



Etude d'Impact Environnemental et Social cadre du complexe solaire Noor Tata

Version Définitive

Avril 2016

SOMMAIRE

Table des matières

RESUME NON TECHNIQUE	8
1.1 PREAMBULE	8
1.2 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	8
1.3 JUSTIFICATION DU PROJET	8
1.4 DESCRIPTION DU PROJET	9
1.4.1 Principes généraux	9
1.4.2 Equipement et utilités associés.....	11
1.4.3 Montant d'investissement et planning	11
1.5 APERÇU DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	12
1.5.1 Milieu physique	12
1.5.2 Milieu biologique.....	12
1.5.3 Milieu humain	12
1.5.4 Sensibilité environnementale des éléments environnementaux	13
1.6 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET.....	13
1.6.1 Synthèse des impacts	14
1.7 MESURES D'ATTENUATION	16
1.8 PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	20
INTRODUCTION	21
2 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	22
2.1 CADRE JURIDIQUE.....	22
2.1.1 Loi Cadre N° 99-12 portant Charte Nationale pour l'Environnement et le Développement Durable.....	23
2.1.2 Loi 11-03 de protection et de mise en valeur de l'environnement.....	23

2.1.3 Loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application	24
2.1.4 Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables	24
2.1.5 Loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application.....	25
2.1.6 Loi n°28-00 relative à la gestion des déchets solides et son décret d'application	26
2.1.7 Le cahier des conditions générales de l'occupation temporaire du domaine forestier en date du 21 Octobre 1948.....	27
2.1.8 Le dahir du 20 Hijja 1335 (10 octobre 1917) sur la conservation et l'exploitation des forêts;	27
2.1.9 Dahir portant loi n°1-72-255 du 22 février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures, tel que modifié et complété par la loi n°4-95.....	27
2.1.10 Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air et ses décrets d'application.....	28
2.1.11 Dahir n° 1-69-170 du 10 jourmada I 1389 du (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols	28
2.1.12 Dahir du 25 août 1914 portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux.....	29
2.1.13 Normes internationales régissant la pollution sonore	29
2.1.14 Loi 07-22 sur les aires protégées	29
2.1.15 Loi 07-81 relative à l'expropriation publique pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire, et ses décrets d'application,.....	30
2.1.16 La loi 25-90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements, et son décret d'application.....	31
2.1.17 Loi n° 65-99 relative au Code du Travail et son décret d'application	31
2.1.18 Loi 54-05 relative à la gestion déléguée des services publics.....	31
2.1.19 La loi organique 113-14 relatif aux communes.....	32
2.1.20 Dahir de 1914 relatif au domaine public	32
2.1.21 Loi 12-90 relative à l'urbanisme et son décret d'application.....	32
2.2 EXIGENCES DES PRINCIPAUX BAILLEURS DE FOND.....	32
2.2.1 Introduction	32

2.2.1	La KfW Entwicklungsbank.....	33
2.2.2	Banque Mondiale	34
2.2.3	Banque Africaine de Développement	35
2.2.4	Banque européenne d'investissement.....	36
2.2.5	International finance corporation (société de finance internationale)	36
2.3	CONVENTIONS INTERNATIONALES	36
2.3.1	La convention sur les zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (RAMSAR)	37
2.3.2	La convention sur la diversité biologique (dite de RIO)	37
2.3.3	La convention CMS (dite de Bonn).....	37
2.3.4	La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (dite de BERNE)	37
2.4	CADRE INSTITUTIONNEL MAROCAIN	37
2.4.1	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement	38
2.4.2	Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales	38
2.4.3	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification	38
2.4.4	Ministère de la Santé.....	38
2.4.5	Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies.....	39
2.4.6	Organes de coordination	39
2.5	CADRE INSTITUTIONNEL MAROCAIN DE LA GESTION DE L'ENERGIE.....	39
2.5.1	Département de l'Energie et des Mines au sein du MEMEE.....	39
2.5.2	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE).....	39
2.5.3	Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN).....	39
2.5.4	Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE)	40
3	DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET.....	40

3.1	DESCRIPTION ET PRESENTATION DU PROJET	40
3.2	SITUATION GEOGRAPHIQUE DU COMPLEXE SOLAIRE DE TATA	40
3.3	STATUT FONCIER DU SITE	40
3.4	CRITERES ET JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE.....	41
3.4.1	Critères de choix	41
3.4.2	Justification du choix du site	41
3.5	LES DIFFERENTES VARIANTES DU PROJET (CPV, PV, CSP)	41
3.5.1	Le photovoltaïque	41
3.5.2	Le solaire a concentration « CSP »	42
3.6	EQUIPEMENTS ET UTILITES ASSOCIES	43
3.6.1	Le stockage thermique.....	43
3.6.2	L'huile synthétique.....	43
3.6.3	Les besoins en combustible	43
3.6.4	Les besoins en alimentation en eau brute.....	44
3.6.5	Infrastructures communes.....	44
3.6.6	Infrastructures associées	44
3.7	COUT ET PLANNING DU PROJET	44
4	IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	45
5	DESCRIPTION DE L'ETAT DE REFERENCE	47
5.1	MILIEU PHYSIQUE	47
5.1.1	Situation géographique et accès.....	47
5.1.2	Relief et topographie	48
5.1.3	Cadre géologique	48
5.1.4	Hydrogéologie.....	51
5.1.5	Qualité de l'air.....	52

5.1.6	Ambiance sonore.....	52
5.1.7	Hydrologie	52
5.1.8	Cadre climatique	55
5.2	MILIEU BIOLOGIQUE	57
5.2.1	Flore.....	57
5.2.2	Faune	58
5.2.3	Espaces protégés.....	59
5.3	MILIEU HUMAIN.....	62
5.3.1	Cadre administratif.....	62
5.3.2	Démographie.....	62
5.3.3	Activités socioéconomiques	64
5.3.4	Equipements et infrastructures.....	70
6	IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS	75
6.1	METHODOLOGIE D'ANALYSE	75
6.1.1	Identification des interrelations	75
6.1.2	Evaluation de l'importance des impacts potentiels	75
6.2	EVALUATION DE LA SENSIBILITE DES ELEMENTS DU MILIEU.....	76
6.3	IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS	76
6.4	EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS.....	78
6.4.1	Identification des interrelations	78
6.4.2	Evaluation des impacts.....	79
6.4.3	Synthèse des impacts	88
7	MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION.....	90
7.1	MESURES D'ATTENUATION D'ORDRE GENERAL.....	90
7.2	MESURES D'ATTENUATION COURANTES	90

7.2.1	Sols	90
7.2.2	Eaux (Loi 10-95 et ses décrets d'application)	91
7.2.3	Air et ambiance sonore (loi 13-03 et leurs décrets d'application).....	91
7.2.4	Population et qualité de vie	91
7.2.5	Sécurité publique	92
7.2.6	Infrastructures et équipements (Loi 52-05).....	92
7.3	MESURES D'ATTENUATION SPECIFIQUES	92
7.3.1	Ambiance sonore	92
7.3.2	Qualité de l'air (Loi 13-03 et ses décrets d'application)	92
7.3.3	Rejets liquides et solides (Loi 10-95 et ses décrets d'application, loi 28-00 et ses décrets d'application).....	93
7.3.4	Faune et flore.....	93
7.3.5	Paysage	93
7.3.6	Population.....	94
8	PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	94
8.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	94
8.1.1	Organisation.....	94
8.1.2	Aspects à surveiller	94
8.1.3	Programme de surveillance	96
8.1.4	Plan d'action en cas de situation d'urgence	107
8.1.5	Rapport de surveillance environnementale.....	107
8.2	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	107
9	BILAN ENVIRONNEMENTAL.....	109
1	PREAMBULE.....	115
2	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	115

3 PRESENTATION DU CONTEXTE GEOLOGIQUE116

4 PRESENTATION DU CONTEXTE HYDROLOGIQUE118

5 PRESENTATION DU CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE121

6 CONCLUSION GENERALE.....125

ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Comparatif de différentes technologies de cellules photovoltaïques	10
Tableau 2 Comparatif des installations fixes et avec trackers	10
Tableau 3 planning global de mise en œuvre du projet	12
Tableau 4 sensibilité des éléments environnementaux	13
Tableau 5 Synthèse des impacts	14
Tableau 6 synthèse des impacts plan de surveillance et de suivi environnemental	20
Tableau 7 Valeurs applicables entre le 17 août 2012 et le 17 août 2016	25
Tableau 9 Taux de redevances	26
Tableau 10 Normes marocaines de qualité de l'air	28
Tableau 11 Comparaison de la PO 4.12 de la Banque Mondiale avec la loi 07.81	35
Tableau 12 Volume des sels fondus nécessaires au projet	43
Tableau 13 besoins en alimentation en eau brute	44
Tableau 14 planning du projet	44
Tableau 15 principales unités hydrogéologiques (PDAIRE)	51
Tableau 16 moyennes mensuelles de précipitations	55
Tableau 17 Caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population selon le sexe aux niveaux de la province de Tata et la commune rurale de Akka Ighane	62
Tableau 18 La répartition des superficies agricoles dans la province (ha)	67
Tableau 19 La répartition des superficies agricoles dans la commune territoriale Akka-Ighane (ha)	67
Tableau 20 La production de quelques variétés de palmier dattier (en Tonne)	68
Tableau 21 Liste des coopératives	69
Tableau 22 nombre de commerce de la commune d'Akka Ighen	70
Tableau 23 l'alimentation en eau potable des différents centres de la ville de Tata	70

Tableau 24 Taux de couverture en eau potable dans la province de Tata	71
Tableau 25 Taux de couverture et nombres de ménages dans la province de Tata	71
Tableau 26 Détermination de la sensibilité environnementale	75
Tableau 27 Détermination de l'importance de l'impact	76
Tableau 28 Détermination de l'importance relative de l'impact	76
Tableau 29 sources d'impacts potentiels du projet	77
Tableau 30 Grille d'interrelation	79
Tableau 31 Synthèse des impacts	88
Tableau 32 Programme de suivi environnemental	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque.....	9
Figure 2 Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque.....	41
Figure 3 Délimitation de la zone d'étude	46
Figure 4 Carte de situation	47
Figure 5 Carte d'altitude	48
Figure 6 Carte des pentes.....	48
Figure 7 Carte géologique	50
Figure 8 Réseau hydrologique du bassin de Drâa (Pdair).....	52
Figure 9 Carte hydrographique	54
Figure 10 Les températures moyennes et minimales dans la région de Tata en C°	55
Figure 11 Moyennes mensuelles de précipitation en mm	55
Figure 12 Rose des vents	56
Figure 13 Diagramme ombrothermique du centre de Tata (1933-1963).....	56
Figure 14 Emplacement du centre de Tata dans le Climagramme d'EMBERGER	57
Figure 15 Sites d'intérêt biologiques et écologiques	61
Figure 16 Cadre administratif.....	62
Figure 17 Disposition des villages les plus proches par rapport au projet	63
Figure 18 Les gravures rupestres TATA-AKKA-FAM EL HISN	64
Figure 19 Cascades Laatik-Tisint.....	65
Figure 20 Les dunes de sable de TATA-AKKA-FOUM-ZGUID	65
Figure 21 Photo de la mosquée d'Oum hnech	66
Figure 22 Palmeraie de Tissint	66
Figure 23 Activités artisanales.....	66

Figure 24 production agricole	68
Figure 25 Carte des infrastructures.....	73
Figure 26 Occupation du sol	74
Figure 27 Plan Parcellaire	111
Figure 28 Images de la zone d'étude.....	115
Figure 29 carte routière de la zone d'étude	115
Figure 30 situation géographique de la zone d'étude	116
Figure 31 Image Satellitaire de la zone d'étude (25/07/2013)	116
Figure 32 Vue en perspective du modèle numérique de terrain de la zone d'étude	116
Figure 33 Modèle numérique de terrain de la zone d'étude	117
Figure 34 Carte géologique du site de Tata.....	117
Figure 35 Coupe géologique AA'	117
Figure 36 coupe géologique BB'	118
Figure 37 Coupe géologique CC'	118
Figure 38 Réseau hydrographique de la zone d'étude	119
Figure 39 Températures moyennes mensuelles en °C (avec maximas et minimas) à la station climatologique de Tata (ABHSMD)	119
Figure 40 DNI Annuelle au niveau du site (KWh/m²) - Moyenne annuelle d'une période de 19 ans	119
Figure 41 Vitesse moyenne du vent.....	120
Figure 42 Pluies annuelles à la station de Tata [mm]	120
Figure 43 Pluies maximales journalières annuelles à la station de Tata [mm]	120
Figure 44 différentes formes d'érosion observées au niveau du site	121
Figure 45 Image satellite de l'unité de Tissint	122
Figure 46 Palmeraie irriguée par pompage en aval d'Akka Ighane.....	122
Figure 47 Profondeurs du plan d'eau au niveau de l'unité de Tissint	123

Figure 48 Carte des salinités des eaux de la nappe de Tissint aval.....123

Figure 49 carte d’implantation des sites potentiels de dégagement des ressources en eau souterraines124

1.1 Préambule

MASEN a confié à NOVEC la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social du complexe solaire de la ville de Tata.

Le présent projet consiste en l'installation d'un complexe solaire au niveau de la commune d'Akka Ighen relevant de la ville de Tata.

Ce complexe solaire vise à produire une capacité énergétique de 500 MW, cette production d'énergie rentre dans le cadre du développement du plan solaire national visant à valoriser la ressource solaire dans les hotspots nationaux.

Ce complexe est d'une superficie générale de 3064 ha.

1.2 Cadre juridique et institutionnel

Cadre institutionnel de la gestion de l'environnement

- Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement :
 - ✓ Ministère délégué chargé de l'Environnement ;
 - ✓ Ministère délégué chargé de l'Eau ;
- Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la lutte contre la Désertification ;
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime ;
- Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique ;
- Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales ;
- Ministère de l'Équipement, du Transport et de la logistique ;
- Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du territoire ;
- Ministère du Tourisme ;
- Ministère de la Santé.

Organes de coordination :

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

Cadre institutionnel de la gestion de l'énergie

- Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement :
 - ✓ Département de l'énergie et des mines ;
- Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE) ;
- Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN);

- Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE).

Cadre juridique

- Loi 99-12 relative à la Charte nationale de l'environnement de du développement durable ;
- Loi 11-03 relative à la protection et mise en valeur de l'environnement ;
- Loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application ;
- Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables ;
- Loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application ;
- Dahir du 20 Hijja 1335 (10 octobre 1917) sur la conservation et l'exploitation des forêts ;
- Le cahier des conditions générales de l'occupation temporaire du domaine forestier ;
- Dahir du 25 juillet 1969 sur la défense et la restauration des sols ;
- Loi n°28-00 relative à la gestion des déchets solides et ses décrets d'application ;
- Loi 13-03 relative à la pollution de l'air et son décret d'application ;
- Loi organique N° 113-14 relative aux communes ;
- Loi 12-90 sur l'urbanisme et son décret d'application ;
- Loi 65-99 relative au code du travail et son décret d'application.

1.3 Justification du projet

Ce projet s'insère dans le cadre du plan solaire marocain qui incite à la construction de centrales solaires permettant l'accroissement des capacités de production du pays et la satisfaction de la consommation domestique. Le développement de l'énergie solaire et l'augmentation de l'efficacité énergétique entraîneront une diversification du mix énergétique et une réduction de la dépendance et des risques liés au recours massif aux énergies fossiles.

Le Maroc a tracé des objectifs à l'horizon 2020. Il prévoit que la part de la puissance électrique installée en énergie renouvelable (éolien, solaire, hydraulique) s'établira à 42% du parc de production électrique total d'ici 2020. L'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable au Maroc a donc lancé un vaste projet faisant appel à l'énergie éolienne et au solaire, le but étant d'augmenter la production d'électricité pour le Maroc. Le Plan Solaire Marocain, axe majeur de ce projet, porté par MASEN, prévoit la construction d'une capacité de production électrique utilisant l'énergie solaire de 2 GW d'ici 2020.

La réalisation du projet permettra aussi :

- la réduction de la dépendance énergétique du royaume ;
- la valorisation d'une ressource énergétique nationale ;
- création d'un avantage compétitif énergétique à long terme, déjà avec l'expérience qu'a le pays via la réalisation du complexe solaire d'Ouarzazate.

1.4 Description du projet

1.4.1 Principes généraux

1.4.1.1 Le photovoltaïque

La cellule PV, aussi appelée cellule solaire, constitue l'élément de base de la conversion photovoltaïque. Il s'agit d'un dispositif semi-conducteur qui transforme en énergie électrique l'énergie lumineuse fournie par une source d'énergie inépuisable, le soleil.

Le rayonnement du soleil sur les modules photovoltaïques est transformé en courant électrique continu acheminé vers un onduleur. Ce dernier convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau. Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

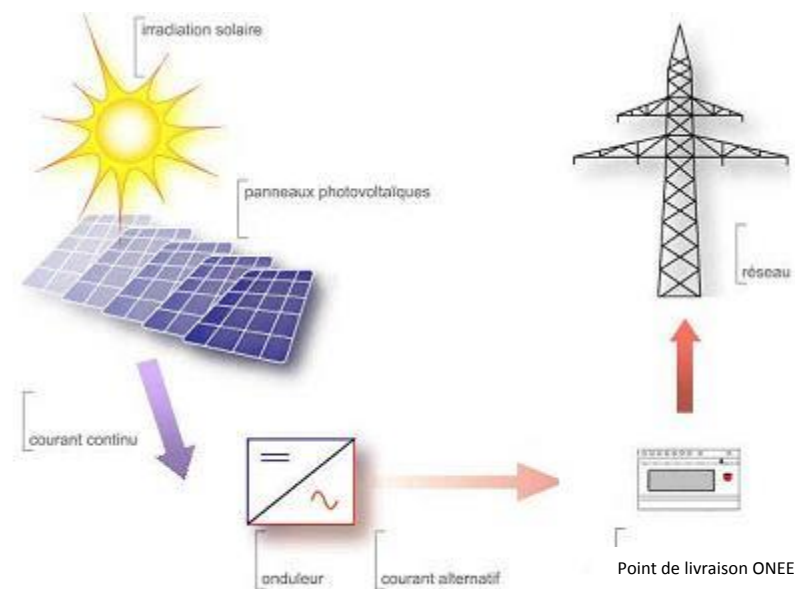


Figure 1 Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque

Parmi les différents types de cellules photovoltaïques existantes, il est possible de distinguer trois grandes familles : à base de silicium cristallin, couches minces ou le photovoltaïque à concentration.

	Silicium cristallin		Couches minces			CPV
	Modules Monocristallins	Modules poly cristallins	Silicium amorphe	CIGS	CdTe	
Avantages	- Bon rendement de 15% environ. - bon ratio Wc/m² (d'environ 150 Wc/m², surface de 1,75 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance) - Durée de vie de 30 ans.	- Bon rendement de 12 à 13%. - bon ratio Wc/m² (environ 120 Wc/m²) mais cependant un peu moins bon que pour le monocristallin (surface de 2 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance). - durée de vie importante (+/- 30 ans).	- fonctionne avec un faible éclairement (même par temps couvert). - moins chère que les autres technologies. - moins sensible aux températures élevées que les cellules mono ou poly cristallines.	- permet d'obtenir les meilleurs rendements par rapport aux autres cellules photovoltaïques en couche mince (rendement de 13% environ). - permet de s'affranchir du silicium. - les matériaux utilisés ne causent pas de problème de toxicité. - la cellule peut être construite sur un substrat flexible. - coût moindre que pour le silicium amorphe.	- très bonne capacité d'absorption de lumière - rendement plus élevé, comparativement aux modules traditionnels, notamment aux hautes températures. - stockage efficace du cadmium au sein d'un composé stable pendant des dizaines d'années - durée d'amortissement rapide (coûts de production faibles)	très bon rendement dans des régions bien ensoleillées.
Inconvénients	- coût élevé, - rendement faible sous un faible éclairement.	rendement faible sous un faible éclairement.	- rendement faible en plein soleil, de 5 à 7% ; - performances qui diminuent sensiblement avec le temps.	- ratio Wc/m² moyen (surface de 2,75 ha environ nécessaire pour 1 MWc de puissance) - moins performant que le silicium traditionnel	- ratio Wc/m² moyen (surface de 2,75 ha environ nécessaire pour 1MWc de puissance). - moins performant que le silicium traditionnel.	- Technologies nécessitant un ensoleillement direct. - Nécessité d'une installation avec tracker.

Tableau 1 Comparatif de différentes technologies de cellules photovoltaïques

En plus des différentes technologies de cellules, deux types de centrales PV existent : les centrales PV fixes et les centrales solaires PV avec un système trackers sur axe ou sur deux axes (permettant de suivre la course du soleil).

Installation fixe	Installation avec tracker
Rendement moins élevé.	Rendement supérieur de 30% environ.
Coût d'investissement plus faible.	Coût plus important et fonctionnement nécessitant de l'énergie (moteurs).
Imperméabilisation du sol plus faible (ancrage par pieux battus ou vis).	Imperméabilisation du sol plus élevée (ancrage par socle en béton).
Recouvrement du sol plus important.	Recouvrement du sol moins important.
Hauteur plus faible (impact paysagère moins important).	Hauteur plus élevée.

Tableau 2 Comparatif des installations fixes et avec trackers

1.4.1.2 *Le CSP*

Les centrales CSP produisent de l'électricité en convertissant le rayonnement solaire direct en énergie. Contrairement aux cellules photovoltaïques ou aux capteurs solaires thermiques plats, les centrales solaires CSP ne peuvent exploiter le rayonnement solaire diffus, qui résulte de la diffusion de la lumière du soleil sous l'effet des nuages, des particules et des molécules contenus dans l'air, parce qu'il ne peut être concentré.

Le processus de conversion énergétique se déroule en deux étapes :

- la concentration de l'énergie solaire, qui est ensuite convertie en une énergie thermique exploitable ;
- la conversion de la chaleur en électricité.

