	1280	1245	0,6
G	66,2	2,3	1290,5	1236	2,3
H	56,6	1,9	1249,5	1235	0,8
I	22,6	1,5	1245	1240	0,3

**Tableau 3 : Caractéristiques des chaâbas principales et secondaires (petits bassins versants)**

Chaâbas	N°BV	Caractéristiques BV			
		A (km <sup>2</sup> )	L (km)	DH (m)	P (m/m)
Chaâba A	A1	1.743	2.700	40.00	1.5%
	A2	0.851	1.600	14.00	0.9%
	A1+A2	2.594	4.300	51.51	1.2%
	A3	1.141	1.800	37.50	2.1%
	A1+A2+A3	3.735	6.100	84.73	1.4%
	A4	1.776	2.600	27.50	1.1%
	A1+A2+A3+A4	5.511	8.700	110.95	1.3%
Chaâba B	B1	0.293	1.000	8.00	0.8%
	B2	0.970	1.800	20.50	1.1%
	B1+B2	1.263	2.800	27.91	1.0%
	B3	0.910	1.500	13.00	0.9%
	B1+B2+B3	2.173	4.300	40.77	0.9%
	B4	1.517	2.100	18.50	0.9%
	B1+B2+B3+B4	3.690	6.400	59.22	0.9%
Chaâba C	C1	0.554	2.200	33.00	1.5%
	C2	0.576	1.400	17.50	1.3%
	C1+C2	1.130	3.600	50.20	1.4%
	C3	1.190	2.100	22.50	1.1%
	C1+C2+C3	2.320	5.700	71.84	1.3%
	C4	1.330	2.300	23.00	1.0%

Chaâbas	N°BV	Caractéristiques BV			
		A (km <sup>2</sup> )	L (km)	DH (m)	P (m/m)
Chaâbas	C1+C2+C3+C4	3.650	8.000	94.08	1.2%
	C5	1.195	1.800	14.00	0.8%
	C1+C2+C3+C4+C5	4.845	9.800	106.10	1.1%
Chaâba D	D1	1.058	2.900	11.00	0.4%
	D2	1.174	2.100	21.00	1.0%
	D1+D2	2.232	5.000	26.96	0.5%
	D3	1.114	2.000	18.00	0.9%
	D1+D2+D3	3.346	7.000	43.14	0.6%
	D4	1.632	2.900	25.50	0.9%
	D1+D2+D3+D4	4.978	9.900	67.28	0.7%
	D5	1.850	3.000	24.50	0.8%
	D1+D2+D3+D4+D5	6.828	12.900	91.35	0.7%
Chaâba E	E1	0.423	1.600	15.00	0.9%
	E2	0.705	1.400	13.50	1.0%
	E1+E2	1.128	3.000	28.50	0.9%
	E3	0.480	1.300	10.50	0.8%
	E1+E2+E3	1.608	4.300	38.84	0.9%
	E4	1.355	1.600	13.00	0.8%
	E1+E2+E3+E4	2.963	5.900	51.75	0.9%
Chaâba F	F1	0.630	1.300	3.00	0.2%
	F2	1.145	1.700	17.00	1.0%
	F1+F2	1.775	3.000	13.91	0.5%
	F3	0.770	1.600	15.00	0.9%
	F1+F2+F3	2.545	4.600	26.52	0.6%
Chaâba G	G	0.662	2.300	54.50	2.4%
Chaâba H	H	0.566	1.900	14.50	0.8%
Chaâba I	I	0.226	1.500	5.00	0.3%

Source : Etude hydraulique et hydrologique du complexe énergétique solaire d'Ouarzazate - MASEN - 2010