La conversion de la chaleur en électricité s'opère le plus souvent au moyen d'une turbine à vapeur de type classique (cycle de Rankine). Les capteurs solaires qui concentrent l'énergie du soleil se répartissent généralement en deux catégories, selon le principe de concentration utilisé, mais tous utilisent des miroirs pour concentrer le rayonnement solaire :

- Les systèmes à concentration linéaire, comme les collecteurs paraboliques à cuvette (PTC) et les collecteurs Fresnel linéaires, sont des systèmes unidimensionnels de suivi du soleil (système de suivi à un axe).
- Les systèmes à concentration ponctuelle (tours solaires ou paraboles solaires, par exemple) permettent d'obtenir des ratios de concentration supérieurs à ceux des systèmes linéaires. Leur miroir assure un suivi bidimensionnel de la position du soleil (système de suivi du soleil à deux axes).

1.4.2 *Equipement et utilités associés*

1.4.2.1 *Le stockage thermique*

Le concept est simple : utiliser l'énergie pour chauffer un produit (p. ex. des sels fondus) durant la journée, puis récupérer l'énergie de la chaleur pour continuer à faire fonctionner les générateurs après le coucher du soleil.

1.4.2.2 *L'huile synthétique*

Elle est utilisée comme fluide caloporteur dans les différentes technologies CSP.

Dans le cas où le CSP sera la technologie approuvée par le maître d'ouvrage, le volume nécessaire pour le fonctionnement de la centrale est de l'ordre de 20160 m³ pour une puissance générale de la centrale de 600 MW.

1.4.2.3 *Les besoins en eau*

Les besoins en eau pour le refroidissement et pour le fonctionnement du processus, seront assurés par des forages dans la région de Tissint et par des adductions d'eau venant soit du barrage Tiouine, barrage Mansour Eddahbi ou barrage Agdz.

1.4.2.4 *Les besoins en combustible*

Un volume global de 19,2 T/j de fuel est nécessaire pour garantir le rendement voulu.

Pour maintenir la température de l'huile synthétique et des sels fondus en norme de production, l'utilisation d'un combustible fossile s'avère nécessaire.

1.4.2.5 *Infrastructures communes*

Les infrastructures qui seront développées par MASEN à l'intérieur du complexe solaire et communes aux centrales du site sont les suivantes :

- Infrastructures d'eau intrasite :
 - Réservoir de stockage d'eau brute principal sera semi-enterré en béton
 - Infrastructures de drainage d'eau
- Infrastructures routières :
 - Routes de desserte à l'intérieur du site
- Infrastructures électriques :
 - Poste électrique 22/225 kV au sein du site
 - Ligne électrique 22 kV à l'intérieur du site
- Infrastructures télécom
- Autres infrastructures à l'intérieur du site : éclairage, bâtiments, infrastructures de sécurité, etc.

1.4.2.6 *Infrastructures associées*

Les infrastructures associées sont les suivantes :

- Infrastructures d'eau :
 - Prise d'eau au niveau de la retenue du barrage Tiouine, Mansour Eddahbi ou Agdz ;
 - Stations de relevage et de débordage ;
 - Conduite d'eau de la station de débordage près du barrage au réservoir de stockage sur site ;
 - Alimentation électrique des équipements hydriques (ligne 22 kV)
- Infrastructures routières :
 - Aménagement de la route d'accès principale et de routes secondaires.
- Infrastructures électriques :
 - Les lignes électriques 22 kV prévues pour alimenter le site et les ouvrages hydrauliques

Les infrastructures électriques développées par l'ONEE pour l'évacuation de l'énergie produite par les centrales (Lignes 225 kV, créations de postes, extensions de postes, rabattements de lignes, etc.) feront l'objet d'EIES spécifiques.

1.4.3 *Montant d'investissement et planning*

Le montant d'investissement s'élève à **1 MMDH** pour les infrastructures communes hors poste et ligne électrique, plus de **20 MMDH** pour les centrales solaires. Le planning global de mise en œuvre du projet est présenté ci-après :

	2017				2018				2019				2020			
Trimestres	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etudes techniques																
Travaux d'infrastructures																
Construction centrale																
Démarrage exploitation																

Tableau 3 planning global de mise en œuvre du projet

1.5 Aperçu de l'état initial de l'environnement

Avant de procéder à l'évaluation environnementale proprement dite, une description de l'état de référence de l'environnement a été réalisée afin d'identifier les différents milieux récepteurs. En effet, cette description à porter sur les éléments du milieu physique, biologique et humain.

1.5.1 Milieu physique

1.5.1.1 Topographie

Le projet de la réalisation du complexe solaire de la ville de Tata se situe au niveau de la commune rurale d'Akka Ighen sur une superficie de 3064 ha.

La topographie locale est plate est favorable pour l'installation du projet.

1.5.1.2 Climat

Vu sa position dans une région présaharienne, la région d'étude se caractérise par un climat aride saharien avec un fort ensoleillement, la température varie entre 45 °C durant la saison d'été et 04° C en hiver. La pluviométrie varie entre 2 mm en mois de juin, et 18mm en mois de novembre.

1.5.1.3 Ensoleillement

La zone du projet présente un fort ensoleillement, favorable pour le rendement du projet.

1.5.1.4 Hydrologie

La zone d'étude est traversée par plusieurs petites chaabas, affluent de l'oued Tissint.

1.5.2 Milieu biologique

1.5.2.1 Flore

La flore locale occupe principalement les plateaux regs et les talus à faible pente, principalement dominée par l'acacia, et le jujubier sec à faible densité.

On ajoute aussi d'autres espèces d'association biotiques à faible abondance.

1.5.2.2 Faune

La diversité faunistique est très caractéristique de la région saharienne, on cite principalement les passereaux, les criquets, lézards, serpents...etc.

1.5.2.3 Espaces protégés

Selon la carte ci-après deux sites d'intérêt biologique et écologique se situent à proximité du projet :

- SIBE TISSINT (SIBE terrestre de priorité 2)
- SIBE IMAOUN (SIBE terrestre de priorité 3)

1.5.3 Milieu humain

1.5.3.1 Situation administrative

Le site du projet se situe au niveau de la commune d'Akka Ighen relevant de la province de Tata.

1.5.3.2 Population

D'après l'analyse des statistiques démographiques, il ressort ce qui suit :

- La population de la commune rurale d'Akka Ighen représente 5.66% de la population totale de la province de Tata.
- Durant la période intercensitaire 1994-2004, le taux d'accroissement annuel moyen (T.A.A.M) pour la Commune rurale Akka Ighen est estimé à - 0.16%.
- La taille de ménages au niveau de la ville est inférieure à la moyenne nationale qui est estimée à 5,3 personnes par ménage en 2004.

1.5.3.3 Foncier

La superficie générale du projet est de l'ordre de 3064 ha, en opposition entre le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêt et la Lutte Contre la Désertification et les terres collectives.

1.5.3.4 *Ambiance sonore*

Le trafic routier avoisinant génère un bruit routier ne dépassant pas 75 dB(A), classé comme bruit modéré vu le faible trafic routier dans la zone.

Les routes qui serviront d'accès pour le projet sont la route nationale RN12, et la RP1800.

1.5.4 **Sensibilité environnementale des éléments environnementaux**

La sensibilité des éléments environnementaux est présentée dans le tableau ci-après :

Milieu	Eléments	Impact appréhendé	Valeur	Sensibilité
Milieu physique	Sols	Faible	Faible	Faible
	Air	Faible	Moyenne	Faible
	Eaux superficielles	Fort	forte	Forte
	Eaux souterraines	Fort	Forte	Forte
	Paysage naturel	Faible	Moyenne	Faible
Milieu biologique	Flore	Faible	Moyenne	Faible
	Faune	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Zones humides & Espaces protégés	Faible	Moyenne	Faible
Milieu humain	Population et habitats	Faible	Moyenne	Faible
	Hygiène& sécurité	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Ambiance sonore	Faible	Faible	Faible
	Activité socio-économique/Emploi	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Infrastructures et équipements	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Archéologie et patrimoine	Faible	Faible	Faible

Tableau 4 sensibilité des éléments environnementaux

1.6 **Impacts potentiels du projet**

Durant la phase de construction, l'évaluation des impacts a ressortie des niveaux d'importance de faible à moyenne, ayant une action directe sur les éléments du milieu naturel et humain. La majorité des impacts négatifs sont essentiellement associés aux travaux de terrassement, de construction, et découlent des perturbations et nuisances liées à la gestion des sols et des eaux contaminés sur le site, des débris, et des déchets.

De plus, les travaux d'aménagement des accès, d'installation du chantier, de terrassement et le transport et circulations en phase de construction, ainsi que la présence physique des équipements associés durant la phase d'exploitation auront aussi un impact négatif sur le milieu récepteur.

1.6.1 Synthèse des impacts

Tableau 5 Synthèse des impacts

		Prospection préliminaire	Indemnisation	Signalisation	Installation du chantier et ouverture des pistes d'accès	Transport et circulation	Travaux de terrassement et de mouvement de terres	Pose des équipements	Mise en dépôts définitif	Remise en état et intégration paysagère	Mise en service et présence des équipements	Risque de dysfonctionnement	Gestion des boues et des déchets inertes	Sécurité des installations	Risques d'électrocution et d'incendie	Entretien et réparation	Imperméabilisation du sol	Tassement du sol	Erosion du sol	Pollution chimique	Rejet des eaux pluviales	Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)	Rejets des eaux grises	Risques naturels	Création d'emplois & activités économiques	Nuisances sonores et vibrations	Rejets gazeux
M physique	Sols	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
	Eaux	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Air	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
	Paysage	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
M biologique	Faune	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
	Flore	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Esp Protégés	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V

M humain				Population		Infrastructures		Hygiène & santé		Patrimoine		Activités socioéconomi que		Prospection préliminaire		Indemnisation		signalisation		installation du chantier et ouverture des pistes d'accès		transport et circulation		travaux de terrassement et de mouvement de terres		pose des équipements		Mise en dépôts définitif		Remise en état et intégration paysagère		Mise en service et présence des équipements		Risque de dysfonctionnement		Gestion des boues et des déchets inertes		Sécurité des installations		Risques d'électrocution et d'incendie		Entretien et réparation		Imperméabilisation du sol		Tassement du sol		Erosion du sol		Pollution chimique		Rejet des eaux pluviales		Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)		Rejets des eaux grises		Risques naturels		création d'emplois & activités économiques		Nuisances sonores et vibrations		Rejets gazeux																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V

PV : Solaire photovoltaïque
 CPV : Solaire photovoltaïque à concentration
 CSP : Solaire thermique ou Solaire à concentration (miroirs cylindro-paraboliques)
 TS : Solaire thermique ou Solaire à concentration avec une Tour Solaire (miroirs héliostats)

	Impact négatif faible
	Impact négatif moyen
	Impact négatif fort
	Impact positif

1.7 Mesures d'atténuation

Durant la phase d'exploitation, la plupart des impacts identifiés sont positifs, et illustre les objectifs de la réalisation du projet. On cite principalement :

- Réduire la dépendance énergétique du Royaume (actuellement le Maroc dépend à 95% du pétrole pour ses besoins énergétiques) ;
- Valoriser une ressource nationale : le Maroc bénéficie d'un taux d'ensoleillement très important, le projet permettra d'assurer que la valorisation de la ressource solaire sera maîtrisée au niveau national et ainsi de faire bénéficier les populations des retombées économiques ;
- Créer un avantage compétitif énergétique sur le long terme ;
- Réduire les gaz à effet de serre : le Plan Solaire Marocain permettra d'éviter l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO2. Ce premier parc solaire permettra d'économiser 1 million de tonnes de CO2 par an ;
- Amorcer le développement de la technologie CSP (solaire à concentration) ;
- Maîtriser la production à grande échelle de l'énergie solaire en vue de diversifier ses sources d'énergie ;
- Le Maroc bénéficiant d'un taux d'ensoleillement très important, permettre d'assurer que la valorisation de la ressource solaire soit maîtrisée au niveau national ;
- Créer une industrie locale capable d'offrir au programme solaire des intrants manufacturés localement ;
- Contribuer à faire face à la demande croissante en énergie électrique tout en contribuant à la préservation de l'environnement et à l'atténuation du changement climatique ;
- Renforcer la part d'employabilité de la population locale ;
- Favoriser la coopération entre la société et les acteurs locaux (associations, etc.) ;
- Contribuer à la formation des salariés locaux.

Par ailleurs, le bilan environnemental a identifié quelques impacts potentiels que peuvent générer les différentes actions du projet et qui se résument comme suit :

- Dérangement par réflexion de la lumière surtout pour l'avifaune ;
- Le bruit qui sera généré par les turbines durant leur fonctionnement ;
- Contamination des sols et des eaux par les hydrocarbures (fluide caloporteur, sels, huiles, graisses, carburants) sur les places de chantier ;
- Pollution de l'air due au transport et circulation des engins pendant la phase des travaux ;
- Émissions locales de poussière et de bruit ;
- Atteinte au paysage par la présence physique des équipements ;
- Pollution éventuel des ressources en eau souterraine et superficielle créée par le stockage des matériaux de construction ;
- Circulation des engins et des camions de transport des matériaux, peut menacer la sécurité de la population avoisinantes et des ouvriers en phase des travaux ;
- Rétrécissement temporaire de l'aire de répartition de certaines espèces d'oiseaux d'eau ;
- Perturbation au niveau des habitudes de la population locale due à la présence des ouvriers de chantier ;
- Dégradation de la chaussée de la RN12 et la RP1800.

Après l'achèvement de l'évaluation environnementale et la détermination des impacts du projet, des mesures d'atténuation ont été proposées afin de minimiser ou de compenser les impacts négatifs. Ces mesures sont à considérer lors des différentes phases du projet et comprennent des mesures générales et courantes qui s'appliquent à tout type de chantier ainsi que des mesures spécifiques liées au présent projet.

Les mesures générales se résument comme suit :

- Choisir le site de l'installation des équipements de chantier de façon à minimiser les perturbations sur le milieu biophysique et humain (terres agricoles, accès, terrain naturel, etc.) ;
- Coordonner les travaux avec les autres utilisateurs du territoire, en particulier les travaux de terrassement et de pose des centrales, des conduites d'adduction d'eau, des pylônes, équipements annexes, etc. ;
- Encourager l'emploi de la main d'œuvre qualifiées et non qualifiée locale pour les travaux des chantiers ;
- Valoriser les matériaux issus des déblais, pour assurer la mise en place des remblais primaires et secondaires nécessaires pour la pose des conduites ;
- Contrôler l'accès aux installations des chantiers ;
- Utiliser une signalisation routière adéquate (feu tricolore, panneaux, etc.) ;
- Procéder à l'élaboration de procédures d'encadrement et de formation en matière d'hygiène, de sécurité et d'environnement (HSE) du personnel de chantier ;
- Avertir les autorités compétentes, si des vestiges archéologiques sont mis à jour lors des excavations ;
- Si des déblais provenant de l'excavation ne servent pas au remblaiement, veiller à les transporter jusqu'à un lieu de dépôt autorisé ;
- A la fin des travaux, procéder au réaménagement de l'aire des travaux, et procéder à une intégration paysagère du linéaire remodelé.

Les mesures courantes sont présentées dans le tableau suivant :

Élément	Mesures
Sol	Réglementer de façon stricte la circulation de la machinerie lourde, notamment limiter la vitesse à 20 km/h aux bords des zones excavés et des bases vies, et limiter les voies et les pistes qui peuvent être empruntés lors de transport de produits et des équipements ; Concevoir les aménagements de chantier de telle sorte que tout réservoir (eau, hydrocarbures, etc.) soit implanté à la surface du sol dans un endroit sécurisé, facilitant ainsi le suivi de son état général, l'amélioration du temps de réaction en cas de fuite accidentelle, et la minimisation de sa dégradation causée par les conditions hydrogéochimiques des sols ; Exiger que tout réservoir soit à double paroi, équipé de détecteurs de fuite pour faciliter son suivi ; Installer une clôture de sécurité avec accès restreint autour de tout réservoir, et des barils de rétention des déchets d'hydrocarbures ;

	Prévoir des enceintes étanches conformément aux règles et normes concernant les réservoirs hors terre, qui servent pour la rétention et le stockage des matières dangereuses (gasoil, peinture, lubrifiants, etc...). Leur capacité doit pouvoir contenir 110% du volume des produits stockés. Ces enceintes doivent être construites par des matières étanches notamment le béton, et les sables absorbants ; Assurer un accès facile à tout réservoir par le camion-citerne assurant le remplissage de celui-ci ; S'assurer que le poste de distribution de carburant soit suffisamment protégé contre les risques de se voir heurter par un véhicule et qu'il sera équipé d'une surface étanche à l'endroit du remplissage ; Restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail et aux accès balisés ; Prévoir des aménagements pour la circulation des véhicules chaque fois qu'il y a risque de compaction ou d'altération de la surface ; Les déblais non réutilisés doivent être déposés dans des aires d'entreposage s'il est prévu de les utiliser plus tard, sinon elles devront être transportées dans des zones de dépôts, préalablement autorisées dans l'enceinte du chantier ou dans des endroit prévus pour un dépôt définitif ; Faire l'entretien des engins de chantier et des véhicules et leur ravitaillement en carburant et lubrifiant dans un lieu désigné à cet effet ; Prévoir sur place une provision de matières absorbantes ainsi que les récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets ; Conserver la couche de terre végétale pour la restauration des bordures agricoles. Pendant l'excavation, séparer le sol arable du sol inerte selon les règles de l'art et déposer le sol arable à un endroit précis afin qu'il puisse être récupéré ; Prévoir le réaménagement du site et son intégration paysagère, après les travaux.
Eaux	Prendre toutes les précautions possibles lors du ravitaillement des véhicules de transport et la machinerie. Le cumul des fuites des hydrocarbures au moment des ravitaillements peut générer une contamination locale du sol, et causer par la suite une contamination indirecte de l'eau, soit par écoulement superficiel ou par infiltration ; Toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, devra être faite sous une surveillance constante, afin d'éviter tout déversement dans les eaux superficielles ; Eviter tout entreposage du carburant a moins de 100 m des eaux superficielles courantes

	ou stagnantes, temporaire ou permanente ; Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelle (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en décharge). La contamination locale du sol est une source de contamination indirecte de la composante hydrique ; Prévoir des installations de récupération (latrines vidangeables, etc.) et de traitement des eaux usées (fosse septique à puits filtrant, STEP, etc.) issues des bâtiments de chantiers et campements. Des latrines vidangeables doivent être installées sur les chantiers, les rejets sont alors nuls ; Au niveau des fosses septiques, le mode de traitement qui sera utilisé, c'est des fosses à curage, ou des latrines vidangeables ; Au moment de la mise en place des remblais pour la mise en place des plateformes de travail au niveau des traversées des oueds, il faut éviter d'obstruer les fossés, les canaux et enlever tout débris qui entravent l'écoulement normal des eaux de surface ; Limiter la circulation à l'emprise et à l'aire des travaux ;
Air et ambiance sonore	Maintenir une fréquence suffisante d'arrosage des pistes (2 fois / jour) pendant les travaux de terrassement ; S'assurer de la qualité des eaux destinées à l'arrosage ; Bannir la circulation de véhicules lourds et la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail, et des aires des travaux pendant l'exécution du projet ; Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit ; Les entreprises mandataires des travaux, doivent analyser la qualité de l'air, et le niveau du bruit au niveau des bases vies et aux chantiers, Réparer, dans les plus brefs délais, les engins de chantier et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement ; Maintenir en bon état le système antipollution des engins de chantier et des véhicules ; Prendre les dispositions nécessaires pour minimiser les niveaux de bruit excessifs ; Maximiser l'utilisation de barrières végétales autour de la station de prise, notamment à l'aide d'arbres et de murs végétalisés, afin d'atténuer le bruit. La présence de végétation permet de percevoir un bruit comme étant un bruit « positif ».
Population et qualité de vie	Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation ;

	Intégrer les remarques des gens enregistrés lors de l'enquête publique dans l'ensemble des actions du projet ; Assurer la sécurité des occupants limitrophe de l'aire des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture, surveillant) ; Prévoir un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie de la population ; Mettre en œuvre les mesures adéquates pour réduire les nuisances causées par les travaux ; Prévoir des ententes préalables avec les propriétaires limitrophes et les occupant temporaire de l'espace, et respecter les engagements de cette entente ; Faire en sorte que les travaux ne mettent pas en cause la sécurité des ouvriers et de la population limitrophe ; Avertir les instances concernées lors d'interruption de services et prendre les mesures appropriées pour réduire les interruptions au minimum pour les résidents du secteur touché ; Utiliser une signalisation routière avertissant de la tenue des travaux (feu tricolore, panneaux, etc.) ; Respecter la charte communale ; Eviter d'obstruer les accès aux villages « douars » ; Eviter d'entraver les aires ayant un usage déterminé (accès, passages piétons, etc.) ; Minimiser l'accumulation des excédents des déblais, et veiller à les évacuer vers les lieux de dépôts prévus à cet effet (décharge publique) ; Eviter d'entreposer la machinerie sur les surfaces autres que celles définies essentiellement pour les travaux, et prévoir une identification claire des limites de ces aires d'entreposage ; Respecter la capacité portante des routes. Les matériels lourds peuvent endommager des revêtements non prévus pour ce type de véhicules ; Nettoyer les routes empruntées par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris ; Assurer le respect des règles de sécurité (balisage des zones excavés, port des EPI, signalisation).
Sécurité publique	Mettre les signalisations adéquates, pour informer les utilisateurs de la route des travaux

	d'excavation, et de pose de conduites ; Informers les conducteurs et les opérateurs des engins de normes de sécurité à respecter en tout temps ; Prévoir l'instauration d'un plan d'urgence pour le cas d'un accident de travail, et placer à la vue des travailleurs une affiche incluant les noms et numéros de téléphones des responsables et décrivant la structure d'alerte ; Garder sur les bases une ambulance, avec des kits d'urgence ; Garder sur place une provision de matières absorbantes, ainsi que les récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir des résidus pétroliers et les déchets en cas de déversements. Après utilisation, prévoir un système de récolte de matières absorbante et les véhiculer a un lieu de traitement autorisé ; Prévoir des magasins pour l'entreposage des produits contaminants et les équiper avec des dispositifs de sécurité (extincteur, sol étanche, système séparatif entre les rayons, etc...).
Infrastructures et équipements	Ne faire circuler sur les chemins publics et les ouvrages d'art aucun véhicule ni matériel dont la masse totale en charge (MTC) excède les limites permises ; Utiliser les grands axes routiers hors heures de pointe, pour accéder aux différents lieux de prélèvement des matériaux et d'élimination des déchets et débris ; Vérifier régulièrement l'état de la chaussée et procéder à son entretien, au besoin ; Procéder au nettoyage de la chaussée pour limiter l'émission de poussières par temps sec et l'accumulation de boue par temps pluvieux ; Informers les camionneurs de la nécessité d'emprunter uniquement les routes d'accès au chantier ; Étudier la possibilité de faire circuler les camions transportant les matériaux et débris, la nuit (entre 22h00 et 06h00), afin de limiter les perturbations sur la circulation et les risques d'accidents.

Toutefois, des mesures particulières et spécifiques ont été aussi proposées afin d'atténuer les impacts particuliers sur les différents éléments du milieu sont présentés ci-dessous.

Ambiance sonore

L'Ambiance sonore aux alentours des installations (turbines, etc.) causera une gêne particulière pendant leur fonctionnement, du coup certaines mesures d'atténuation sont nécessaires :

- Insonoriser les lieux où se trouvent les turbines,
- Installer des murs végétaux afin de créer des obstacles qui lutteront contre la propagation du bruit,

Qualité de l'air

L'impact des émissions de poussières et de gaz d'échappement sur l'environnement est évalué faible, pour l'atténuer ou l'anéantir, les mesures suivantes sont à prendre

- Assurer un suivi régulier du bon fonctionnement des échappements de tout type d'engins opérant dans les enceintes des chantiers ;
- Maintenance des engins dans des endroits dédiés à cet effet ;
- Arrosage des pistes et des surfaces remblayées ;
- Pendant les travaux assurer le nettoyage régulier de la route nationale N°12 et la RP1800 ;
- Installation de filtre à particules et des silencieux au niveau des engins, pour éviter les dégagements polluants des gaz d'échappement ;
- Prévoir des analyses de la qualité de l'air au niveau des chantiers ;
- Stockage adapté des produits volatiles, pour éviter l'envol des particules fines (sable fin, etc.).

Rejets liquides et solides

Pour la gestion des rejets liquides et solides, et dans le cadre du projet, les mesures prises suivront les principes suivants classés hiérarchiquement :

- Prévoir des lieux dédiés pour l'installation adéquate des bennes et conteneurs à déchets utilisés par les contractants de ce service qui opéreront sur le site ;
- Minimiser la production des déchets et leur dangerosité quand elle ne peut être évitée ;
- Assurer un curage périodique des fosses septiques ;
- Prévenir la gestion incontrôlée des déchets ;
- Récupérer les parties valorisables des déchets ;
- Demander aux entreprises d'avoir un procédé de gestion des déchets, et de maîtriser leur circuit de traitement jusqu'à leur destination finale ;
- Faire le lavage des engins de chantier dans des endroits dédiés ;
- Déposer des déchets non valorisables dans une aire de stockage pour y être évacués dans un lieu approprié ;
- Définir un niveau de propreté générale sur tout le linéaire du projet.

Faune et flore

- Lors de l'aménagement du site, il faut veiller à éviter les coupes des acacias à l'extérieur de l'emprise du projet ;
- En cas d'incendie, il faut alerter les services des pompiers ;
- Ne jamais creuser la tranchée à moins d'un mètre de l'arbre ;
- Eviter le déboisement et la destruction de la végétation en dehors de la limite de l'emprise de projet ;

- Mettre en tas les déchets ligneux à au moins 60 mètres des cours d'eau et à au moins 150 mètres dans le cas de toute autre matière ;
- Tenir compte de la valeur et de la qualité des arbres d'une grande valeur écologique (palmier dattier,...etc.) ;
- Lors des travaux de coupe, aménager les aires d'empilement pour le bois à l'extérieur des zones humides ;
- Concentrer les travaux sur une courte durée pour ne pas produire un dérangement prolongé des oiseaux (et autres composantes de la faune). Conseiller à ce sujet aux ouvriers de ne pas tuer les couleuvres (seules représentants possibles des serpents dans cette région) qu'ils peuvent déterrer lors des travaux ;
- Définir clairement les aires de coupe afin d'y restreindre le déboisement ;
- Eloigner les équipements de la végétation ;
- Assurez un suivi de plantation des arbres plantés.

Paysage

Les mesures sont :

- Procéder à l'intégration paysagère de l'ensemble des équipements de la zone du projet ;
- Prévoir une sélection des arbustes de reboisement ;
- Assurer un suivi régulier d'arrosage des plantes d'ornement ;
- Procéder à un camouflage des ouvrages de génie civil par des structures végétales locales, afin de minimiser l'agression visuelle ;
- Procéder à la remise en état initial et l'intégration paysagère de l'ensemble des équipements de la zone de projet, après les travaux de démantèlement.

Population

Les mesures sont :

- Intégrer les résultats de l'enquête publique dans les actions du projet
- Procéder à l'indemnisation des personnes dont les terres ont été touchées par les travaux d'excavation ;
- Assurer des postes d'emploi directs et indirects pour la population de la ville de Tata.

Par conséquent, les mesures identifiées au niveau de l'étude d'impact environnemental, sont courantes et s'adaptent spécifiquement à la nature des impacts qui seront générés par le projet. Elles sont facilement réalisables et doivent être respectées par l'entreprise ou le groupement mandataire des travaux.

Enfin, un programme de gestion environnementale a été établi afin de déterminer les composantes de gestion environnementales dont se dotera MASEN pour protéger l'environnement, et qui visent particulièrement à minimiser les impacts potentiels, et ce, en s'assurant de l'application des mesures correctives correspondantes, ainsi qu'en déterminant les niveaux de responsabilités et l'estimation des ressources nécessaire pour sa mise en œuvre. Ce programme de gestion est constitué essentiellement par un programme de surveillance environnementale pendant la phase des travaux, et de programme de suivi environnemental pendant la phase d'exploitation.

En général, et après une analyse multicritère des différentes sources d’impacts susceptibles d’être générés par les actions du projet, celui-ci aura des impacts plutôt positifs sur l’ensemble des éléments des milieux, surtout le milieu socioéconomique et notamment durant la phase exploitation. L’application des mesures d’atténuation prescrites dans l’étude d’impact environnemental et social, permettra d’obtenir dans l’ensemble un bilan environnemental favorable pour la réalisation du projet.

1.8 Plan de surveillance et de suivi

Le programme de suivi concernant ce projet sera réalisé en tenant compte des aspects suivants :

- L’ambiance sonore des installations du projet ;
- L’insertion paysagère du projet ;
- L’état de la faune et de la flore ;
- La disponibilité de l’eau ;
- La population locale ;
- L’état du barrage.

Élément de suivi	Indicateurs	Situation	Responsable	Fréquence
Ambiance sonore	Ambiance sonore aux alentours des installations (turbines, etc.)	Alentours de la zone du projet	Masen	1 fois/mois
L’insertion paysagère	Aspect visuel de l’ensemble des équipements	La zone d’étude	Masen	1 fois/an
	Intégration des équipements dans le paysage	La zone d’étude	Masen	1 fois/an
	L’allure paysagère du devenir des points de rejets	Point de rejet	Masen	1 fois /semestre
Faune et Flore	État de présence des espèces	Le tracé	Masen	1 fois/an
	Nombre d’oiseaux morts électrocutés par an	Les lignes électriques	Masen	continue
	État de la flore dans les zones de dépôt temporaire	Le tracé	Masen	1 fois/an
	Suivi des indicateurs ornithologique (IKA, IPA)	La zone d’étude	Masen	Semestrielle durant 3 ans
	État de la flore dans les zones excavées	Le tracé	Masen	1 fois/an
Population	Risque de fuite	Le tracé	Masen	1 fois/an

Élément de suivi	Indicateurs	Situation	Responsable	Fréquence
	Remise en état des terrains agricoles touchés au moment des travaux	Le tracé	Masen	Semestrielle Jusqu’à la disparition des traces
Eaux superficielles et souterraines	Niveau et qualité des eaux souterraine et superficielle (teneur en MES)	Barrage	Masen/ABH	2 fois/an

Tableau 6 synthèse des impacts plan de surveillance et de suivi environnemental

INTRODUCTION

Le développement durable est un choix de développement auquel le Maroc a souscrit au même titre que la communauté internationale. Un choix dicté au niveau national, non seulement par la rationalisation de la gestion des ressources, gage du développement socioéconomique futur du pays, mais également et surtout en raison d'un souci d'amélioration continue de la qualité de vie du citoyen marocain. Le droit à un environnement sain est, de ce fait, un principe fondamental de la politique nationale en matière de gestion de l'environnement.

Face à l'ampleur des problèmes environnementaux, et l'importance des investissements requis, le Maroc s'est résolument engagé dans un processus de maîtrise des problèmes environnementaux dans le cadre d'une politique intégrée et efficiente.

MASEN, tout en inscrivant ses actions dans une perspective de développement durable, a fait de la prise en compte de l'environnement à des stades de planification, études, travaux et exploitation, une priorité dans l'ensemble des actions qu'elle mène.

Dans ces perspectives, MASEN entend évaluer, à travers la présente étude d'impact environnementale et social cadre du complexe solaire de la ville de TATA situé au niveau de la commune rural d'Akka Ighen. Les répercussions environnementales du projet, et ainsi identifier ses impacts, aussi bien positifs que négatifs, directs et indirects, sur l'environnement naturel et humain de la zone concernée, tout en identifiant les mesures préventives et compensatoires afin d'assurer la réussite du projet, ainsi qu'une meilleure intégration dans son environnement.

Le présent projet consiste à développer un complexe de production d'électricité à partir d'énergie solaire, d'une puissance globale d'environ 500 MW dans la région de Tata. Prévu en plusieurs tranches, il constitue la troisième phase du plan solaire marocain de 2000 MW, après les sites d'Ouarzazate et de Midelt.

Plusieurs technologies solaires sont envisagées dont le solaire photovoltaïque (PV) et le solaire à concentration (CSP), et le photovoltaïque à concentration (CPV).

Cette étude d'impact environnemental et social a été réalisée en tenant compte de :

- La réglementation marocaine environnementale et plus spécifiquement les exigences de la loi 12-03, relative aux études d'impact sur l'environnement ;
- Les exigences et les directives des principales institutions financières internationales en matière d'évaluation environnementale et sociale, et notamment l'Agence Française de Développement, la Banque Africaine de Développement, la Banque Européenne d'Investissement, la Banque Mondiale et la KfW Bankengruppe, International finance corporation ;
- Les termes de référence développés par MASEN ;
- Les orientations adoptées par MASEN dans le cadre de l'exercice de ses activités.

L'objectif principal de cette étude est d'arriver à un projet optimal sur le plan environnemental et social tout en respectant les impératifs techniques et économiques associés à sa réalisation.

Cette étude est scindée en 8 parties :

Partie 1 : Cadre juridique et institutionnel

Partie 2 : Description du projet

Partie 3 : Délimitation de la zone d'étude

Partie 4 : Description du milieu

Partie 5 : Identification et évaluation des impacts sur l'environnement

Partie 6 : Mesures d'atténuation et de compensation

Partie 7 : Programme de surveillance et de suivi environnemental

Partie 8 : Cadre de Réinstallation, d'Acquisition de Terrains, et d'indemnisations d'impacts sociaux

Elle s'est fondée principalement sur les études relatives au projet, à son aire d'occupation, aux prospections de terrain relatives aux ressources naturelles, à l'utilisation des terres et aux caractéristiques socio-économiques de la zone d'influence des différents éléments du projet.

La conception détaillée des projets du complexe NOOR Tata, ainsi que l'identification précise de leurs impacts environnementaux et sociaux seront fournies par les développeurs desdits projets, sélectionnés dans le cadre d'appels d'offres internationaux. C'est la raison pour laquelle cette étude constitue une étude d'impact environnemental et social cadre qui sera par la suite complétée par des études d'impact environnemental et social spécifiques dédiées à chacun des projets. Celles-ci permettront de prendre en compte les spécificités de chaque centrale, et se baseront sur la proposition spécifique du développeur auquel le projet aura été attribué. Elles devront également être conformes aux exigences des autorités marocaines et des institutions financières internationales.

2 Cadre juridique et institutionnel

2.1 Cadre juridique

Il est important de rappeler que le souci de protéger l'environnement se traite à grandes échelles et est une préoccupation de tous les états, pour pouvoir préserver la ressource naturelle, tout on en faisant une utilisation rationnelle. Cette protection ne peut se faire sans qu'elle soit légiférée et régie par des textes de lois, de décrets d'application, et de conventions internationales.

Il est aussi important de mettre le projet dans son contexte institutionnel, et préciser les parties prenantes et les responsabilités, lesquelles sont définies dans les textes réglementaires.

Ainsi, et avant d'entamer l'étude d'impact sur l'environnement, il est nécessaire de la situer par rapport à la réglementation marocaine et aux exigences internationales et de bailleurs de fonds. La présente section fait l'objet d'un récapitulatif de textes réglementaires à prendre en considération dans la réalisation du projet.

Les cadres législatif et juridique marocains se caractérisent par un nombre important de textes dont les premiers remontent à l'année 1914.

Les textes législatifs ont pour principe de base :

- La protection de la propriété privée du patrimoine de l'état en vue de la protection de la salubrité publique ;
- Le maintien de la qualité du produit emprunté devant être restitué dans son état initial.

L'autorité nationale compétente a mis au point une stratégie nationale en matière d'environnement.

En effet, ladite stratégie a pour objectifs :

- De garantir la mise au point d'un arsenal législatif et réglementaire de protection et d'amendement de l'environnement harmonisant les exigences de protection de l'environnement et ceux du développement socio-économique ;
- De mener à bien l'unité légale de l'ensemble des textes environnementaux existants ;
- Veiller à la synchronisation de la législation environnementale nationale à l'égard de la réglementation internationale en matière d'environnement.

Les textes juridiques reposent sur ce qui suit :

- La protection et la gestion durable des ressources en eau ;
- La protection et la gestion durable des ressources en sol ;
- La protection de l'air et la promotion des énergies renouvelables ;
- La protection et la gestion durable des milieux naturels, particulièrement les forêts, les oasis et le littoral ;
- La prévention des catastrophes naturelles et risques technologiques majeurs ;
- L'amélioration de l'environnement urbain et péri-urbain ; et

- La gestion et la communication environnementales.

Au sujet de la protection de l'environnement, en 2003, trois nouvelles lois ont été promulguées :

- Dahir n°1-03-59 portant promulgation de la loi cadre n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement ;
- Dahir n°1-03-60 portant promulgation de la loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement (EIE) ;
- Dahir n°1-03-61 portant promulgation de la loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air.

Actuellement, l'arsenal juridique marocain en matière d'environnement est composé des lois suivantes :

- Loi 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable ;
- Loi 13-09 relatives aux énergies renouvelables ;
- Loi 12-03 sur les Etudes d'Impact sur l'Environnement et ses décrets d'application (Décret n°2-04-584 fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement, et le décret n°2-04-563 relatif aux attributions et au fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement) ;
- Loi 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement ;
- Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air et son décret d'application ;
- Loi 28-00 relative à la gestion des déchets solides et à leur élimination et ses décrets d'application ;
- Loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application ;
- Loi 81-12 sur le littoral, adoptée le 16 mai 2013 ;
- Les différentes normes de rejets, liquides ou gazeux ;
- Dahir du 25 juillet 1969 sur la défense et la restauration des sols ;
- Dahir du 20 Hija 1335 (10 octobre 1917) sur la conservation et l'exploitation des forêts ;
- Le cahier des conditions générales de l'occupation temporaire du domaine forestier ;
- Dahir du 25 août 1914 portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux ;
- Etc.

D'autres textes de loi complètent ceux cités ci-dessus et s'adaptent avec le contexte de chaque projet.

- Loi 65-99 relative au code du travail ;
- Loi 07-81 relative à l'expropriation publique pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire
- Loi organique N° 113-14 relative aux communes ;
- La charte d'Aménagement urbain (1999) ;
- Loi 54-05 relative à la concession des services publics ;
- Dahir de 1914 relatif au domaine public ;
- La législation forestière ;
- Loi 22-07 sur les aires protégées ;

- Loi 22-80 relative à la conservation des Monuments historiques et des sites, des inscriptions, des objets d'art et d'Antiquité ;
- Etc.

Brièvement, on cite quelques décrets et normes de rejets :

Qualité de l'eau :

- Décret n° 2-97-787 du 4 février 1998 relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux ;
- Décret n° 2-04-553 du 24 janvier 2005 relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines ;
- Arrêté conjoint du Ministre de l'Équipement et du Ministre chargé de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement n° 1275-02 du 17 octobre 2002 définissant la grille de qualité des eaux de surface ;
- Arrêté conjoint du Ministre de l'Intérieur, du Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement et du Ministre de l'Industrie, du Commerce et de la Mise à niveau de l'Economie n° 1607-06 du 25 juillet 2006 portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique ;
- Circulaire n° 49/DAAJ/99 relative aux normes de qualité et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.

Qualité de l'air :

- Décret n° 2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air ;
- Décret n° 2-09-631 du 6 juillet 2010 fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle ;

Il serait important de s'attarder sur le contenu des trois principales lois sur la protection de l'environnement et de développement durable :

2.1.1 Loi Cadre N° 99-12 portant Charte Nationale pour l'Environnement et le Développement Durable

La Charte a pour souci majeur d'inscrire la réalisation des projets de développement dans la promotion du développement durable, alliant le progrès social et la prospérité économique avec la protection de l'environnement, et ce dans le respect des droits, devoirs, principes et valeurs prévus dans la Charte.

Les droits environnementaux désignent le droit de chaque personne à vivre dans un environnement sain, qui assure la sécurité, l'essor économique, le progrès social, et où sont présentés le patrimoine naturel et culturel et la qualité de vie. Ces droits seront garantis par la Charte. En parallèle, comme devoirs environnementaux, toute personne, physique ou morale, a le devoir de protéger et de préserver l'intégrité de l'environnement, d'assurer la pérennité du patrimoine culturel et naturel et d'améliorer la santé et la qualité de vie.

Les valeurs et les principes de la charte sont :

- Le développement durable ;
- Le progrès social ;

- La préservation et la valorisation du patrimoine naturel et culturel ;
- L'éducation et la formation ;
- La préservation et la protection de l'environnement ;
- La mutualisation de moyens ;
- L'accès à l'information ;
- La participation du public ;
- La recherche et développement ;
- La production et la consommation responsable ;
- La précaution et prévention ;
- La responsabilité.

2.1.2 Loi 11-03 de protection et de mise en valeur de l'environnement

Cette loi (n°11-03) publiée en juin 2003 fixe le cadre général de la protection de l'environnement au Maroc. Cette loi de portée générale répond au besoin d'adopter une démarche globale et intégrée assurant le meilleur équilibre possible entre la nécessité de préservation de l'environnement et les besoins de développement économique et social du pays, en précisant :

- Les principes de la protection de l'environnement liée aux établissements humains et à la protection de la nature et des ressources naturelles ;
- Les principes de normes de rejets et la définition des sources de nuisances ;
- Les instruments de gestion et de protection de l'environnement qui sont les études d'impact sur l'environnement, les plans d'urgence, les normes et standards de qualité de l'environnement et les incitations financières et fiscales. La loi institue également un fonds national pour la protection et la mise en valeur de l'environnement dont le cadre et le fonctionnement seront fixés par des textes réglementaires ;
- Les règles de procédures définissant les responsabilités et les obligations dans le cas de préjudices.

Les dispositions générales de cette loi visent la protection de l'environnement contre toute forme de nuisance à l'origine de sa dégradation, assurant ainsi un cadre propre et des conditions de vie adéquates. Elles définissent aussi les orientations de base des cadres législatif, financier et technique relatifs à la protection et à la gestion de l'environnement, et la mise en place d'un régime spécifique de responsabilité (réparation et indemnisation) en cas de dommages causés à l'environnement.

L'application des dispositions de cette loi exige l'instauration d'un équilibre entre les exigences du développement national et la protection de l'environnement. Ceci dit, il serait nécessaire d'intégrer la notion de protection de l'environnement et de l'équilibre écologique lors de l'élaboration aussi bien des plans sectoriels de développement, que les plans d'aménagement territoriaux et de leur exécution, et de respecter les pactes internationaux dans tout acte et dans l'élaboration de la législation environnementale. Elle se base aussi sur la mise en application des principes de « l'utilisateur payeur » et du « pollueur payeur » dans la réalisation de la gestion des projets de développement et la prestation de services.

La loi 11-03 vise aussi la protection du sol, du sous-sol et de ses richesses contre toute forme de dégradation ou de pollution, et propose des mesures particulières de protection.

L'affectation et l'aménagement du sol à toutes fins qu'elles soient agricole, industrielle, touristique, urbaine, ou autres susceptibles de porter atteinte à l'environnement sont soumis à une autorisation préalable suivant les cas et conformément aux conditions fixées par les textes législatifs et réglementaires.

Cette loi englobe aussi la protection des espaces et des ressources marines, y compris le littoral, contre l'altération de la qualité des eaux et des ressources marines et l'atteinte à la santé de l'homme. Elle fixe aussi les dispositions législatives et réglementaires régissant la protection du milieu marin.

2.1.3 Loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application

La préservation de l'environnement et des ressources en eau est l'une des tâches prioritaires que se sont fixées les différentes institutions étatiques du Royaume, et notamment en assujettissant tous les projets susceptibles de générer des impacts environnementaux et sociaux négatifs à une étude d'impact sur l'environnement.