## Annexe II-2 Inventaire du milieu Biologique

### Annexe II-2-1 : Liste des espèces de plantes par milieu

	Oued sec	Oued Izerki	Oued halophile	Steppe halophile	Pente	Pente argile gypse	Reg plateau	Reg alluvial	Reg raviné	Reg sur limon
Recouvrement	10 à 20%	<5%	5 à 30%		5 à 20%	<5%	<5%	5 à 10%	5 à 10%	<5%
<b>Ligneux 3à1m</b>										
<i>Nerium oleander</i>		x	x							
<i>Phoenix dactylifera</i>		x	x							
<i>Tamarix canariensis</i>		x	x							
<i>Ziziphus lotus</i>	x		x					x		
<b>Ligneux 0,5-1m</b>										
<i>Carthamus fruticosus</i>	x									
<i>Farsetia ramosissima</i>	x				X		x			x
<i>Genista scorpius</i>					X					
<i>Launaea arborescens</i>	x		x					x		
<i>Ononis angustissima</i>	x		x		X			x		
<i>Withania adpressa</i>	x				X					
<i>Zilla macroptera</i>	x	x	x					x		
<i>Atriplex halimus</i>			x							
<i>Erianthus ravennae</i>			x							
<b>Ligneux &lt;0,5m</b>										
<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	x									
<i>Anvillea radiata</i>	x					x				
<i>Artemisia inculta</i>	x	x			X	x				
<i>Astragalus tragacanthoides</i>						x			x	
<i>Bubonium odorum</i>						x				
<i>Convolvulus trabutianus</i>					X				x	
<i>Farsetia occidentalis</i>	x						x		x	x
<i>Farsetia ramosissima</i>										
<i>Hamada scoparia</i>	x	x				x			x	x
<i>Helianthemum sessiliflorum</i>	x									
<i>Lavandula coronipifolia</i>	x				X					
<i>Marrubium desertii</i>	x									
<i>Moricandia suffruticosa</i>	x				X	x				
<i>Salvia aegyptiaca</i>	x				X					
<i>Teucrium polium</i>	x	x								
<i>Salsola foetida</i>			x	x						
<i>Zygophyllum gaetulum</i>			x	x						
<b>Herbacées</b>										
<i>Aizoon canariense</i>		x						x		
<i>Aristida caerulescens</i>	x				X			x	x	
<i>Juncus acutus</i>			x							
<i>Aristida ciliata</i>	x							x		
<i>Aristida plumosa</i>	x							x		
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	x	x			X		x	x		
<i>Cenchrus ciliatus</i>			x							
<i>Astragalus mareoticus</i>								x		
<i>Bromus rubens</i>	x									
<i>Carduncellus devauxii</i>	x				X			x		
<i>Carlina involucreta</i>	x									
<i>Catananche arenaria</i>								x		
<i>Caylusea hexagyna</i>								x		
<i>Centaurea pungens</i>								x		

	Oued sec	Oued Izerki	Oued halophile	Steppe halophile	Pente	Pente argile gypse	Reg plateau	Reg alluvial	Reg raviné	Reg sur limon
Recouvrement	10 à 20%	<5%	5 à 30%		5 à 20%	<5%	<5%	5 à 10%	5 à 10%	<5%
<i>Cistanche violacea</i>	x									
<i>Citrullus colocynthis</i>	x							x		
<i>Cleome amblyocarpa</i>										
<i>Cynodon dactylon</i>		x								
<i>Diploaxis harra</i>	x								x	
<i>Echinops strigosus</i>	x				X					
<i>Erodium hirtum</i>	x							x	x	
<i>Eryngium ilicifolium</i>	x							x		
<i>Fagonia glutinosa</i>	x				X					
<i>Fagonia isotricha</i>	x									
<i>Forskahlea tenacissima</i>					X					
<i>Gymnarrhena micrantha</i>								x		
<i>Juncus maritimus</i>		x								
<i>Launaea nudicaulis</i>										
<i>Launaea resedifolia</i>										
<i>Leyssera capillifolia</i>								x		
<i>Limonium pruinatum ssp alleizettei</i>			x	x						
<i>Linaria aegyptiaca</i>	x									
<i>Linaria bipartita</i>								x		
<i>Medicago laciniata</i>								x		
<i>Morretia canescens</i>		x					x	x	x	x
<i>Notoceras bicornis</i>	x									
<i>Paronychia arabica</i>								x		
<i>Peganum harmala</i>	x	x						x		
<i>Plantago akkensis</i>	x							x		
<i>Plantago ciliata</i>	x				X			x		
<i>Reseda villosa</i>	x				X	x			x	
<i>Schismus barbatus</i>	x	x								
<i>Stipa cappensis</i>	x							x		
<i>Trigonella anguina</i>								x		
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>Nombre d'espèces endémiques</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	