Deux décrets d'application de la loi 12-03, ont été promulgués en 2008, respectivement :

- Décret n° 2-04-563 relatif aux attributions et au fonctionnement du CNEIE : décrit la composition, les missions, les attributions et le fonctionnement du comité national et des comités régionaux des études d'impact ;
- Décret n° 2-04-564 fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique : détermine les modalités et les conditions d'ouverture et d'avancement de l'enquête publique.

Ces études d'impacts sont régies par la loi 12-03 qui vise l'harmonisation des procédures d'élaboration et d'examen des études d'impact au niveau national. Elle délimite le champ d'application de la loi opposable aux projets publics et privés qui, en raison de leurs dimensions ou de leur nature, sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement. Elle définit les objectifs et le contenu d'une étude d'impact et conditionne l'octroi de toute autorisation pour la réalisation desdits projets à l'obtention d'une décision «d'Acceptabilité Environnementale». Elle prévoit également un contrôle de conformité et des sanctions en cas de violation de la loi ou des textes pris pour son application.

La loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement définit ces études comme étant préalables permettant d'évaluer les effets directs ou indirects pouvant affecter l'environnement à court, moyen et long terme suite à la réalisation de projets économiques et de développement et à la mise en place des infrastructures de base et de déterminer des mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs et d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement.

Les projets soumis à l'étude d'impact sur l'environnement sont fixés par la loi (voir annexe) et sont classés en cinq catégories :

- Les établissements insalubres, incommodes ou dangereux classés en première catégorie ;

- Les projets d'infrastructures, dont les installations de stockage ou d'élimination de déchets et les projets d'assainissement liquide ;
- Les projets industriels ;
- Les projets agricoles ;
- Les projets d'aquaculture et de pisciculture.

Ce texte définit la consistance de l'EIE en :

- Une description globale de l'état initial du site susceptible d'être affecté par le projet, notamment ses composantes biologiques, physiques et humaines ;
- Une description des principales composantes, caractéristiques et étapes de réalisation du projet y compris les procédés de fabrication, la nature et les quantités de matières premières et ressources d'énergie utilisées, les rejets liquides, gazeux et solides ainsi que les déchets engendrés par la réalisation ou l'exploitation du projet ;
- Une évaluation des impacts positifs, négatifs et nocifs du projet sur le milieu biologique, physique et humain pouvant être affecté au cours de la phase de réalisation, d'exploitation ou de son développement sur la base des termes de références et des directives prévues à cet effet ;
- Les mesures envisagées par le pétitionnaire pour supprimer, atténuer ou compenser les conséquences dommageables sur l'environnement et les mesures pour améliorer les impacts positifs du projet ;
- Un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion en vue d'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude.

La loi prévoit obligatoirement une enquête publique dont les conditions d'application sont fixées par le décret n° 2-04-564.

L'autorisation de tout projet soumis à l'étude d'impact sur l'environnement est subordonnée à une décision d'acceptabilité environnementale donnée par le Comité National ou Régional pour les Etudes d'Impact sur l'Environnement. Cette décision constitue l'un des documents du dossier de la demande présentée en vue de l'obtention de l'autorisation du projet.

Les officiers de police judiciaire et les agents assermentés et commissionnés par l'administration et les collectivités locales ont pour mission de constater et de rechercher les infractions aux dispositions de la présente loi et des textes pris pour son application.

2.1.4 Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables

La loi n° 13-09 relative aux énergies renouvelables, promulguée par Dahir n° 1-10-16 du 11 février 2010 et publiée au Bulletin officiel n° 5822 du 18 mars 2010, pose les principes et les règles qui constituent la référence fondamentale pour tout ce qui se rapporte au renforcement de la sécurité d'approvisionnement en énergie à travers la diversification des sources et ressources, l'optimisation du bilan énergétique et la maîtrise de la planification des capacités.

Les principales dispositions prévues par cette loi sont comme suit :

L'article 3 prévoit que les installations soumises à autorisation, la réalisation, l'exploitation, l'extension de la capacité ou la modification des installations de production d'énergie électrique à partir de sources d'énergies renouvelables dont la puissance installée est supérieure ou égale à 2 mégawatts.

L'article 5 indique que toutes les installations de production d'énergie électrique à partir de sources d'énergies renouvelables ne peuvent être connectées qu'au réseau électrique national de moyenne tension, haute tension ou très haute tension.

Toutefois, l'application des dispositions de ladite loi aux installations de production d'électricité, à partir de sources d'énergies renouvelables, au réseau électrique national de moyenne tension, notamment celles relatives à l'accès audit réseau, est subordonnée à des conditions et modalités fixées par voie réglementaire.

L'article 8 indique que la réalisation des installations de production d'énergie électrique à partir de sources d'énergies renouvelables, visée à l'article 3 ci-dessus, fait l'objet d'une autorisation provisoire accordée par l'administration, après avis technique du gestionnaire du réseau électrique national de transport.

A cet effet, toute personne morale de droit public ou privé ou toute personne physique justifiant des capacités technique et financière appropriées et qui en fait la demande doit présenter à l'administration, aux fins d'approbation du projet, un dossier précisant notamment :

- la nature des ouvrages et le délai d'exécution des diverses tranches de l'installation ;
- la ou les source(s) d'énergies renouvelables à utiliser ;
- la localisation du ou des site(s) de production ;
- les modalités techniques, urbanistiques et sécuritaires de réalisation des installations ;
- les mesures à prendre en matière de protection de l'environnement, notamment l'engagement de réaliser une étude d'impact.

L'autorisation provisoire de réalisation de l'installation est accordée en tenant compte de la qualité des équipements et matériels, ainsi que des qualifications du personnel, après avis du gestionnaire du réseau électrique national de transport.

Les modalités de constitution et de dépôt du dossier de demande de réalisation de l'installation sont définies par voie réglementaire.

Ainsi, et afin d'atteindre ces objectifs, cette loi instaure un cadre juridique offrant des perspectives de réalisation et d'exploitation d'installations de production d'énergie électrique à partir de sources d'énergies renouvelables par des personnes physiques ou morales, publiques ou privées, en précisant en particulier les principes généraux qu'elles doivent suivre, le régime juridique applicable y compris pour la commercialisation et l'exportation.

2.1.5 Loi 10-95 sur l'eau et ses textes d'application

La loi sur l'eau, publiée au bulletin officiel en date du 20/09/1995, prévoit les dispositions légales et réglementaires pour la rationalisation de l'utilisation de l'eau, la généralisation de l'accès à l'eau, la solidarité interrégionale et la réduction des disparités entre la ville et la campagne. Les apports de cette loi sont nombreux et concernent la création des agences des bassins, la mise en place d'un arsenal législatif portant sur la lutte contre la pollution et la mise en place de sanctions pour lutter contre les infractions.

Pour ce qui est de la protection des ressources en eau contre la pollution, la loi sur l'eau interdit dans son chapitre VI (Article 54), toute action ou déversement de toute nature ayant pour conséquence d'altérer qualitativement les eaux superficielles, souterraines ou celles d'édifices hydrauliques relevant du domaine privé de l'état. Lorsqu'il résulte des nuisances constatées, un péril pour la santé, la sécurité ou la salubrité publique (Article 55), l'administration peut prendre toute mesure immédiatement exécutoire en vu de faire cesser ces nuisances. La loi soumet à autorisation (Article 52) et définit les conditions de tout déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une eau superficielle ou une nappe souterraine susceptibles d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermique et radioactive, chimique, biologique ou bactériologiques. Cette autorisation donne lieu au paiement de redevances dans les conditions fixées par voie réglementaire. Les normes de rejets sont fixées par l'administration.

Le décret n° 2-04-553 du 13 Hija 1425 (24 janvier 2005), relatif aux « déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines » ouvre la voie à l'application effective des procédures de déclaration des rejets existants et du paiement subséquent de la redevance. Son chapitre premier organise la procédure d'autorisation des déversements. Son chapitre 2 pose les règles de base en matière de fixation des normes de rejets. Son chapitre 3 organise la redevance de rejets, en renvoyant pour sa fixation à des arrêtés conjoints des ministres concernés. Il définit à cette occasion les eaux usées domestiques en y incluant les eaux résiduaires des petits établissements productifs. Il soumet toutefois celles qui proviennent d'agglomérations rurales à des taux fixes. Les redevances sont collectées par l'Agence de Bassin auprès du gestionnaire du service d'assainissement ou de l'auteur du rejet direct dans la nature. Leur produit est affecté « à l'octroi des aides financières pour la dépollution et pour l'assistance technique à toute personne physique ou morale qui entreprend des actions spécifiques de dépollution ».

Le décret déclare, au titre des mesures transitoires que « le directeur de l'agence de bassin hydraulique fixe, en concertation avec les autorités locales, le délai dans lequel les déversements existants à la date de publication du décret et non autorisés doivent être déclarés », ce qui devrait engager directement les collectivités locales et les autres auteurs de déversement dans l'application de ces mesures.

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO5 mg O2/l	300
DCO mg O2/l	600
MES mg/l	250

Tableau 7 Valeurs applicables entre le 17 août 2012 et le 17 août 2016

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO5 mg O2/l	120
DCO mg O2/l	250
MES mg/l	150

Tableau 8 Valeurs applicables à partir du 17 août 2016

Le tableau 9 présente les taux de redevances applicables aux prélèvements d'eau et aux déversements des eaux usées.

Utilisation de l'eau	Taux de redevances applicables en 2011
Production de l'hydroélectricité	0,02 Dh par kWh
Irrigation	0,02 Dh par m ³
Alimentation en eau des populations	0,04 Dh par m ³
Alimentation en eau industrielle	0,02 Dh par m ³
Déversements d'eaux usées	
Domestiques :	0,24 Dh par m3 d'eau consommé
Industrielles :	0,15 Dh par unité de pollution

Tableau 9 Taux de redevances

Le décret n° 2-97-875 du 6 Chaoual 1418 (4 février 1998), relatif à l'utilisation des eaux usées, tend à définir les conditions d'utilisation des eaux usées et soumet chaque utilisation à l'autorisation de l'Agence de Bassin. Par mesure d'encouragement à l'emploi des eaux usées dans le but de préserver les ressources contre la pollution et de les économiser, ce texte envisage l'octroi de l'assistance financière et de l'assistance technique aux ré-utilisateurs respectueux des conditions fixées par l'Agence du Bassin. La qualité des eaux destinées à l'irrigation a été fixée dans l'arrêté n°1276-01 du 10 Chaâbane 1423 (17 octobre 2002).

Le décret n°2-05-13276 est un complément de la loi 10-95 sur l'eau (notamment ses articles 58 à 66), et le décret n° 2-97-787, relatif aux normes de qualité des eaux et à l'inventaire du degré de pollution des eaux.

Il s'articule sur les normes de qualité de l'eau potable qui doivent être respectées pour assurer la distribution et le ravitaillement en eau potable dans des conditions qui ne nuisent pas à la santé publique.

La demande d'autorisation pour l'alimentation en eau potable est adressée à l'autorité gouvernementale chargée de la santé, accompagnée d'une étude justifiant l'absence d'autres alternatives, l'impossibilité de rendre l'eau objet de la demande potable dans des conditions économiques raisonnables, et démontrant l'absence de risques pour la santé.

Les eaux d'alimentation humaine comprennent :

- Toute eau destinée à la boisson, quel que soit le mode de distribution ;
- Les eaux destinées pour la préparation, le conditionnement ou la conservation des denrées alimentaires qui sont consommées par le public.

Les spécifications des différents paramètres tel que mentionnés dans la norme marocaine NM : 03.7.001 relative à la qualité des eaux d'alimentation humaine fixe les exigences à satisfaire sur les plans bactériologique, biologique, minéral, organique etc. Les différents valeurs maximales admissibles sont incluses dans l'annexe 1 de ce document.

2.1.6 Loi n°28-00 relative à la gestion des déchets solides et son décret d'application

La loi 28-00 a été publiée au bulletin officiel n°5480 du 7 décembre 2006. Plusieurs décrets d'application de cette loi ont été publiés :

- Décret n°2-07-253 du 14 Rejeb 1429 (18 juillet 2008) portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux ;
- Décret n° 2-09-139 du 25 Joumada I 1430 (21 mai 2009) relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques ;
- Décret n°2-09-284 du 20 Hija 1430 (8 décembre 2009) fixant les procédures administratives et les prescriptions techniques relatives aux décharges contrôlées ;
- Décret n°2 -09 -538 du 5 Rabii II 1431 (22 mars 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur national de gestion des déchets dangereux ;
- Décret n°2-09-285 du 23 Rejeb 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur préfectoral ou provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan ;
- Décret n° 2-09-683 du 23 Rejeb 1431 (6 juillet 2010) fixant les modalités d'élaboration du plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets ultimes, agricoles et inertes et la procédure d'organisation de l'enquête publique afférente à ce plan.

La loi pose les règles et les principes fondamentaux qui doivent désormais constituer le référentiel de base pour tout ce qui se rapporte à la gestion des déchets et à leur élimination. Elle permet d'asseoir une gestion rationnelle, moderne et efficace du secteur, respectueuse des exigences du développement durable et de la protection de l'environnement. Ses apports les plus importants peuvent être résumés dans les points suivants :

- Elle définit les différents types de déchets, spécifie leur mode de gestion et précise le niveau de leur prise en charge ;
- Elle régit de manière claire la gestion des déchets dangereux en les soumettant à un système d'autorisation préalable à tous les stades de leur gestion, collecte, transport, stockage et élimination. Elle interdit, en outre, tout mélange des déchets dangereux avec les autres catégories de déchets, tout enfouissement, traitement ou stockage de ces déchets en dehors des installations qui leur sont spécialement réservées ;

- Elle pose les règles d'organisation des décharges existantes, et appellent à leur remplacement par des décharges contrôlées en prenant le soin de les classer en trois catégories distinctes en fonction du type des déchets qu'elles sont autorisées à recevoir ;
- Elle fait de la planification un outil fondamental du système de gestion des déchets en prévoyant l'établissement de trois sortes de plans directeurs, à trois niveaux territoriaux différents, correspondants à trois catégories distinctes de déchets. un plan directeur national pour la gestion des déchets dangereux, un plan directeur régional pour la gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, des déchets agricoles et inertes et un plan directeur préfectoral ou provincial destiné à la gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Elle met en place un système de responsabilisation à la source des générateurs des déchets en s'inspirant des principes de base mondialement reconnus tels le principe de prévention, le principe pollueur-payeur et le principe de correction par priorité à la source dont l'application en matière de gestion des déchets permettra de préserver la santé de l'homme et la protection de l'environnement dans une perspective de développement durable ;
- Elle établit un système de contrôle et de constatation des infractions assorti de sanctions à la fois graduelles et dissuasives d'ordre administratif, mais aussi d'amendes et d'emprisonnement en fonction de la gravité des infractions commises ;
- Elle tient compte des contraintes financières, techniques et humaines liées à son application et prévoit, à cet effet, des mesures et des échéances transitoires suffisamment importantes afin de permettre à tous les opérateurs concernés de se mettre à niveau en procédant à la mise en place des aménagements et infrastructures appropriés et à la préparation des ressources humaines nécessaires à une gestion efficace des déchets.

Par ailleurs, il est important de souligner que la présente loi ne prévoit pas de création de structures administratives nouvelles. En revanche, elle renvoie à de nombreux textes réglementaires devant préciser les modalités et procédures de sa mise en œuvre et offre de réelles perspectives en matière d'investissement, d'emploi et d'amélioration du cadre de vie des citoyens.

Le décret d'application portant classification des déchets, décrète :

Article premier : En application des articles 29 et 83 de la loi n° 28-00 susvisée, les déchets sont inventoriés et classés, en fonction de leur nature et de leur provenance, dans un catalogue dénommé « Catalogue Marocain des Déchets ».

Article 2 : Sont considérés déchets dangereux, les déchets désignés dans ledit Catalogue par astérisque (*).

Article 3 : Le Catalogue Marocain des Déchets est révisé autant de fois qu'il est nécessaire par arrêté du Ministre chargé de l'Environnement.

Le décret d'application fixant les modalités d'élaboration du plan directeur national de gestion des déchets dangereux a pour objet de déterminer :

- Les objectifs à atteindre en matière de collecte et d'élimination des déchets dangereux ;

- Les sites de stockage et d'élimination, les mesures à prendre en matière d'information et de sensibilisation ;
- Un programme d'investissement pour réaliser les installations de traitement, de stockage, de recyclage et de valorisation.

Les décrets d'application fixant les modalités d'élaboration du Plan directeur régional et du Plan directeur Préfectoral ou Provincial, visent à déterminer :

- Les sites appropriés pour le stockage et l'élimination des déchets ;
- Une prévision sur 5 et 10 ans des quantités de déchets à collecter et à éliminer ;
- Un programme d'investissement pour la réalisation des décharges contrôlées et des installations de traitement, de stockage, de recyclage et de valorisation ;
- Les mesures d'accompagnement en matière financière, d'information, de communication, etc.

2.1.7 Le cahier des conditions générales de l'occupation temporaire du domaine forestier en date du 21 Octobre 1948

2.1.8 Le dahir du 20 Hijja 1335 (10 octobre 1917) sur la conservation et l'exploitation des forêts;

Sont soumis au régime forestier et administrés conformément aux dispositions du présent dahir :

- Le domaine forestier ;
- Les forêts des collectivités susceptibles d'aménagement ou d'exploitation régulière ;
- Les forêts faisant l'objet d'un litige entre l'Etat et une collectivité, ou entre l'une de ces catégories de propriétaires et un particulier ;
- Les terrains collectifs reboisés ou à reboiser et les terres de parcours collectives à améliorer par l'Etat après accord du conseil de tutelle des collectivités ;
- Les terrains reboisés ou à reboiser et les terres de parcours appartenant à des particuliers, dont les propriétaires entendent confier à l'Etat, soit la surveillance, soit la surveillance et la gestion.

Les modalités de soumission au régime forestier de biens prévus aux paragraphes 2°, 4° et 5° ci-dessus, ainsi que les conditions de leur administration et de leur surveillance sont fixées par décret. Les infractions aux dispositions dudit décret, à défaut de sanctions spéciales prévues par le présent dahir, seront passibles des peines portées au premier alinéa de l'article 55 ci-après, sans préjudice, le cas échéant, de la restitution des produits et des dommages-intérêts.

2.1.9 Dahir portant loi n°1-72-255 du 22 février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures, tel que modifié et complété par la loi n°4-95

Ce texte énonce notamment les opérations soumises à agrément ou à autorisation. L'activité d'importation d'hydrocarbures raffinés tels que le super carburant, le super sans plomb, l'essence, le pétrole lampant, le carburéacteur, le gasoil, les fuels et les gaz de pétrole liquéfiés, est soumise à agrément. Selon l'article 2, alinéa 2, une autorisation administrative est requise pour la création d'ateliers de traitement et de conditionnement

d'hydrocarbures raffinés. L'alinéa 3 prévoit une autorisation pour l'implantation de nouvelle capacité de stockage.

Le stockage de combustible d'appoint (fuel ou gaz) relève de ce texte réglementaire.

2.1.10 Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air et ses décrets d'application

La loi 13-03 vise la prévention et la lutte contre les émissions des polluants atmosphériques, susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme, à la faune, au sol, au climat, au patrimoine culturel et à l'environnement en général. Deux décrets d'application de cette loi ont été publiés.

Le chapitre II de cette loi, à l'article 2, précise que la loi s'applique à toute personne, physique ou morale, de droit public ou privé, qui possède ou détient ou utilise ou exploite des immeubles ou des installations minières, industrielles, commerciales, agricoles ou artisanales. Elle s'applique également aux véhicules ou engins à moteurs ou appareils de combustion ou d'incinération de déchets ou de chauffage ou de réfrigération.

Le chapitre III de cette loi, à l'article 4, précise « qu'il est interdit de dégager, d'émettre ou de rejeter, de permettre le dégagement, l'émission ou le rejet dans l'air de polluants tels que les gaz toxiques ou corrosifs, les fumées, les vapeurs, la chaleur, les poussières, les odeurs au-delà de la qualité ou de la concentration autorisée par les normes fixées par voie réglementaire ».

Cet article précise également « qu'en l'absence de normes fixées par voie réglementaire, les exploitants des installations prévues à l'article 2 sont tenus d'appliquer les techniques disponibles et plus avancées afin de prévenir ou de réduire les émissions ».

Le décret n°2-09-286 du 20 Hija 1430 (8 décembre 2009) fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air, a pour objet de fixer les normes de qualité de l'air et de définir les modalités de mise en place des réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

Le décret a mis en place la définition des termes en relation avec la qualité de l'air : seuil d'alerte, niveau de concentration, indice de qualité de l'air, station, réseau de surveillance et mesures d'urgence. Il fixe aussi les normes de qualité qui ne doivent pas être dépassées et lesquelles sont fixées par l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement, en concertation avec les départements ministériels et les établissements publics intéressés. Elles sont révisées selon les mêmes formes tous les dix (10) ans et chaque fois que les nécessités l'exigent.

Le décret a mis en place la définition des termes en relation avec la qualité de l'air seuil d'alerte, niveau de concentration, indice de qualité de l'air, station, réseau de surveillance, mesures d'urgence. Il fixe aussi les normes de qualité qui ne doivent pas être dépassées et lesquelles sont fixées par l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement, en concertation avec les départements ministériels et les établissements publics intéressés. Elles sont révisées selon les mêmes formes tous les dix (10) ans et chaque fois que les nécessités l'exigent.

Ces normes sont présentées dans le tableau suivant :

Normes marocaines de qualité de l'air

Polluants	Nature de Seuil	Valeur limite
Dioxyde de soufre (SO ₂) µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	125 centiles 99,2 des moyennes journalières
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	20 moyennes annuelles
Dioxyde d'azote (NO ₂) µg/m ³	Valeurs limites pour la protection de la santé	200 centile de 98 des moyennes horaires 50 moyenne annuelle
	Valeurs limites pour la protection de la végétation	30 moyennes annuelles
Monoxyde carbone (CO) mg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	10 le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h
Matières en Suspension µg/m ³	Valeurs limites pour la protection de la santé	50 centile 90,4 des moyennes journalière ; MP10
Plomb (Pb) µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	1 moyenne annuelle
Cadmium (Cd) mg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	5 moyennes annuelles
L'ozone (O ³) µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	110 moyennes sur une plage de 8h
	Valeurs limites pour la protection de la végétation	65 moyennes journalières ne devant pas être dépassée plus de 3 jours consécutifs
Benzène (C ₆ H ₆) µg/m ³	Valeur limite pour la protection de la santé	10 moyennes annuelles

Tableau 10 Normes marocaines de qualité de l'air

2.1.11 Dahir n° 1-69-170 du 10 jourmada I 1389 du (25 juillet 1969) sur la défense et la restauration des sols

Ce dahir comporte des règles relatives aux autorisations et interdictions en matière d'exploitation des ressources naturelles. Le dahir réglemente les autorisations des travaux effectués dans les périmètres de défense et de restauration des sols et les autorisations d'implantation de certains établissements polluants. Il impose également un nombre assez important d'interdictions notamment dans les secteurs les plus importants du patrimoine naturel.

2.1.12 Dahir du 25 août 1914 portant réglementation des établissements insalubres, incommodes ou dangereux

Ce dahir portant sur la réglementation « des établissements insalubres, incommodes et dangereux » fut modifié par plusieurs dahirs successifs, notamment le Dahir du 22 Jomada II 1352 (13 octobre 1933). Ce Dahir établit une classification des établissements en trois catégories suivant la nature de opérations qui y sont effectuées ou des inconvénients qu’ils présentent en termes de sécurité, de salubrité ou de commodité publique.

Le dahir du 25 août 1914 place les établissements insalubres, incommodes ou dangereux sous le contrôle et la surveillance de l’autorité administrative. Il prévoit, à cet effet, leur classement en trois catégories selon les risques qu’ils présentent :

- Les établissements de 1^{ère} et 2^{ème} classe ne peuvent être ouverts sans autorisation préalable. Cette autorisation est délivrée par le Ministère de l’Equipement pour la 1^{ère} classe et par l’autorité locale sur avis de l’autorité municipale pour la 2^{ème} classe.
- Les établissements de la 3^{ème} classe doivent faire l’objet avant leur ouverture d’une déclaration écrite adressée à l’autorité municipale.

L’autorisation peut être refusée dans l’intérêt de l’hygiène ou de la commodité publique ou subordonnée à une modification de l’emplacement choisi ou des dispositions projetées.

La législation prévoit la localisation de ces établissements dans les zones spécialement aménagées en dehors des espaces définis par voie réglementaire. L’arrêté d’autorisation fixe la consistance de l’établissement et l’importance des installations qu’il comporte.

Il peut ordonner les prescriptions destinées à réduire les causes d’insalubrité, odeurs ou émanations malsaines, à éviter notamment la pollution des eaux en général, toutes les mesures d’hygiènes et de sécurité.

2.1.13 Normes internationales régissant la pollution sonore

En l’absence de réglementation marocaine régissant la pollution sonore, on s’appuie sur la réglementation internationale fixant les normes de pollution sonore.

La réglementation fixe, pour les installations classées, des niveaux sonores limites admissibles par le voisinage et un niveau maximal d’émergence du bruit des installations par rapport au bruit ambiant.

Pour les valeurs admissibles d’émergence, les émissions sonores d’une installation classée ne doivent pas engendrer dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER), une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant dans les ZER (incluant le bruit de l’établissement)	Emergence admissible E dB(A)	
	Période 7h - 22 h sauf	Période 22h – 7h + dimanches

	dimanches et jours fériés	et jours fériés
>35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les niveaux admissibles en limites de propriété ne peuvent excéder **70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit**, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas des installations situées dans un immeuble d’habitation, si l’installation est située dans un immeuble habité ou occupé par des tiers, les niveaux admissibles de bruit à retenir à l’intérieur des locaux voisins habités ou occupés par des tiers ne doivent pas dépasser les valeurs ci-après :

Type de locaux	Jour	Période intermédiaire	Nuit
Locaux d’habitation, de soins, de repos, d’enseignement	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)
Locaux à activité de type tertiaire	45 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)
Locaux industriels non bruyants	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)

Dans le cas d’une installation située à l’extérieur d’un immeuble habité ou occupé par des tiers, les niveaux limites de bruit sont déterminés en fonction de la nature de l’urbanisation, à partir d’une valeur de base égale à 45 dB(A), à laquelle on ajoutera des corrections pour tenir compte du type de zone (hôpital, résidentielle, urbaine, etc.) et de la période horaire.

2.1.14 Loi 07-22 sur les aires protégées

Au sens de la loi, on entend par aire protégée tout espace terrestre et/ou marin, géographiquement délimité et spécialement aménagé et géré aux fins d’assurer la protection, le maintien et l’amélioration de la diversité biologique, la conservation du patrimoine naturel et culturel, sa mise en valeur pour un développement durable, ainsi que la prévention de sa dégradation. Les aires protégées ont été classées par l’administration en fonction de leurs caractéristiques, de leur vocation et de leur envergure socio-économique. Les activités menées dans une aire protégée, notamment agricoles, pastorales et forestières, sont réglementées en fonction des impératifs de conservation du patrimoine naturel et culturel de l’aire protégée et conformément aux mesures de protection édictées par le plan d’aménagement et de gestion qui doit être élaboré pour chaque site (Article 17). Cependant, les populations locales disposent de droits d’usage définis dans la loi comme étant des prélèvements à but non commercial pour les besoins domestiques, vitaux et/ou coutumiers.

De plus, toutes les actions susceptibles de nuire au milieu naturel, à la conservation de la faune et de la flore, ou d’altérer le caractère et les éléments de l’écosystème de l’aire protégée, sont interdites, sauf sous réserve des dispositions de l’article 17 et sauf autorisation préalable de l’administration compétente.

2.1.15 Loi 07-81 relative à l'expropriation publique pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire, et ses décrets d'application,

La loi N° 7-81 du 6 mai 1982 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire comprend quatre titres, le premier étant réservé à l'expropriation pour cause d'utilité publique, le second à l'occupation temporaire, le troisième à l'indemnité de plus-value et le quatrième aux dispositions transitoires et d'application. Ce droit d'expropriation est ouvert à l'Etat et aux collectivités locales ainsi qu'aux autres personnes morales de droit public et privé ou aux autres personnes auxquelles la puissance publique délègue ses droits en vue d'entreprendre des travaux ou opérations déclarés d'utilité publique. L'utilité publique est déclarée par un acte administratif qui précise la zone susceptible d'être sujette à l'expropriation (Article 6).

L'indemnisation de la population qui sera affectée par le projet doit être effectuée selon les dispositions de la loi n°7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire promulguée par dahir n°1-81-254 du 6 mai 1982. La loi définit les procédures à suivre et protègent les droits de toutes les parties concernées. Elle permet également aux propriétaires de recourir aux tribunaux en cas d'erreur ou de contestation de la décision de la déclaration de l'utilité publique. Les droits à indemnisation s'étendent aux propriétaires, locataires ou toute personne qui peut faire valoir des préjudices résultant de l'expropriation à condition qu'ils soient déclarés par les propriétaires durant la période de l'enquête publique. Ci-après nous distinguons :

- Les indemnisations relatives aux dégâts de surface
- Les indemnisations relatives à l'acquisition des terrains

a. Les indemnisations relatives aux dégâts de surface

La loi reconnaît que tous les détenteurs de droits sont autorisés à percevoir une indemnisation. Les différentes catégories de détenteurs de droit qui peuvent prétendre à une indemnisation sont :

- les propriétaires,
- les locataires ou occupants,
- les usufruitiers,
- les propriétaires d'arbres ou de tout autre aménagement ou équipement,
- les personnes exerçant sur la terre une activité de type commercial.

La loi prévoit que la valeur des pertes et dommages encourus est déterminés par une Commission d'Evaluation (CE). La CE qui est présidée par une autorité administrative locale, comprend le chef de la circonscription domaniale ou un représentant désigné, le receveur de l'enregistrement, ou un représentant désigné et un représentant de l'expropriant comme membre permanent. Les membres non permanents de cette commission sont :

- dans les zones rurales : un représentant du Ministère de l'Agriculture et du développement rural de la Province et l'inspecteur des impôts ruraux.
- dans les zones urbaines : l'inspecteur de l'urbanisme ou son représentant et l'inspecteur des impôts urbains ou son représentant.

La procédure d'indemnisation est la suivante :

- une lettre est adressée par l'Agence/Ministère au Gouverneur de la province concernée afin de demander la réunion de la Commission d'Evaluation (CE) au niveau de chaque commune/province traversée,
- la CE se réunit afin d'évaluer les prix des dégâts de surface (soit par m² de surface occupée soit au forfait), cette réunion est sanctionnée par un PV indiquant les montants arrêtés,
- la liste des ayants droits est validée par les autorités locales sur la base de laquelle le montant des indemnisations est calculé,
- l'Agence/Ministère prépare les montants d'indemnisation conformément à la liste validée.

Les propriétaires et/ou exploitants qui contestent l'indemnité proposée par l'expropriant peuvent saisir les tribunaux pour une nouvelle fixation des prix. Le juge revoit la proposition d'indemnisation faite par la CE et peut proposer un nouveau montant.

Deux voies de recours existent : un recours administratif auprès de l'Agence/Ministère dans le cadre d'une négociation à l'amiable et, le cas échéant, un recours judiciaire. De façon générale, toute personne touchée par le projet peut faire appel auprès des tribunaux. La cour reçoit les plaintes et examine les procédures suivies avant de rendre son jugement.

b. Les indemnisations relatives à l'acquisition des terrains

Les mécanismes d'acquisition de terrains diffèrent en fonction du statut foncier :

Terrains privés (Melk)

La procédure d'acquisition se fait à l'amiable selon les modalités suivantes : La CE se tient au niveau des préfectures, composée de représentants de la direction des domaines, des services des Impôts, de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Agriculture (selon le type de zone concernée) et définit le prix de la parcelle à acquérir. Si le propriétaire accepte le prix fixé, un acte de vente est ensuite signé avec l'Agence/Département concerné (dans ce cas, MASEN). Dans le cas contraire, la procédure d'expropriation est déclenchée.

Les indemnisations ne prennent pas en compte les éventuels changements de valorisation résultant de la déclaration d'utilité publique.

Terres collectives et Guich

L'Agence/Ministère indemnise l'Etat (Ministère de l'intérieur à la tutelle des terres collectives) qui est tenu de reverser une indemnité pour perte de moyen de production aux agriculteurs qui exploitaient les parcelles acquises.

Le décret d'application de la loi n°7-81 porte le N°2-82-382 du 16 Avril 1983. Les principaux articles de ce décret sont :

Article 1 : En application de l'article 6 de la loi susvisée n° 7-81, l'utilité publique est déclarée par décret pris sur proposition du ministre intéressé.

Article 2 : L'acte de cessibilité visé au 2° alinéa de l'article 7 de la loi n° 7-81 précitée est pris :

- Par le président du conseil communal lorsque l'expropriant est une commune urbaine ou rurale ou toute personne à qui elle aura délégué ce droit ;
- Le gouverneur de la province ou de la préfecture lorsque l'expropriant est une province ou une préfecture ou une personne à qui elle aura délégué ce droit ;
- Par le ministre intéressé après avis du ministre de l'intérieur dans les cas autres que ceux visés ci-dessus.

Article 3 : L'autorité locale est tenue de publier un avis du dépôt prévu à l'article 10 de la loi 7-81 précitée.

Article 4 : En application de l'article 39 de la loi n° 7-81 précitée, la modification de la destination de l'immeuble acquis par voie d'expropriation est prise par décret sur proposition du ministre intéressé.

Article 5 : Par «prix initial» au sens de l'article 40 de la loi n° 7-81 précitée, il faut entendre le montant de l'indemnité d'expropriation accordée au propriétaire.

Article 7 : La commission, visée à l'article 42 de la loi n° 7-81 précitée, chargée de fixer le prix des immeubles ou droits réels frappés d'expropriation, se compose de :

Les membres permanents sont :

- L'autorité administrative locale ou son représentant, président ;
- Le chef de la circonscription domaniale ou son délégué ;
- Le receveur de l'enregistrement et du timbre ou son délégué ;
- Le représentant de l'expropriant ou de l'administration au profit de laquelle la procédure d'expropriation est poursuivie.

Sont membres non permanents, suivant la nature de l'immeuble :

Terrains urbains bâtis ou non bâtis :

- L'inspecteur des impôts urbains ou son délégué ;
- L'inspecteur de l'urbanisme ou son délégué ;

Terrains ruraux :

- Le représentant provincial du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire ou son délégué ;
- L'inspecteur des impôts ruraux ou son délégué ;

Le secrétariat est assuré par l'autorité expropriante.

Article 8 : L'acte rectificatif visé à l'article 43 de la loi n° 7-81 précitée est pris selon qu'il concerne un acte déclaratif d'utilité publique ou un acte de cessibilité, dans les formes prévues respectivement aux articles 1 et 2 du présent décret.

2.1.16 La loi 25-90 relative aux lotissements, groupes d'habitations et morcellements, et son décret d'application

Cette loi précise le sens du mot lotissement, et qui constitue toute division par vente, location ou partage d'une propriété foncière, en deux ou plusieurs lots destinés à la construction d'immeubles à usage d'habitation, industriel, touristique, commercial ou artisanal, quelle que soit la superficie des lots.

Elle précise aussi, que toute création de lotissement, est subordonnée à l'obtention d'une autorisation administrative préalable, délivrée dans des conditions bien déterminées.

Cette loi traite de :

- L'autorisation de lotir ;
- Les obligations et droits du lotisseur ;
- Les actes de vente, location et partage afférents aux lotissements ;
- Les dispositions spéciales applicables aux lotissements dont les travaux sont réalisés par tranches ;
- Les constructions réalisées dans les lotissements ;
- Le règlement de copropriété ;
- La publicité,
- Etc.

2.1.17 Loi n° 65-99 relative au Code du Travail et son décret d'application

Le nouveau code de travail se caractérise par sa conformité avec les principes de bases fixés par la Constitution et avec les normes internationales telles que prévues dans les conventions des Nations unies et de ses organisations spécialisées en relation avec le domaine du travail. Cette loi a été promulguée par le Dahir n° 1-03-194 du 11 septembre 2003 et a été publiée au BO n° 5210 du 6 mai 2004. Les décrets fixant l'application des articles du code du travail ont été publiés le 29 décembre 2004.

2.1.18 Loi 54-05 relative à la gestion déléguée des services publics

Cette loi, publiée au bulletin officiel n° 5404 du 16 mars 2006, définit les modes et procédures de passation des contrats de gestion déléguée, en retenant les principes d'appel à concurrence et de transparence des opérations.

La gestion déléguée y est définie comme étant un contrat par lequel une personne morale de droit public, dénommée "délégant" délègue, pour une durée limitée, la gestion d'un service public de nature économique dont elle a la responsabilité à une personne morale de droit public ou privé, dénommée "délégataire" en lui reconnaissant le droit de percevoir une rémunération ou de réaliser des bénéfices sur ladite gestion.

Pour sécuriser les investisseurs, le texte prévoit le recours à la procédure d'arbitrage pour le règlement des litiges et même la possibilité de se référer à l'arbitrage international dans le cas de réalisation d'investissements étrangers directs. De même, il traite du contenu et de la publication du contrat de gestion déléguée. Il fixe également les droits et obligations du délégant en matière de contrôle et de suivi de la gestion déléguée et du respect de ses engagements contractuels.

Le texte contient aussi les dispositions relatives aux obligations du délégataire notamment en matière d'assurance et de préservation des droits acquis pour le personnel en place.

2.1.19 La loi organique 113-14 relatif aux communes

Ce texte de loi devrait traduire une nouvelle architecture territoriale, qui place la région au centre de l'édifice institutionnel du pays, harmoniser davantage la Charte communale actuelle avec les dispositions de la Constitution, consolider la place des provinces et des préfectures en les séparant des services de l'administration territoriale relevant de l'État, en les dotant d'attributions dans les domaines du développement et de l'efficacité.

2.1.20 Dahir de 1914 relatif au domaine public

Le Dahir de 1914, considérant qu'il existe une catégorie de biens qui ne peuvent être possédés privativement parce qu'ils sont à l'usage de tous, et dont l'administration appartient à l'Etat tuteur de la communauté et qu'il importe de préciser la nature et la situation juridique des biens restant dans le domaine public ainsi que les règles qui président à leur gestion a décrété :

Font partie du domaine public au Maroc :

- le rivage de la mer jusqu'à la limite des plus hautes marées, ainsi qu'une zone de 6 mètres mesurée à partir de cette limite ;
- les rades, ports, havres et leurs dépendances ;
- les phares, fanaux, balises et généralement tous les ouvrages destinés à l'éclairage et au balisage des côtes et leurs dépendances ;
- les cours d'eau de toute nature et les sources qui leur donnent naissance ;
- les puits artésiens jaillissants ; les puits et abreuvoirs publics ;
- les lacs, étangs, lagunes et marais salants ;
- les canaux de navigation, d'irrigation ou de dessèchement exécutés comme travaux publics ;
- les digues, barrages, aqueducs, canalisations et autres ouvrages exécutés comme travaux publics en vue de la défense des terres contre les eaux, de l'alimentation des centres urbains ou de l'utilisation des forces hydrauliques ;
- les routes, rues, chemins et pistes, les chemins de fer ou tramways, les ponts et généralement les voies de communication de toute nature à l'usage du public ;
- les lignes télégraphiques et téléphoniques, les pylônes de la télégraphie sans fil ;
- tous les ouvrages de défense et de fortification des places de guerre ou des postes militaires et leurs dépendances.

Et, en général, toutes les parties du territoire et tous les ouvrages qui ne peuvent être possédés privativement comme étant à l'usage de tous.

Ce Dahir a aussi précisé que le domaine public est inaliénable et imprescriptible. Cependant les domaines reconnus sans utilité public, peuvent être déclassés par arrêté.

2.1.21 Loi 12-90 relative à l'urbanisme et son décret d'application

La loi du 17 juin 1992 relative à l'urbanisme, promulguée par le Dahir 1.92.31 du 17 juin 1992 a pour objet de définir les différents documents d'urbanisme, les règlements de construction ainsi que d'instituer des sanctions pénales. Elle est composée de 93 articles et d'un décret d'application n°2-92-832 divisé en 43 articles explicitant le contenu de la loi. Le tout fournit une définition juridique des différents documents d'urbanisme (Schéma Directeur d'Aménagement Urbain SDAU, Plan de Zonage PZ, Plan d'Aménagement PA, arrêtés d'alignement, permis de construire) et réglemente la construction. Cette loi s'applique aux :

- Communes urbaines, c'est-à-dire les municipalités et les centres autonomes ;
- Centres délimités des communes rurales, c'est-à-dire les parties du territoire d'une commune rurale dont les limites sont fixées par voie réglementaire ;
- Zones périphériques des communes urbaines, c'est-à-dire les territoires ruraux avoisinant les villes qui s'étendent sur quinze kilomètres à partir du périmètre municipal ;
- Groupements d'urbanisme, c'est-à-dire un ensemble de communes urbaines, avec leurs zones périphériques et éventuellement des communes rurales avoisinantes qui ont une relation économique nécessitant un aménagement d'ensemble.

Cette loi contient des dispositions de protection des terres agricoles. Son décret d'application est sorti en 1993. Des dispositions importantes de ce texte prévoient la préservation des terres agricoles et des forêts, à l'occasion de l'élaboration de divers Schémas Directeurs et de Plans d'Aménagement Urbains. En effet, lors de l'ouverture des nouvelles zones urbaines, les limites des terres agricoles et forestières sont fixées par voie réglementaire. Des cartes de zones agricoles et forestières doivent être élaborées lors de la préparation des Schémas Directeurs d'Aménagement Urbain.

2.2 Exigences des principaux bailleurs de fonds

2.2.1 Introduction

Depuis le début des années 90, la majorité des organismes de financement se sont dotés d'une procédure et de directives d'évaluation environnementale, qui conditionnent le financement des projets de développement. Le but visé par une telle procédure est d'améliorer la sélection, la conception et la mise en œuvre des projets, afin de minimiser les impacts environnementaux négatifs et pour permettre une meilleure intégration des projets dans leur environnement.

A cet effet, les bailleurs de fonds déterminent le type d'évaluation requis pour chaque catégorie de projet et le promoteur (ou l'emprunteur) est responsable de la préparation du rapport d'évaluation environnementale. Les résultats attendus de la procédure sont des recommandations sur :

- La faisabilité environnementale du projet ;
- Les changements dans la conception du projet ;
- Les mesures d’atténuation des impacts environnementaux, et
- La gestion environnementale durant la mise en œuvre et l’exploitation du projet.

Les directives d’évaluation environnementale des bailleurs de fonds ne s’appliquent pas seulement sur des projets spécifiques, mais également sur des plans et programmes et sur des secteurs ou des régions, telles que pratiquées par la Banque mondiale à travers le “sectoral and regional environmental assessment” (étude environnementale sectorielle et régionale). Un exemple de cette approche se retrouve dans la politique environnementale de la Banque africaine de développement qui affirme ceci : “L’approche de la Banque Africaine de Développement envers la gestion environnementale et le développement durable est basée sur l’utilisation de procédures d’évaluation des impacts environnementaux des programmes et projets financés par la Banque. Ces procédures permettront d’intégrer des mesures de protection de l’environnement dans les projets. Les considérations environnementales deviendront partie intégrale des accords de financement et des appels d’offres”.

2.2.1 La KfW Entwicklungsbank

La KfW Entwicklungsbank soutient les réformes, les infrastructures et les systèmes financiers qui favorisent une croissance économique socialement équitable et respectueuse de l’environnement. Membre de la KfW Bankengruppe, elle participe au financement de projets de développement en coopération avec des partenaires internationaux tout en mobilisant ses propres ressources selon le cas.