## **Annexe II-2-2 : Faune (Vertébrés)**

### **Endémisme :**

MarS : Maroc méridional

Mar : Maroc

Mag : Maghreb

AfrN : Afrique du Nord (Sahara compris)

### **Statut :**

International (selon UICN 2002) : au niveau mondial

National : au niveau du Maroc

Régional : au niveau de la zone d'action du Projet CBTHA / PNUD Ouarzazate

Selon les statuts UICN, avec par ordre de menace décroissante

CE Critically Endangered

EN Endangered

VU Vulnerable

NT Near Threatened

LR Lower Risk



## Herpétofaune

Espèce	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Crapaud de Maurétanie	<i>Bufo mauritanicus</i>	Mag	LR		Vu	environs
Crapaud vert	<i>Bufo viridis viridis</i>		LR			environs
Grenouille verte d'Afrique du Nord	<i>Rana saharica</i>	Mag	LR			observé
Emyde lépreuse	<i>Mauremys leprosa</i>		LR			environs
Agame de Bibron	<i>Agama impalearis</i>		LC			observé
Fouette-queue	<i>Uromastix acanthinurus</i>		NT	VU	VU	environs
Gecko d'Oudri	<i>Ptyodactylus oudrii</i>	Mag	LC	LC	LC	environs
Gecko à écailles carénées	<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>					environs
Érémius d'Olivier	<i>Mesalina olivieri</i>		LC			environs
Érémius à gouttelettes	<i>Mesalina guttulata</i>		LC			environs
Acanthodactyle de Bosk	<i>Acanthodactylus boskianus</i>		LC			environs
Seps ocellé	<i>Chalcides ocellatus</i>		LC			environs
Leptotyphlops macrorhynque	<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i>		DD			environs
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>					environs
Couleuvre de Moïla	<i>Scutophis moilensis</i>		LC	LC		environs
Couleuvre de Schokar	<i>Psammophis schokari</i>		LC	LC	LC	environs
Vipère à cornes	<i>Cerastes cerastes</i>		LC	LC	LC	environs

## Avifaune

Espèce	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>					éteint
Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>					éteint
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>					environs
Faucon lanier	<i>Falco biarmicus</i>					environs
Outarde Houbara	<i>Chlamydotis undulata</i>		NT	EN	CE	Éteint
Courvite isabelle	<i>Cursorius cursor</i>					observé
Ganga couronné	<i>Pterocles coronatus</i>					environs
Ganga tacheté	<i>Pterocles senegallus</i>					environs
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>					observé
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>					environs
Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>					environs
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>					environs
Hibou grand-duc ascalaphe	<i>Bubo (bubo) ascalaphus</i>					environs
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>					environs
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>					environs
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>					environs
Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgus ruficollis</i>					environs
Guêpier de Perse	<i>Merops superciliosus</i>					environs
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>					environs
Ammomane élégante	<i>Ammomanes cincturus</i>					environs
Ammomane isabelline	<i>Ammomanes deserti</i>					observé
Sirli du désert	<i>Alaemon alaudipes</i>					environs
Alouette de Clot-Bey	<i>Rhamphocorys clot-bey</i>	Sah				environs
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>					observé
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>					environs
Cochevis de Thekla	<i>Galerida theklae</i>					observé
Alouette bilophe	<i>Eremophila bilopha</i>					environs
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>					environs
Hirondelle rousseline	<i>Hirundo daurica</i>					environs
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba subpersonata</i>					environs
Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>					environs
Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>					environs
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>					observé
Traquet deuil	<i>Oenanthe lugens</i>					observé
Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>					observé
Merle noir	<i>Turdus merula</i>					environs
Hypolaïs obscur	<i>Hippolaïs opaca</i>					environs
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>					environs
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>					environs
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>					environs
Mésange bleue d'Afrique du Nord	<i>Cyanistes teneriffae</i>	Afr N				environs
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius excubitor</i>					observé
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>			Vu	CE	Éteint?
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>					environs
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>					environs
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>					environs
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>					environs
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>					environs
Roselin githagine	<i>Bucanetes githaginea</i>					observé
Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>					environs
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>					environs