La KfW Entwicklungsbank connaît le potentiel et les problèmes des pays en développement grâce à l’étroite coopération qu’elle entretient avec ses partenaires et les groupes qui bénéficient de son aide sur place. L’efficacité et l’efficience de son travail font régulièrement l’objet d’évaluations indépendantes.

Sa mission s’inscrit dans une perspective d’amélioration durable de la situation économique et sociale des pays en développement, dans le but de combattre la pauvreté, de sauvegarder les ressources en eau, et de protéger la santé de la population concernée.

Elle soutient la construction des infrastructures économiques et sociales, le développement du secteur financier tout en respectant la composante climatique de l’environnement SL.

Parmi les pôles prioritaires de la KfW, le développement social des pays en voie de développement, la protection du climat, et la préservation des ressources naturelles et la biodiversité.

Les principaux objectifs des directives environnementales de la KfW sont :

- Définir un cadre harmonisé et contraignant pour l’intégration des normes environnementales, sociales et climatiques dans tout le processus de planification et d’analyse, la mise en œuvre et le suivis des mesures qui seront pris en charge par la KfW,

- Encourager la transparence, la prévisibilité et la responsabilité dans les différentes décisions qui seront entreprises par les maitres d’ouvrages,
- Engager au préalable une analyse des risques environnementaux afin d’atténuer les impacts négatifs a fort importance lors des différentes phases du projet.

Selon les directives de la KfW l’EIES doit être mener conformément au canevas prédéfini par le maître d’ouvrage et le bailleur de fond, ceci se déroulera comme suit :

- Un scoping est nécessaire au démarrage de l’étude, en étroite concertation avec Maître d’Ouvrage, afin de préciser la méthodologie qui sera adoptée pour évaluer les impacts négatifs et positifs du projet,
- Mener une étude avec une intégration des aspects climatiques et sociaux par une consultation de la population et l’intégration de ces soucis lors des mesures d’atténuation et de compensation.

Selon l’importance des incidences potentiels du projet, la classification de ce dernier selon les normes de la KfW fait partie de la catégorie A « projets impliquant une forte consommation d’eau et de vastes superficies de terres », ceci implique que ce projet doit obligatoirement faire l’objet d’une évaluation des effets écologiques et sociaux dans le cadre de cette étude. Un plan de gestion environnemental et social et également nécessaire afin de définir les responsabilités de chacun des acteurs.

Avec la Déclaration de Paris sur l’efficacité de l’aide au développement adoptée en 2005, la communauté internationale s’est engagée à renforcer la coordination des efforts de chacun : au lieu d’investir dans des projets individuels, partenaires et donateurs élaborent dorénavant des stratégies communes afin d’accroître l’efficacité, la rentabilité et la justesse de l’aide. Les activités font l’objet d’une concertation puis d’une répartition judicieuse. Chaque institution est censée agir dans les domaines qu’elle connaît et dans lesquels elle peut donc au mieux s’engager pour le bien des personnes concernées.

Dans cette optique, la KfW coopère avec le réseau européen et avec la Banque Mondiale, d’où son implication dans les démarches de protection de l’environnement.

Le secteur de l’eau et de l’assainissement est le plus important. L’engagement allemand dans ce secteur date du début des années 1980. Les engagements en cours de la Coopération financière allemande à travers la KfW dans le domaine de l’eau brute et l’eau potable et l’assainissement s’élèvent à plus de 350 millions d’euros. Il s’agit de programmes d’alimentation en eau brute et en eau potable au milieu rural (PAGER), des systèmes d’assainissement liquide et d’épuration des eaux usées (PNA) ainsi que des programmes d’amélioration des systèmes d’eau brute et d’eau potable dans les petits centres ONEP et de la production et de la distribution de l’eau potable. En outre, la KfW finance des systèmes de petite irrigation selon l’approche de la petite et moyenne hydraulique (PMH).

Les projets en cours ou planifiés dans le domaine de l’environnement et des énergies renouvelables appuyés par la coopération financière s’élèvent à un montant total de plus de 283,67 millions d’euros.

Il s’agit du Fonds de Dépollution industrielle (FODEP), des parcs éoliens, des centrales hydroélectriques et du programme d’électrification rurale de base à travers des kits photovoltaïques (faisant partie du PERG).

La KfW a joué un rôle clé dans la préparation et la création du fonds de financement des organismes de micro finance « JAÏDA ». La KfW participe au fonds en tant qu'actionnaire fondateur (25% des capitaux propres) mandaté par le gouvernement fédéral allemand à hauteur de 3 millions d'euros et sa participation vient d'être augmentée à 2 reprises d'un montant total de 4 millions d'euros supplémentaires.

La coopération financière s'engage également dans le cadre de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) avec un appui de 5 millions d'euros de don sous forme d'un appui budgétaire dans le cadre d'un programme conjoint avec l'Union européenne.

2.2.2 Banque Mondiale

La Banque mondiale s'est préoccupée très tôt de la santé et de l'environnement. En 1970 déjà, elle a institué un conseiller pour l'environnement pour chaque projet, et un bureau sur la santé et l'environnement. Elle publia également en 1973 une directive qui prévoyait une évaluation environnementale des projets. Elle mit en place en 1984 des politiques significatives, recommandant de considérer l'environnement au moment de la préparation d'un projet. Les projets qu'elle finançait et qui touchaient à l'environnement devaient prévoir des mesures de protection, comme un contrôle de pollution, un reboisement, etc. Toutefois, par manque de ressources et d'effectif, ses possibilités restaient encore assez limitées. Elle ne pouvait plus répondre au besoin de protection que requerrait l'environnement dans les pays développés. De toute évidence, l'approche de la Banque mondiale, même pleine de bonne volonté, demeurait insuffisante.

C'est en 1987 que des changements s'opérèrent, incluant des politiques restrictives et des procédures précises. Un Département de l'environnement et des divisions dépendantes furent créés, et on augmenta le personnel affecté à cette tâche. L'objectif à atteindre consistait à développer des stratégies pour intégrer les préoccupations environnementales dans les "Bank lendings" de façon systématique, pour éviter que les projets réalisés grâce aux prêts octroyés aux pays en développement aient des conséquences nuisibles sur l'environnement.

En octobre 1989, la Banque mondiale établit une véritable procédure d'EIE sous la forme de directives. La Directive Opérationnelle 4.00 fut remaniée et améliorée par la Directive 4.01 de 1991 (OP 4.01) qui instaure un nouveau système de classification selon la nature et l'étendue de l'impact sur l'environnement attendu.

La Banque mondiale n'a pas seulement institué le système de l'EIE. L'OP 4.01 précise que l'EIE est un instrument de protection de l'environnement parmi d'autres, comme l'évaluation environnementale régionale ou sectorielle, l'audit environnemental, l'étude des dangers et des risques liés aux projets et le plan de gestion environnemental. Ces différents instruments sont utilisés en fonction des circonstances et de la nature du projet.

L'EIE doit se faire au début du cycle du projet. C'est le pays emprunteur qui doit se charger de la réalisation de l'EIE, aidé par les services compétents de la Banque mondiale ; elle lui donne des recommandations relatives au contenu de l'EIE, puis examine si ses exigences ont été respectées et répondent aux conditions d'octroi d'un prêt. Les activités envisagées y sont classées en quatre catégories qui dépendent du type, du milieu concerné, de l'ampleur du projet ainsi que de la nature et l'étendue de ses impacts potentiels.

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

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

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

La Politique Opérationnelle 4.01 ne détermine pas le type d'analyse et la méthode précise qui doivent être employés. Elle laisse une marge de manœuvre importante, dans la mesure où cette flexibilité est nécessaire au vu du nombre important de projets susceptibles de rentrer dans cette catégorie. La démarche à adopter doit se faire au cas par cas. Elle dépendra, entre autres, de la demande spécifique du pays emprunteur, des conséquences environnementales et sociales et des leçons du passé des projets similaires.

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

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

Lorsqu'un projet de recouvrement d'urgence est envisagé, la Banque Mondiale peut faire en sorte que le projet ne soit pas soumis aux exigences de la Politique Opérationnelle. Cependant, il faut que les pratiques qui ne se conformeraient pas à de telles exigences soient prévues dans la préparation du projet, et que toutes les mesures destinées à réduire les effets néfastes soient prises en compte.

Il faut souligner que la participation d'autres acteurs, comme le public et les ONG locales, est fortement prise en considération. Dans sa Politique Opérationnelle, la Banque mondiale requiert que tous les groupes concernés puissent avoir un accès aux informations qui portent sur le projet et faire des recommandations, en tout cas pour les catégories A et B. Le pays emprunteur doit les consulter le plutôt possible. Pour la catégorie A, il doit leur soumettre le projet au moins deux fois : d'abord, au moment de l'évaluation sommaire des impacts, puis, au cours de l'ébauche de l'évaluation environnementale. Mais, en dépit de nombreux efforts, il semble que ce devoir de consultation reste encore assez faible à l'égard de certains projets à l'échelle mondiale.

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

Objectifs de la directive de la Banque Mondiale PO 4.12.

La politique opérationnelle PO 4.12 de la Banque couvre les conséquences économiques et sociales qui résultent directement des projets d'investissement financés par la Banque Mondiale et qui sont provoquées par le retrait involontaire de terres qui entraîne une relocalisation ou une perte d'habitat, une perte de biens ou d'accès à ces biens, une perte de sources de revenu ou de moyens d'existence, que les personnes affectées aient ou non à se déplacer sur un autre site. A travers l'application de cette politique, la BM cherche à s'assurer que le projet n'aura aucun impact socio-économique négatif sur la population. Si des personnes subissent des impacts négatifs, alors celles-ci recevront une assistance pour leur réinstallation et obtiendront une compensation afin que leur situation socio-économique soit au moins aussi favorable qu'en l'absence du projet. Pour traiter les impacts liés à la perte de biens/d'accès à ces biens, ou à une perte de sources de revenu ou de moyens d'existence, un plan de réinstallation ou un plan d'acquisition de terrains doit être préparé. Ce plan doit inclure des mesures garantissant que les personnes affectées sont :

- a) informées des options qui leur sont ouvertes et des droits se rattachant à la réinstallation ;
- b) consultées, soumises à plusieurs choix et informées des alternatives réalisables aux plans technique et économique ;
- c) pourvues rapidement d'une compensation effective au coût intégral de remplacement pour les pertes de biens directement attribuables au projet et avant le démarrage de l'activité du projet. Le tableau ci-dessous compare le contenu de la PO 4.12 avec la loi 7-81 sur l'expropriation.

Aspects	PO 4.12	Loi 07-81
Impacts couverts	a) le retrait involontaire de terres provoquant i) une relocalisation ou une perte d'habitat ; ii) une perte de biens ou d'accès à ces biens ; iii) une perte de sources de revenu ou de moyens d'existence, que les personnes affectées aient ou non à se déplacer sur un autre site ; b) la restriction involontaire de l'accès à des parcs définis comme tels juridiquement, et à des aires protégées entraînant des conséquences négatives sur les moyens d'existence des personnes déplacées	l'expropriation pour cause d'utilité publique et l'occupation temporaire

Mesures requises	Plan de réinstallation ou cadre de politique de réinstallation incluant les mesures garantissant que les personnes déplacées sont : i) informées des options qui leur sont ouvertes et des droits se rattachant à la réinstallation ; ii) consultées, soumises à plusieurs choix et informées des alternatives réalisables aux plans technique et économique ; et iii) pourvues rapidement d'une compensation effective au coût intégral de remplacement pour les pertes de biens directement attribuables au projet.	Pour l'occupation temporaire des terrains, les indemnités sont arrêtées selon les régions, soient-en m² d'occupation au sol, soient au forfait. Cette indemnité est réglée par les agences et départements concernés après signature d'une convention avec le propriétaire. Les dégâts aux cultures occasionnés lors des travaux, sont évalués quantitativement par une commission composée d'un représentant de l'agence/département concernées, de l'Entreprise chargée des travaux et les autorités locales, suivant un PV signé contradictoirement sur la base des tarifs de la DPA. Cette indemnité est réglée directement au propriétaire par l'entreprise à la fin des travaux et moyennant un reçu de paiement signé et légalisé par le propriétaire. Pour les achats irréversibles des terrains, la commission définit le prix de la parcelle à acquérir. Si le propriétaire accepte le prix fixé, un acte de vente est ensuite signé avec l'agence ou le département concerné. Dans le cas contraire, la procédure d'expropriation est déclenchée. Les indemnités ne prennent pas en compte les éventuels changements de valorisation résultant de la déclaration d'utilité publique
Planification, mises-en œuvre et suivi de la réinstallation	un plan de réinstallation, ou un plan succinct de réinstallation, est requis	Pas de suivi après l'indemnisation.

Tableau 11 Comparaison de la PO 4.12 de la Banque Mondiale avec la loi 07.81

2.2.3 Banque Africaine de Développement

Consciente de l'importance de considérer les principes de développement durable lors du financement et la réalisation de projets de développement et d'infrastructures, la BAD adoptait en 1990 une politique environnementale. Depuis cette date, elle a procédé à une restructuration majeure (fin 1996 - début 1997) pour mettre en place « Environment and Sustainable Development Unit », avec comme mission d'être l'interlocuteur privilégié de la Banque en matière d'environnement, de développement social et institutionnel, de coopération avec les organisations non gouvernementales.

Afin de remplir pleinement cette mission 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 l'évaluation environnementale. 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 anticipés susceptibles de modifier les composantes environnementales et les ressources naturelles. Les projets de catégorie 2 sont également soumis à une procédure d'analyse, mais qui consiste simplement en une évaluation sommaire des répercussions anticipées et l'identification de mesures correctives du projet dans le milieu. Les projets de catégorie 3 n'ont pas à faire l'objet d'une évaluation environnementale en raison de leurs caractéristiques.

2.2.4 Banque européenne d'investissement

La Communauté européenne a adopté, en 1985, une directive concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (Directive du Conseil 85/337/CEE du 27 juin 1985), définissant ainsi les exigences devant s'appliquer à l'ensemble des états membres en matière d'évaluation environnementale.

Ainsi, au sens de la directive, on entend par projet :

- La réalisation de travaux de construction ou d'autres installations ou ouvrages ;
- Toute autre intervention dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol.

Il revient aux états membres de prendre les dispositions nécessaires pour que, avant l'octroi de l'autorisation, les projets susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement, notamment en raison de leur nature, de leurs dimensions ou de leur localisation, soient soumis à une évaluation en ce qui concerne leurs incidences.

Deux catégories de projets peuvent être soumises aux exigences de la directive, La première regroupe tous les projets obligatoirement soumis à une évaluation environnementale, sous réserve d'une exclusion par les états membres en vertu de cas exceptionnels. La seconde catégorie énumère des projets qui peuvent être exclus de la procédure lorsque les états membres considèrent que leurs caractéristiques l'exigent.

Les informations à fournir pour l'évaluation environnementale comportent au minimum :

- Une description du projet comportant des informations relatives à son site, à sa conception et à ses dimensions ;
- Une description des mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs importants et, si possible, y remédier ;
- Les données nécessaires pour identifier et évaluer les effets principaux que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement ;

- Un résumé non technique des informations précédentes.

De plus, les informations recueillies lors de l'évaluation environnementale doivent être mises à la disposition du public. Par conséquent, les états membres doivent définir les modalités de l'information et la consultation publique. Le public sera informé de la décision des autorités compétentes relativement à la réalisation du projet.

2.2.5 International finance corporation (société de finance internationale)

Membre du Groupe de la Banque mondiale, IFC est la plus importante institution mondiale d'aide au développement dont les activités concernent exclusivement le secteur privé.

IFC a été créée en 1956, et son capital est détenu par 184 pays membres qui définissent ensemble ses politiques. L'action qu'elle mène dans plus de 100 pays en développement permet aux entreprises et institutions financières des pays émergents de créer des emplois, de produire des recettes fiscales, de renforcer le gouvernement d'entreprise, d'améliorer les résultats au plan environnemental et de contribuer au bien-être de leurs communautés.

La vision d'IFC est celle d'un monde dans lequel les êtres humains ont la possibilité d'échapper à la pauvreté et d'améliorer leurs conditions de vie.

L'IFC a pour son effet cinq priorités stratégiques :

- Privilégier les marchés pionniers
- Prendre en compte le changement climatique et assurer un développement durable sur le plan environnemental et social
- Éliminer les obstacles à la croissance du secteur privé dans les domaines de l'infrastructure, de la santé, de l'éducation et de la chaîne d'approvisionnement alimentaire
- Développer les marchés locaux des capitaux
- Cultiver les relations à long terme avec les clients dans les marchés émergents

2.3 Conventions internationales

S'agissant de l'apport du Maroc à la protection de l'environnement au niveau international, il faut souligner que ce dernier affiche une ferme volonté politique de coopération en vue de protéger et gérer l'environnement et participe activement à l'œuvre de codification du droit international de l'environnement.

En ce qui concerne l'arsenal conventionnel environnemental liant le Maroc à l'international, la Direction de la Réglementation et du Contrôle du Ministère de l'Environnement a recensé environ quatre-vingt conventions signées, dont soixante et une sont signées et ratifiées et onze sont seulement signées. Il s'agit notamment des conventions suivantes :

- Convention internationale pour la prévention de la pollution de la mer par les hydrocarbures ;
- Convention internationale sur le littoral (Convention de Barcelone) ;

- Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (RAMSAR) ;
- Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel ;
- Convention pour la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des déchets et de ses annexes ;
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;
- Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage ;
- Convention sur la protection de la couche d'ozone ;
- Convention sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et leur élimination ;
- Convention sur les changements climatiques ;
- Convention sur la diversité biologique.

D'autres conventions présentant un intérêt pour le Maroc restent à ratifier. A cet égard, la commission juridique et des relations internationales lors de la dernière réunion du C.N.E a recommandé la ratification des conventions les plus pertinentes (la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertisation dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification en particulier en Afrique ; la convention des Nations Unies sur le droit de la mer, etc....).

Signalons également que le Maroc a été partie prenante aux travaux des deux Conférences Mondiales sur l'Environnement de Stockholm 1971 et de Rio 1992 et a participé en 2002, aux travaux du sommet mondial de développement durable à Johannesburg en Afrique du sud.

Le Maroc a adhéré, en avril 2001, à la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Cette convention, appelée "Convention de Berne" a comme objectifs d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvage et de leurs habitats, d'encourager la coopération entre états dans ce domaine et d'accorder une attention particulière aux espèces (y compris les espèces migratrices) vulnérables ou menacées d'extinction.

Elle protège ainsi 703 espèces de flore sauvage et plus de 1000 espèces de faune sauvage dont la moitié environ est « strictement » protégés.

2.3.1 La convention sur les zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (RAMSAR)

Le Maroc a signé cette convention en 1980, et elle est entrée en vigueur la même année. De par cette convention, les signataires s'engagent à désigner au moins une zone humide d'importance internationale : Le Maroc est déjà bien engagé dans cette voie, plusieurs zones humides d'importance internationale ont été désignées (Ex : Merja Zerga, Oued Chbika, Oued El Mellah...). Par ailleurs, les signataires s'engagent à assurer une exploitation rationnelle de l'ensemble de leurs zones humides, à y établir des réserves, et à coopérer au niveau international dans le domaine de la gestion des zones humides et de la faune qui y est inféodée.

2.3.2 La convention sur la diversité biologique (dite de RIO)

La Maroc a signé cette convention en 1995, et est entrée en vigueur la même année. Cette convention traite des divers aspects de conservation de la biodiversité. Selon l'article 14, les signataires s'engagent à faire réaliser des études d'impact sur l'environnement pour les projets ayant un effet négatif probable sur la biodiversité, afin d'éviter ou de minimiser ces effets.

2.3.3 La convention CMS (dite de Bonn)

Le Maroc a signé cette convention en 1975, et elle est entrée en vigueur en 1996. Cette convention traite la protection des espèces migratrices, comprise dans un sens très large, puisqu'elle englobe souvent des populations sédentaires, d'espèces en partie migratrices.

2.3.4 La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (dite de BERNE)

Le Maroc a adhéré à cette convention en avril 2001. Elle a comme objectifs d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvage et de leurs habitats, d'encourager la coopération entre états dans ce domaine, et d'accorder une attention particulière aux espèces (y compris les espèces migratrices) vulnérables ou menacées d'extinction. Elle protège ainsi 703 espèces de flore sauvage et plus de 1000 espèces de faune sauvage dont la moitié environ est « strictement » protégée.

2.4 Cadre institutionnel marocain

La gestion et la protection de l'environnement impliquent de nombreuses institutions marocaines, dont le Département de l'Environnement, l'institution principale de coordination, qui fait partie du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau, et de l'Environnement (MEMEE). La mission du Département de l'Environnement consiste à élaborer et à mettre en œuvre la politique nationale en matière d'environnement et de développement durable et ce, par la mise en place d'outils et de mesures efficaces, la mise en œuvre d'actions concrètes, la promotion d'une culture de coordination et une démarche favorisant une approche partenaire et programmatique.

Les administrations centrales les plus concernées par les aspects environnementaux relèvent essentiellement des institutions ministérielles suivantes :

- Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement ;
- Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts, et à la Lutte contre la Désertification ;
- Ministère de la Santé ;
- Ministère de l'Intérieur ;

Il existe également des organes de coordination représentés par :

- Le Conseil supérieur de l'Eau et du Climat ;
- Le Conseil National de l'Environnement ;

- Le Conseil des Forêts.

2.4.1 Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement

2.4.1.1 *Ministère délégué auprès du ministère de l'énergie des mines de l'eau et de l'environnement chargé de l'environnement*

Ce ministère est actuellement chargé de coordonner les actions du gouvernement en matière de sauvegarde de l'environnement. Ses principales attributions lui confèrent un rôle de coordination, de surveillance, de contrôle et de mise en place d'un cadre juridique et institutionnel approprié au contexte national.

Il traite des aspects intersectoriels des activités environnementales tout en laissant les fonctions opérationnelles aux ministères sectoriels d'offrir leurs services techniques au secteur public, privé et aux collectivités locales.

Ministère délégué auprès du ministère de l'énergie des mines de l'eau et de l'environnement chargé de l'eau. Il présente des structures d'intérêt majeur dans le domaine du contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau. Il prend en charge l'évaluation des ressources en eau, leur mobilisation, leur planification et leur gestion. Il est aussi chargé du contrôle des caractéristiques qualitatives et quantitatives des ressources en eau. Actuellement, il assure la subvention des Agences de Bassins hydrauliques (ABH) conformément à la loi sur l'eau (loi 10-95 et ses textes d'application).

2.4.1.2 *Agences des Bassins Hydrauliques (ABH)*

La création des ABH, confirme la volonté du législateur marocain d'affermir les fondements de la gestion décentralisée de l'eau au niveau de chaque bassin ou l'ensemble des bassins tant au niveau de la prise de décision qu'au niveau de la mise en œuvre de la politique relative à la question de l'eau.

Les agences de bassins prennent en charge certaines missions qui étaient du ressort des Directions Régionales Hydrauliques (DRH) et sont chargées des études d'évaluation, de suivi, et de planification. Elles se sont également investies dans certaines missions d'entretien et de maintenance des ouvrages et d'octroi d'aides, prêts et subventions à toute personne engageant des investissements d'intérêt collectif d'aménagement ou de préservation des ressources en eau (station d'épuration des eaux usées domestiques, dépollution des unités industrielles, etc.).

2.4.2 Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales

Le Ministère de l'Intérieur assure la tutelle des collectivités locales et supervise la planification des programmes d'équipement communaux et les moyens financiers nécessaires à leur réalisation.

Les collectivités locales ont en charge les fonctions qui leurs sont dévolues par la charte communale. En ce qui concerne les projets à caractère communal, la charte leur confère de grandes responsabilités en matière d'environnement, et notamment les projets relatifs à la distribution de l'eau potable, à l'assainissement, aux déchets solides, et à la protection des ressources naturelles.

Malgré les pouvoirs qui leurs sont conférés, la pratique a démontré les difficultés de ces administrations à gérer correctement ces services vu que les moyens financiers, techniques et humains dont ils disposent restent limités par rapport aux tâches qui leurs sont confiées.

Bien que la politique actuelle tende à confier la gestion des projets de l'alimentation en eau brute et potable, de l'assainissement liquides aux régies, à l'ONEP ou au secteur privé, l'éclairage public reste néanmoins un des services publics historiquement géré par les communes.

Les terrains de la zone de projet, de par leur nature de terre collective, sont imprescriptibles, inaliénables et insaisissable conformément aux dispositions de l'article 4 du Dahir du 27 avril 1919 organisant la tutelle administrative des collectivités ethniques et réglementant la gestion et l'aliénation des biens collectifs, modifié et complété à plusieurs reprises. Cependant, par dérogation à ce principe d'inaliénabilité, l'Etat, les établissements publics et les collectivités communales peuvent acquérir un terrain collectif conformément aux dispositions de l'article 11 du Dahir du 27 avril 1919 précité.

2.4.3 Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification

Dans le domaine de l'environnement, le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, a en charge la gestion du domaine forestier, la conservation des parcs nationaux, la réglementation de la chasse et de la pêche dans les eaux intérieures, la surveillance des incendies et de l'état de santé des forêts, la restauration des sols et la lutte contre la désertification.

Les attributions de cette institution sont dictées par le décret n° 2-04-503 du 21 hija 1425 (1er février 2005) portant attributions et organisation du Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification.

Le HCEFLCD est ainsi l'entité nationale chargée d'élaborer et de mettre en œuvre la politique du gouvernement en matière de développement durable des ressources forestières.

2.4.4 Ministère de la Santé

Le Ministère de la Santé est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de santé de la population. Il agit, en liaison avec les départements concernés, pour promouvoir le bien-être physique, mental et social des habitants.

Il suit la politique sanitaire internationale à laquelle le Maroc contribue, définit en concertation avec les départements concernés, les options de coopération dans le domaine de la santé, assure la mise en application et le suivi de réalisation des programmes.

Dans son mandat pour protéger la santé de la population, ce Ministère agit dans la lutte contre les maladies microbiennes en promouvant la protection des ressources hydriques. L'entité de ce Ministère chargée du contrôle de la qualité des eaux est celle de la Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies. En milieu rural, ce ministère déploie des efforts considérables pour la préservation des points d'eau, leur

désinfection, la construction de puits et de sources et participe à l'information et à l'éducation sanitaire des populations. Il intervient également dans la gestion des ordures ménagères pour protéger les ressources en eau.

2.4.5 Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies

En s'inspirant du fait qu'une gestion moderne d'une entreprise industrielle impose, en plus de l'optimisation des ressources humaines et financières, l'intégration de la préservation des ressources naturelles dans sa gestion quotidienne, le Maroc, représenté par ce ministère, s'engage à assurer une production industrielle propre et par conséquent, à atténuer l'ampleur de la pollution industrielle.

Un tel engagement se traduit par l'élaboration, en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), d'un projet de développement industriel écologiquement durable (DIED) basé sur la mise en place et le développement de méthodes de prévention de la pollution et de réduction des déchets au niveau des industries en s'appuyant sur des technologies efficaces, rentables et peu polluantes.

2.4.6 Organes de coordination

2.4.6.1 Conseil National de l'Environnement

De par son mandat, il est appelé à jouer un rôle déterminant dans l'élaboration et l'exécution de la politique gouvernementale en matière de protection de l'environnement. Composé des ministères impliqués dans la protection de l'environnement, ses attributions sont essentiellement :

- Préserver l'équilibre écologique du milieu naturel ;
- Prévenir, lutter contre les pollutions et réduire les nuisances de toutes sortes ;
- Améliorer le cadre et les conditions de vie.

Le Conseil a été à l'origine du projet de loi cadre pour la Protection de l'Environnement en 1985.

2.4.6.2 Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat

Cet organe placé sous la présidence de sa majesté la Roi Mohamed VI, a été créé en 1981 et chargé de définir la politique nationale dans le domaine de l'eau. Ses prérogatives consistent essentiellement à :

- Formuler les orientations générales de la politique nationale de l'eau ;
- Examiner la stratégie nationale en matière de la connaissance du climat et de son impact sur les ressources en eau ;
- Examiner les plans directeurs d'aménagement des bassins hydrauliques en accordant une importance particulière à la répartition de l'eau entre les usagers ;
- Examiner tout projet de texte relatif à la législation de l'eau.

Le Conseil regroupe tous les ministères concernés. Celui de l'Équipement assure l'organisation des activités et le Secrétariat.

2.4.6.3 Conseil des forêts

Ce conseil National constitue un organe d'orientation de la politique forestière au niveau national, en vertu du Dahir portant loi n° 1-76-350 du 20 Septembre 1976, relatif à l'organisation de la participation des populations au développement de l'économie forestière.

2.5 Cadre institutionnel marocain de la gestion de l'énergie

2.5.1 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.

2.5.2 Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE)

Au Maroc, la production et la distribution d'électricité sont principalement contrôlées par l'ONEE. Créée en 1963 et leader du secteur de l'électricité au Maroc, devenue ONEE (Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable) l'ONEE opère dans les trois secteurs clés de l'énergie : la production, le transport et la distribution. Par conséquent, l'ONEE 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'ONEE 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'ONEE 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, Tanger, Tétouan ainsi que des régions autonomes : Marrakech, Fès, Meknès, Kenitra, Safi, El Jadida-Azemmour et Larache-Ksar El Kébir. L'ONEE agit en partenariat avec ces distributeurs.

2.5.3 Moroccan Agency for Solar Energy (MASEN)

L'Agence Marocaine de 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'État,

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 d'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'énergie et des Mines et l'Office National de l'Electricité (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 2000 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.

2.5.4 Agence pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (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 Description et présentation du projet

Le Plan Marocain Solaire a pour objectif de mettre en place une capacité de production électrique à partir de l'énergie solaire de 2 000 MW d'ici 2020.

La première phase du programme intégré d'énergie solaire concerne le développement du premier complexe solaire de 500 MW situé dans la commune rurale de Ghassate-Caïdat Imagrane, à Ouarzazate.

De nouveaux sites abritant les prochains projets et visant le maintien de la dynamique fixée pour le plan solaire Marocain ont été sélectionnés, parmi lesquels Midelt et Tata. Cette sélection est réalisée en vertu de l'Atlas solaire du territoire, complété par une analyse fine et pluridimensionnelle des différentes régions.

MASEN - Moroccan Agency for Solar Energy est l'agence dédiée en charge du déploiement du Plan Solaire Marocain, et du développement des centrales solaires dans les régions sélectionnées. Ce Plan Solaire est destiné à satisfaire prioritairement les besoins en électricité du Maroc, à travers l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE). Dans cette perspective, la construction d'un complexe de production par énergie solaire, d'une puissance d'environ 500 MW, est projetée à proximité de Tata, constituant ainsi, la troisième phase de réalisation du programme de développement des énergies solaires, après les sites d'Ouarzazate et de Midelt.

Le projet concerné par cette prestation comprend plusieurs technologies de production d'énergie solaire, fondamentalement différentes et en forte évolution, susceptibles d'être utilisées : le solaire photovoltaïque (PV), le solaire photovoltaïque à concentration et le solaire thermique (ou CSP : Concentrated Solar Power).

3.2 Situation géographique du complexe solaire de Tata

Le site du projet du parc solaire de Tata se situe au nord-est de la ville au niveau de la commune d'Akka Ighen, sur une superficie finale de 3064 ha. La superficie initiale d'environ 4000 ha a été revue en baisse d'environ 1000 ha dans l'optique de préserver le peuplement d'acacia au nord du site.

3.3 Statut foncier du site

D'après les visites préliminaires et les enquêtes réalisées auprès des administrations, le statut foncier des terrains prévus d'être occupés par le projet est en opposition entre le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêt et la Lutte Contre la Désertification et les terres collectives. Des réunions de concertation ont eu lieu avec les parties prenantes et ont abouti à des accords de principe de chaque partie (voir annexe). Toutefois les négociations et les efforts menés n'ont pas été concrétisés par un commun accord entre les parties concernées sur le statut foncier du terrain. En conséquence, une procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique a été lancée (voir copie du BO en annexe).

3.4 Critères et justification du choix du site

3.4.1 Critères de choix

Ce projet s'insère dans le cadre du plan solaire marocain qui incite à la construction de centrales solaires permettant l'accroissement des capacités de production du pays et la satisfaction de la consommation domestique. Le développement de l'énergie solaire et l'augmentation de l'efficacité énergétique entraîneront une diversification du mix énergétique et une réduction de la dépendance et des risques liés au recours massif aux énergies fossiles.

Le Maroc a tracé des objectifs à l'horizon 2020. Il prévoit que la part de la puissance électrique installée en énergie renouvelable (éolien, solaire, hydraulique) s'établira à 42% du parc de production électrique total d'ici 2020. L'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable au Maroc a donc lancé un vaste projet faisant appel à l'énergie éolienne et au solaire, le but étant d'augmenter la production d'électricité pour le Maroc. Le Plan Solaire Marocain, axe majeur de ce projet, porté par MASEN, prévoit la construction d'une capacité de production électrique utilisant l'énergie solaire de 2 GW d'ici 2020.

Selon le Ministre de l'énergie, des Mines, de l'eau et de l'environnement du Maroc, ce projet devrait permettre annuellement "d'économiser en combustibles 1 million de tonne équivalent pétrole et d'éviter l'émission de 3,7 millions de tonnes de CO2". Le projet marocain, comportera plusieurs complexes solaires répartis sur le territoire.

Le développement de l'énergie verte au niveau national permettra d'assurer certains bénéfices à l'échelle nationale et internationale :

- la réduction de la dépendance énergétique du royaume ;
- la valorisation d'une ressource énergétique nationale ;
- la création d'un avantage compétitif énergétique à long terme, déjà avec l'expérience qu'a le pays via la réalisation du complexe solaire d'Ouarzazate.

3.4.2 Justification du choix du site

Le choix du site du complexe solaire de Tata est justifié par les caractéristiques d'ensoleillement et la topographie initiale du site.

Le site proposé au niveau de la commune d'Akka Ighen présente un bon DNI pour une production de 500 MW, sur une superficie de 3064 ha sous forme de plateau.

Le foncier du site est présumé collectif et domaine forestier, donc géré par deux administrations de tutelle, à savoir le ministère de l'intérieur et le haut-commissariat aux eaux et forêt et la lutte contre la désertification. Ainsi le foncier nécessaire au projet est disponible à être mobilisé.

Le site ne présente aucun enjeu écologique majeur.

Le site du projet du complexe solaire de NOOR Tata a été retenu pour plusieurs raisons :

- La zone d'implantation bénéficie d'un fort ensoleillement ;
- Les possibilités de raccordement électrique aux postes les plus proches ;
- Il existe un accès routier au site ;
- La topographie des terrains est favorable à l'implantation d'une centrale solaire ;
- Le site ne présente aucune habitation ni activité économique à l'exception d'une activité pastorale faible aux alentours du site en raison de la pauvreté de la végétation disponible dans son voisinage immédiat ;
- Les contraintes environnementales sont minimales ;
- Aucun monument historique ou archéologique n'est enregistré dans le voisinage du site ;
- Le site est localisé en dehors de toute zone naturelle ou touristique protégée.

3.5 Les différentes variantes du projet (CPV, PV, CSP)

3.5.1 Le photovoltaïque

La cellule PV, aussi appelée cellule solaire, constitue l'élément de base de la conversion photovoltaïque. Il s'agit d'un dispositif semi-conducteur qui transforme en énergie électrique l'énergie lumineuse fournie par une source d'énergie inépuisable, le soleil.

Le rayonnement du soleil sur les modules photovoltaïques est transformé en courant électrique continu acheminé vers un onduleur. Ce dernier convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau. Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

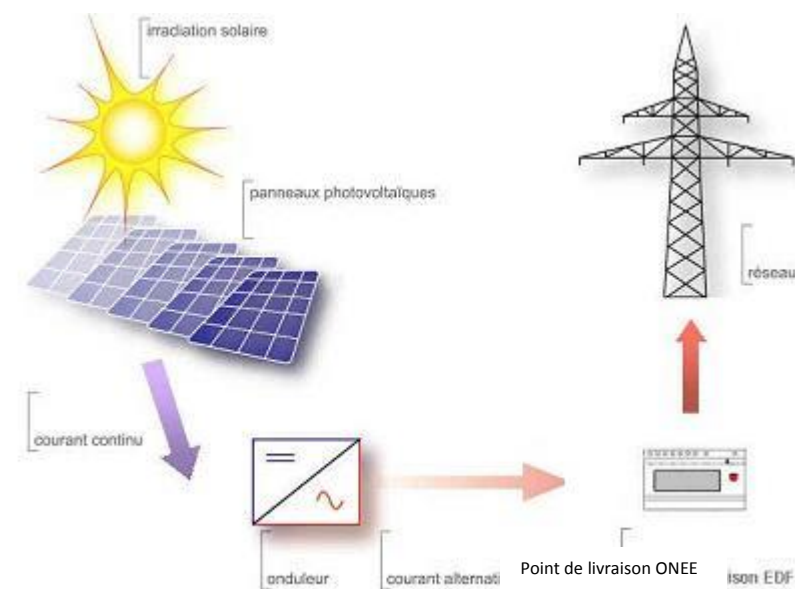


Figure 2 Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque

3.5.1.1 *Le stockage de l'énergie*

L'un des inconvénients majeurs du photovoltaïque est son intermittence due au caractère intermittent des rayons du soleil. C'est pourquoi les systèmes de stockage auront un rôle important dans le développement du photovoltaïque dans les années à venir.

L'électricité produite par les modules photovoltaïques peut être stockée pour ensuite être restituée pendant les périodes nageuses ou pendant la nuit.

L'électricité peut servir à la formation de composés chimiques par le biais de réactions électrochimiques. Ces réactions sont réversibles et peuvent également générer de l'électricité. C'est sur ce type de réactions que repose le principe des batteries.

Les différents types des batteries sont :

- Batteries au plomb ;
- Batteries au nickel ;
- Batteries au lithium ;
- Batteries à circulation (Redox Flow).

3.5.1.2 *Les technologies des modules photovoltaïques*

a. Silicium cristallin

Cette génération de cellule repose sur les wafers (fine tranches) de silicium cristallin. Ces wafers sont sciés dans des lingots de silicium. Ces lingots sont le résultat d'un processus de purification de manière à obtenir un matériau contenant 99.99999% de Silicium.

Ce type de cellule est celui qui est actuellement le plus employé dans le monde.

Modules Monocristallins

D'un rendement d'environ 15 %, le silicium monocristallin est un matériau pur à 99,999% et se présente sous la forme d'un cristal unique de grande dimension. Il affiche les meilleurs rendements sur le marché des produits actuellement disponibles.

Modules polycristallins

Plus répandu, car moins cher, il est composé de plusieurs cristaux juxtaposés. Son rendement est de 12 à 13%.

a. Couches minces

Les cellules en couches minces sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre, de plastique, d'acier, etc. Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais son rendement est inférieur à celui des cellules en silicium cristallin.

Silicium amorphe

Ces modules présentent l'avantage de garder un bon niveau de production lorsque la luminosité est faible ou lorsque la température est élevée. Son rendement est de 5 à 7%.

CIGS

CIS ou CIGS (Sélénium et Cuivre associés à une couche allant de l'indium pur au Gallium pur en passant par différents dosages liant les deux) permet la conversion des photons du rayonnement solaire sur un plus large spectre. Comme toutes les technologies en couche mince, le CIS ou CIGS sont moins sensibles à la température que les modules cristallins, et sont plus efficaces en cas de rayonnement diffus, de faible ensoleillement ou d'ombrages.

CdTe

Le tellure de cadmium est employé en tant que semi-conducteur. Une couche d'absorption en tellure de cadmium est ainsi placée sur un support de verre puis couverte par une plaque de verre qui scelle le panneau hermétiquement.

b. CPV (PV à concentration)

Le photovoltaïque à concentration (CPV) est basé sur un principe simple : la lumière du soleil est concentrée plusieurs centaines de fois par un dispositif optique (miroir parabolique ou lentille de Fresnel) avant d'atteindre la cellule photovoltaïque.

Grâce à la concentration, la surface de cellule utilisée est beaucoup plus faible et donc la quantité de matériels semi-conducteurs, composant le plus coûteux d'un module solaire, est diminuée.

Le rendement d'un module photovoltaïque à concentration dépend à la fois de la cellule mais aussi du système optique. De l'ordre de 30%, il est nettement supérieur à celui des autres technologies. A puissance égale, une centrale CPV nécessite donc moins d'espace qu'une centrale PV classique.

Les modules CPV nécessitent un ensoleillement direct, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir d'obstacles, comme les nuages par exemple, entre le soleil et les modules. Cela implique aussi que le système doit suivre en permanence le soleil afin de recevoir son rayonnement direct, grâce à un tracker car il ne fonctionne que si le soleil est apparent.

3.5.2 Le solaire à concentration « CSP »

La technologie des miroirs cylindro-paraboliques est la plus ancienne. Depuis ses débuts commerciaux dans le désert Mojave en 1985, le cylindro-parabolique a produit davantage de wattheures que toutes les autres technologies solaires combinées (hors PV). Comme son nom le laisse entendre, la structure utilise des miroirs courbes pour concentrer la lumière du soleil sur un tube rempli d'un fluide.

L'alignement d'environ 3 mètres sur 100 utilise des mécanismes qui suivent la lumière du matin au soir pour que l'incidence des rayons du soleil sur le capteur soit perpendiculaire à tout moment. Un liquide collecte l'énergie thermique et la transporte au « bloc usine» où elle est convertie en vapeur, puis en électricité par l'entremise d'une turbine.

Les centrales solaires à tour sont considérées comme hautement prometteuses bien qu'elles souffrent d'une moins longue expérience que la technologie des miroirs cylindro-paraboliques. Une tour de 40 étages soutient un capteur dominé par un champ équipé de centaines de miroirs héliostats (miroirs orienteurs), qui suivent chacun le soleil. Comme pour les miroirs cylindro-paraboliques, un liquide transporte l'énergie vers la centrale énergétique. La tour solaire nécessite moins de tuyaux sur le terrain, mais elle souffre du grand nombre héliostats équipés de suiveurs complexes à deux axes. Les tours solaires sont entrées dans le domaine commercial en avril 2007 avec le lancement de la centrale Abengoa de 10 mégawatts, PS10, à Sanlúcar près de Séville en Espagne.

3.6 Equipements et utilités associés

3.6.1 Le stockage thermique

La valeur des systèmes CSP augmente si un stockage thermique leur est attaché, ce qui permet d'adapter la production d'électricité au plus près des pics de demandes, soit en fin d'après-midi. Le concept est simple : utiliser l'énergie pour chauffer un produit (p. ex. des sels fondus) durant la journée, puis récupérer l'énergie de la chaleur pour continuer à faire fonctionner les générateurs après le coucher du soleil. Dans une étude en 2006, la firme de consultant Black and Veatch a estimé que l'ajout de 6 heures de stockage n'accroît le coût de l'électricité que de 2 %5. Cependant, le stockage par sels fondus nécessite de conserver en permanence le stockage à très haute température ; en effet, une température supérieure à 120°C est requise pour empêcher la solidification des sels. L'isolation doit donc être particulièrement soignée et de la puissance est consommée pour ce maintien à haute température.

A Tata, les températures élevées sont plutôt propices, mais des problèmes pourraient intervenir avec le refroidissement nocturne. Le stockage se fera au moyen de sels fondus. Les sels fondus sont un mélange de 60% de nitrate de sodium (NaNO3) et de 40% de nitrate de potassium (KNO3). Le tableau suivant montre les volumes de chaque produit nécessaires. Ce sont des volumes à mettre en place initialement il n'y a pas de consommation d'appoint. Les données pour une unité de capacité de 125 MW ont été fournies par la MASEN ; elles dépendent de la durée de stockage prévue.