## Mammifères

Espèce	Nom latin	Endémisme	Statut international	Statut national	Statut régional	Zone d'étude
Hérisson d'Algérie	<i>Atelerix algirus</i>		LR	LR		environs
Hérisson du désert	<i>Hemiechinus aethiopicus</i>		LR	LR		environs
Macroscléide de Rozet	<i>Elephantulus rozeti</i>	Mag	LR	LR	LR	environs
Grand Rhinopome	<i>Rhinopoma microphyllum</i>		LR			
Petit Rhinopome	<i>Rhinopoma hardwickei</i>		LR			
Grand Rhinolophe fer à cheval	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		NT			
Petit Rhinolophe fer à cheval	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		Vu			
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>		Vu			
Rhinolophe de Blasius	<i>Rhinolophus blasii</i>		NT			
Trident	<i>Asellia tridens</i>		LR			
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		LR			
Petit Murin	<i>Myotis blythi</i>		LR			
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>		LR			
Pipistrelle de Rüppell	<i>Pipistrellus ruepelli</i>					
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>					
Oreillard d'Hemprich	<i>Otonycteris hemprichi</i>		LR			
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>					
Minioptère	<i>Miniopterus schreibersi</i>		NT			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		LR			
Molosse d'Egypte	<i>Tadarida aegyptiaca</i>					
Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>		LR	LR	LR	environs
Ecureuil de Barbarie	<i>Atlantoxerus getulus</i>	Mag	LR	LR	LR	environs
Gerbille champêtre	<i>Gerbillus campestris</i>		LR	LR	LR	environs
Gerbille naine	<i>Gerbillus nanus</i>		LR	LR		environs
Grande Gerbille d'Egypte	<i>Gerbillus pyramidum</i>					environs
Rat à queue en massue	<i>Pachyuromys duprasi</i>		LR	LR		environs
Mérione de Shaw	<i>Meriones shawi</i>		LR	LR	LR	environs
Mérione du désert	<i>Meriones crassus</i>		LR	LR		environs
Rat de sable diurne	<i>Psammomys obesus</i>			LR		environs
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>			LR		environs
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>			LR		environs
Rat épineux	<i>Acomys cahirinus</i>					environs
Lérot occidental	<i>Eliomys quercinus</i>					environs
Petite Gerboise	<i>Jaculus jaculus</i>		LR	LR	LR	environs
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>		NT	En	CE	éteint
Chacal doré	<i>Canis aureus</i>		LR	Vu	Vu	Éteint?
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>		LR	LR	LR	observé1
Belette	<i>Mustela nivalis</i>		LR	LR	LR	environs
Genette	<i>Genetta genetta</i>		LR	LR	LR	environs
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>		NT	CE	CE	éteint
Chat ganté	<i>Felis sivestris</i>			NT	NT	environs
Gazelle dorcas	<i>Gazella dorcas</i>		Vu	En	CE	éteint
Gazelle de Cuvier	<i>Gazella cuvieri</i>	Mag	En	En	CE	éteint