Technologie	matériaux	Qté pour 125 MW	Qté pour 500 Mx
CSP	NaNO ₃	18000	72000
	KNO ₃	12000	48000
Tour solaire	NaNO ₃	12000	48000
	KNO ₃	8000	32000

Tableau 12 Volume des sels fondus nécessaires au projet

Source MASEN

3.6.2 L'huile synthétique

L'huile synthétique est généralement composé de 73,5% d'oxyde de biphényl et de 26,5% de biphényl (appelée Therminol). Elle est utilisée comme fluide caloporteur dans les différentes technologies CSP.

Dans le cas où le CSP sera la technologie approuvé par le maître d'ouvrage, le volume nécessaire pour le fonctionnement de la centrale est de l'ordre de 20160 m³ pour une puissance générale de la centrale de 600 MW.

3.6.3 Les besoins en combustible

Dans certain situation de manque de ressource solaire, la centrale doit avoir recours à une ressource alternative d'énergie afin de satisfaire les besoins du processus énergétique.

Afin de pouvoir maintenir le système de conversion de la chaleur en fonction et en continu, et pour maintenir la température de l'huile synthétique et des sels fondu en norme de production, l'utilisation d'un combustible fossile s'avère nécessaire.

Dans notre cas d'une production de 500 MW un volume global de 19,2 T/j de fuel est nécessaire pour garantir le rendement voulu.

3.6.4 Les besoins en alimentation en eau brute

De manière générale, les technologies photovoltaïques ne consomment pas beaucoup d'eau pour assurer leur refroidissement. Les technologies CSP quant à elles, nécessitent une consommation d'eau fonction de la durée de stockage énergétique, et fonction du mode de refroidissement « sec ou humide ». La quantité globale estimative est de l'ordre de 700 000 à 1 million de m³ d'eau.

	Capacité	Période de construction	Période d'exploitation
CSP Cp	100 MW	85000 m3	115000 m3
CSP tour	100 MW	265000 m3	125000 m3
PV	100 MW	15400 m3	2000 m3

Tableau 13 besoins en alimentation en eau brute

Source MASEN

3.6.5 Infrastructures communes

Les infrastructures qui seront développées par MASEN à l'intérieur du complexe solaire et communes aux centrales du site sont les suivantes :

- Infrastructures d'eau intrasite :
 - Réservoir de stockage d'eau brute principal sera semi-enterré en béton
 - Infrastructures de drainage d'eau
- Infrastructures routières :
 - Routes de desserte à l'intérieur du site
- Infrastructures électriques :
 - Poste électrique 22/225 kV au sein du site
 - Ligne électrique 22 kV à l'intérieur du site
- Infrastructures télécom
- Autres infrastructures à l'intérieur du site : éclairage, bâtiments, infrastructures de sécurité, etc.

3.6.6 Infrastructures associées

Les infrastructures associées sont les suivantes :

- Infrastructures d'eau :
 - Prise d'eau au niveau de la retenue du barrage Tiouine, Mansour Eddahbi ou Agdz ;
 - Prise d'eau au niveau du forage de Tissint
 - Stations de relevage et de débouillage ;
 - Conduite d'eau de la station de débouillage près du barrage au réservoir de stockage sur site;
 - Conduite d'eau du forage au réservoir final
 - Alimentation électrique des équipements hydriques (lignes 22 kV)
- Infrastructures routières :
 - Aménagement de la route d'accès principale et de routes secondaires.
- Infrastructures électriques :
 - Les lignes électriques 22 kV prévues pour alimenter le site et les ouvrages hydrauliques

Les infrastructures électriques développées par l'ONEE pour l'évacuation de l'énergie produite par les centrales (Lignes 225 kV, créations de postes, extensions de postes, rabattements de lignes, etc.) feront l'objet d'EIES spécifiques.

3.7 Cout et planning du projet

Le montant d'investissement s'élève à **1 MMDH** pour les infrastructures communes hors poste et ligne électrique, plus de **20 MMDH** pour les centrales solaires.

Le planning global de mise en œuvre du projet est présenté ci-après :

	2017				2018				2019				2020			
Trimestres	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etudes techniques																
Travaux d'infrastructures																
Construction centrale																
Démarrage exploitation																

Tableau 14 planning du projet

Source MASEN

4 Identification de la zone d'étude

Les limites qui ont été retenues pour la zone d'étude reposent d'une part, sur les aménagements existants et projetés, et d'autre part, sur les enjeux limitrophes susceptibles d'être touchés par le projet. Cette zone englobe le territoire pour lequel des effets environnementaux sont anticipés par les différentes composantes du Projet (complexe solaire, infrastructures communes et infrastructures associées).

La zone du projet est située au niveau de la commune rurale d'Akka Ighen relevant de la province de Tata.

Le projet consistera en la mise en place d'une centrale solaire avec des infrastructures annexes nécessaires pour le fonctionnement du projet, ceci générera de multiples impacts sur les différents éléments du milieu (biophysique et humain).

La délimitation de la zone d'étude permettra d'étudier un territoire qui englobera l'ensemble des éléments qui peuvent être touchés par les actions du projet.

La zone d'étude telle que définie par l'équipe correspond à un territoire englobant, le forage réalisé par MASEN afin de s'approvisionner en eau et ces environs immédiats, l'emprise prédéfinie pour accueillir le parc solaire avec ses équipements annexes d'une superficie globale de 3064 ha. La zone d'étude décrivant ainsi un polygone d'une superficie générale de 1244,29 km² permettra d'analyser des impacts potentiels sur les composantes biophysiques de la zone d'étude, et pour la composante socioéconomique, on intégrera la province de Tata qui bénéficiera des retombées énergétiques et économiques du projet.

Cependant, pour l'analyse et la recherche bibliographique, nous avons étudié un territoire bien plus grand, englobant le bassin versant du bas Draa ce qui permet d'obtenir une description plus globale de la structure du milieu, qui n'est pas toujours bien représentée dans un territoire étroit.

La délimitation de la zone d'étude a été faite également en tenant compte des impacts potentiels de chaque composante du projet et du milieu environnant.

Chaque composante du projet interagit avec le milieu environnant dans un sous-périmètre donné. La zone globale de l'étude regroupe l'ensemble de ces sous-périmètres en prenant une marge suffisante pour s'assurer que tous les éléments environnementaux mis en jeu dans l'analyse environnementale seront inclus dans ce périmètre.

Ci-après, une carte délimitant la zone d'étude des milieux physique et biologique relatifs au présent projet :

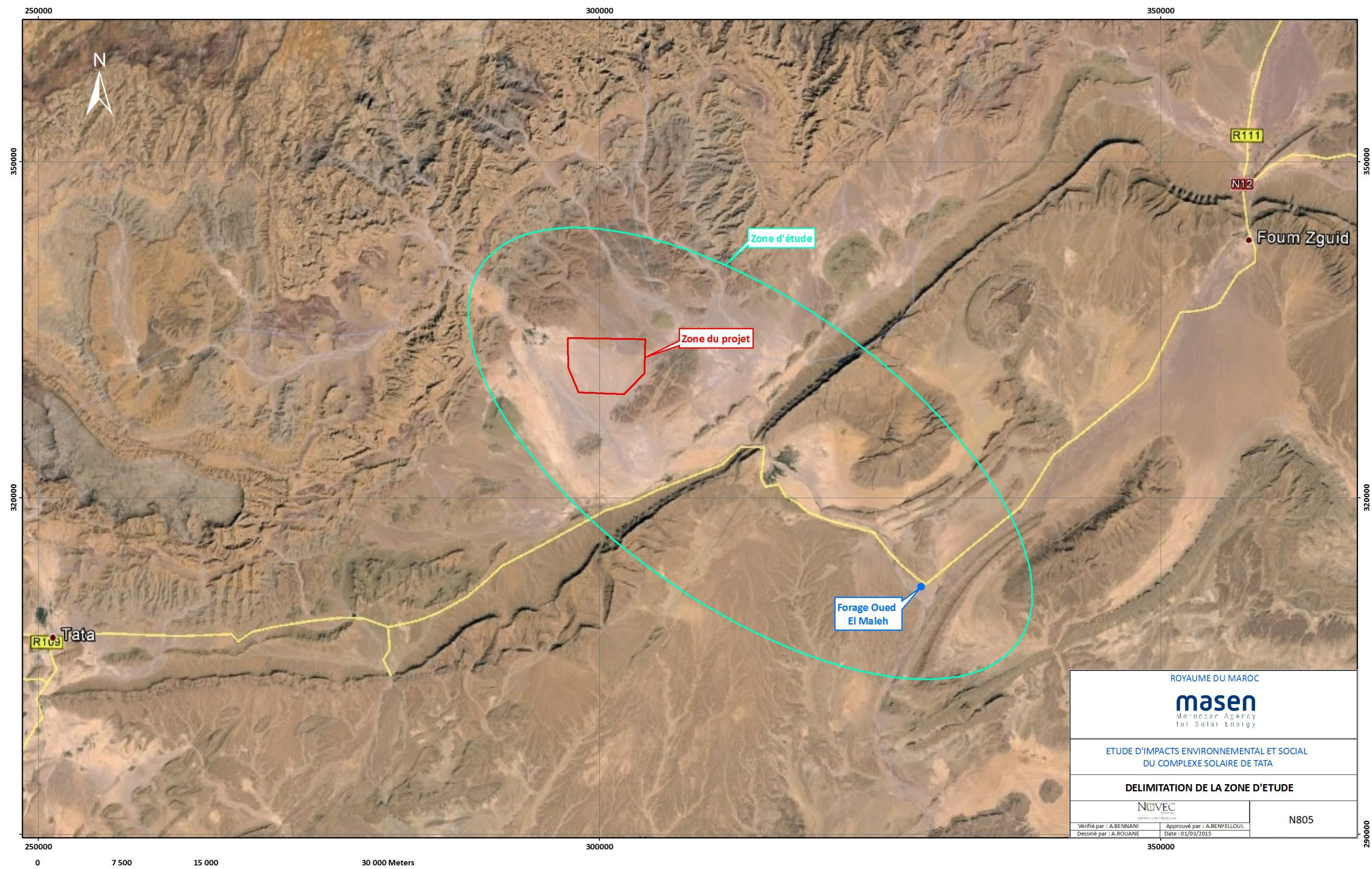


Figure 3 Délimitation de la zone d'étude

5 Description de l'état de référence

5.1 Milieu Physique

5.1.1 Situation géographique et accès

La zone d'étude se situe au niveau de la commune rurale d'Akka Ighen, relevant de la province de Tata.

Les coordonnées Lambert du site sont les suivantes:

Bornes	X	Y
C.1	297150.84	334253.93
C.2	304075.85	334142.36
C.3	303998.01	331127.00
C.4	302167.09	329243.05
C.5	298112.13	329406.02
C.6	297215.44	331580.83

La carte ci-après présente le plan de situation du projet à l'échelle nationale.

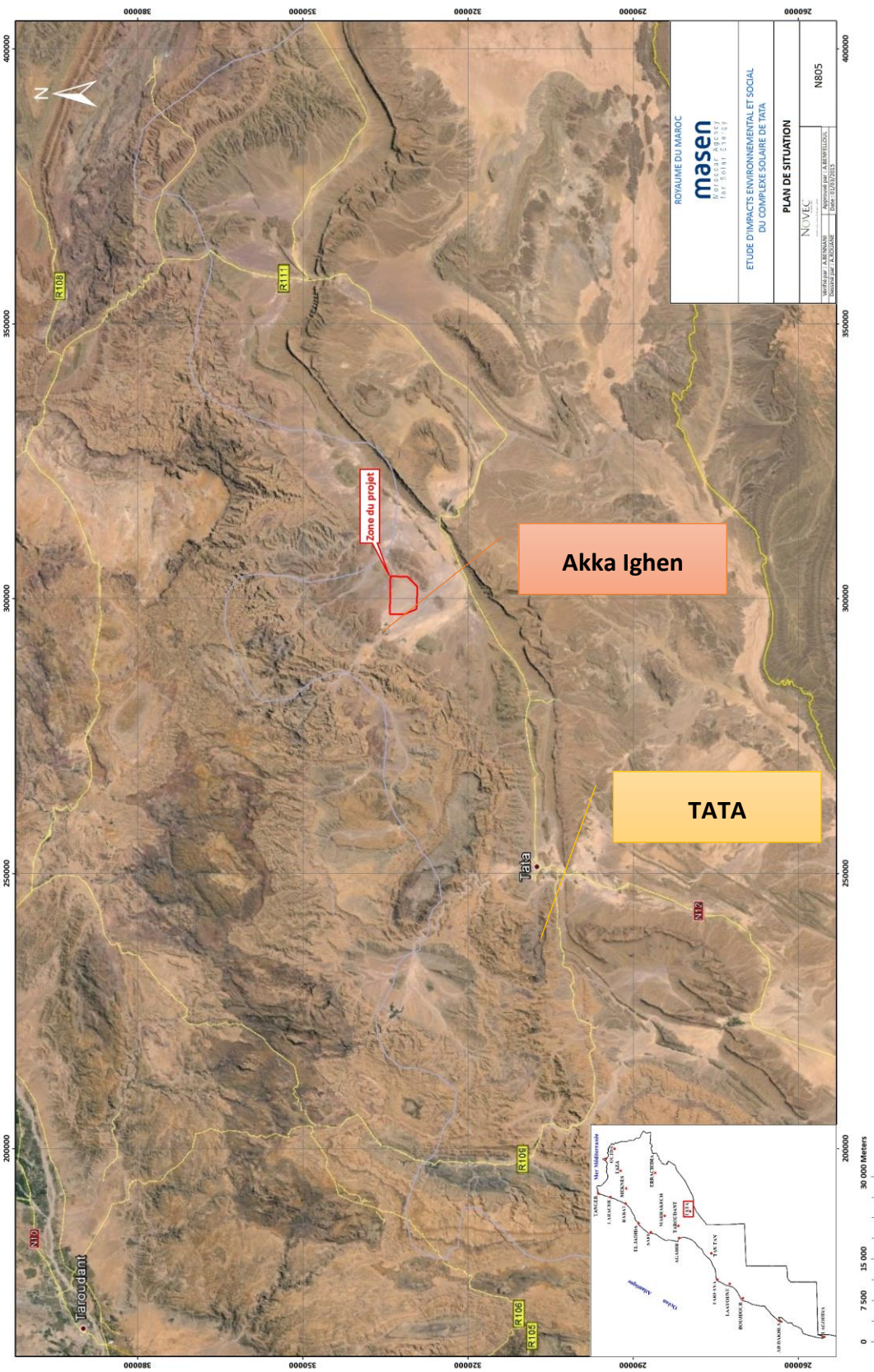


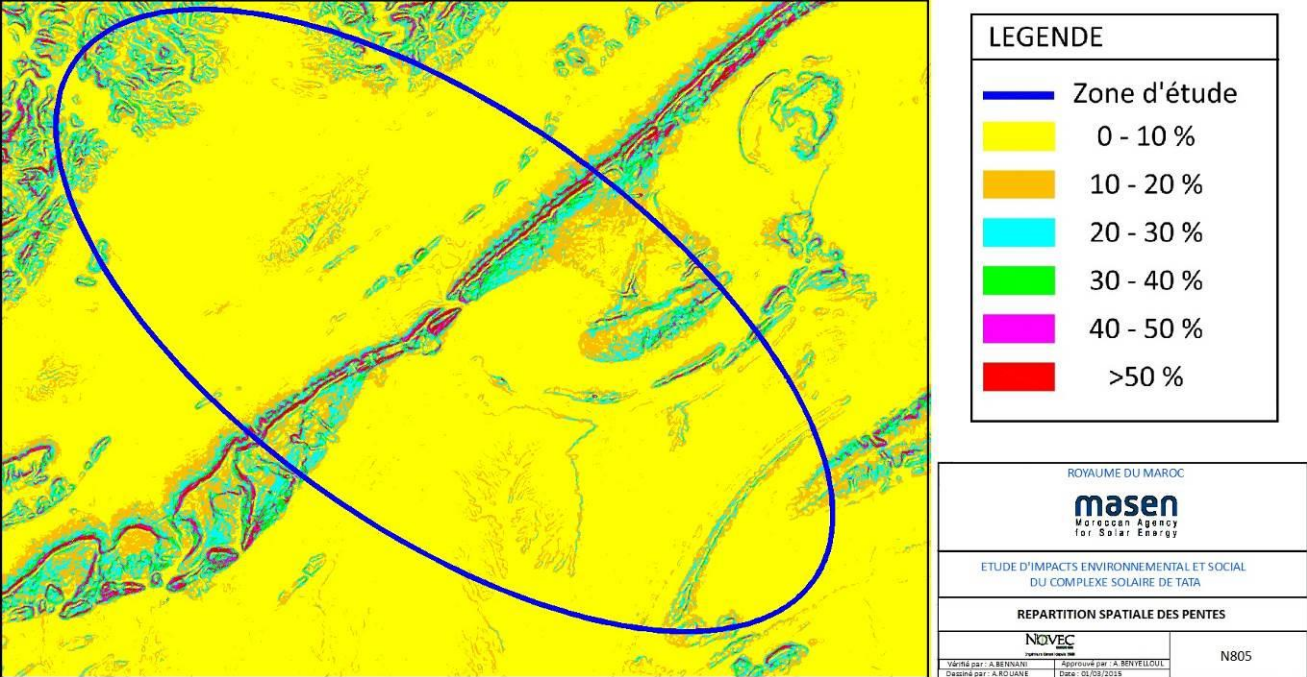
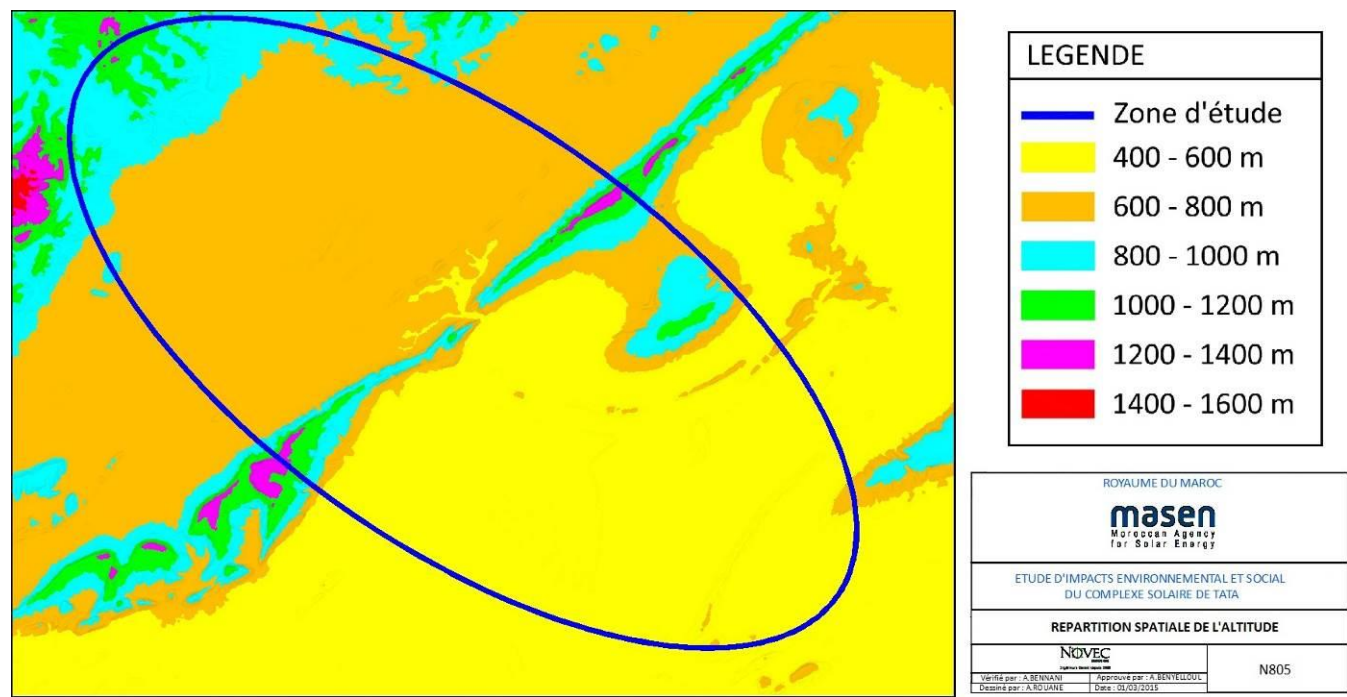
Figure 4 Carte de situation

5.1.2 Relief et topographie

Le **Bas Drâa** situé entre M'hamid El Ghizlane et l'embouchure de l'oued Drâa dans l'Océan. Il est marqué notamment par des formations précambriennes surmontées d'une couverture de l'Infracambrien et du Cambrien, la structure ENE-WSW du Bani et les terrains des Richs.

La topographie locale de la zone d'étude faisant partie de la zone désertique du bassin de Drâa. Elle est caractérisée par des vastes plateaux de hamadas caractérisés par des reliefs avoisinants les 600 m d'altitude. Ces plateaux de dalles rocheuses qui dominent la majeure partie du Sahara marocain sont le plus souvent calcaires ou gréseux, et sont parcourus par des oueds secs et peu profonds. Ils sont, en certains endroits, ponctués de vallées escarpées, d'ergs ou de regs.

Les cartes ci-après représentent la répartition de l'altitude et des pentes au niveau de la zone d'étude :



5.1.3 Cadre géologique

On retrouve au niveau La zone du projet en grande partie un dépôt du quaternaire, pléistocène supérieur et holocène et vers l'extrémité sud est on retrouve un affleurement cambrien inférieur.

Le Bas Drâa situé entre M'hamid El Ghizlane et l'embouchure de l'oued Drâa dans l'Océan. Il est marqué notamment par des formations précambriennes surmontées d'une couverture de l'Infracambrien et du Cambrien, la structure ENE-WSW du Bani et les terrains des Richs.

La topographie du bassin du Draa est très hétérogène avec quatre zones distinctes :

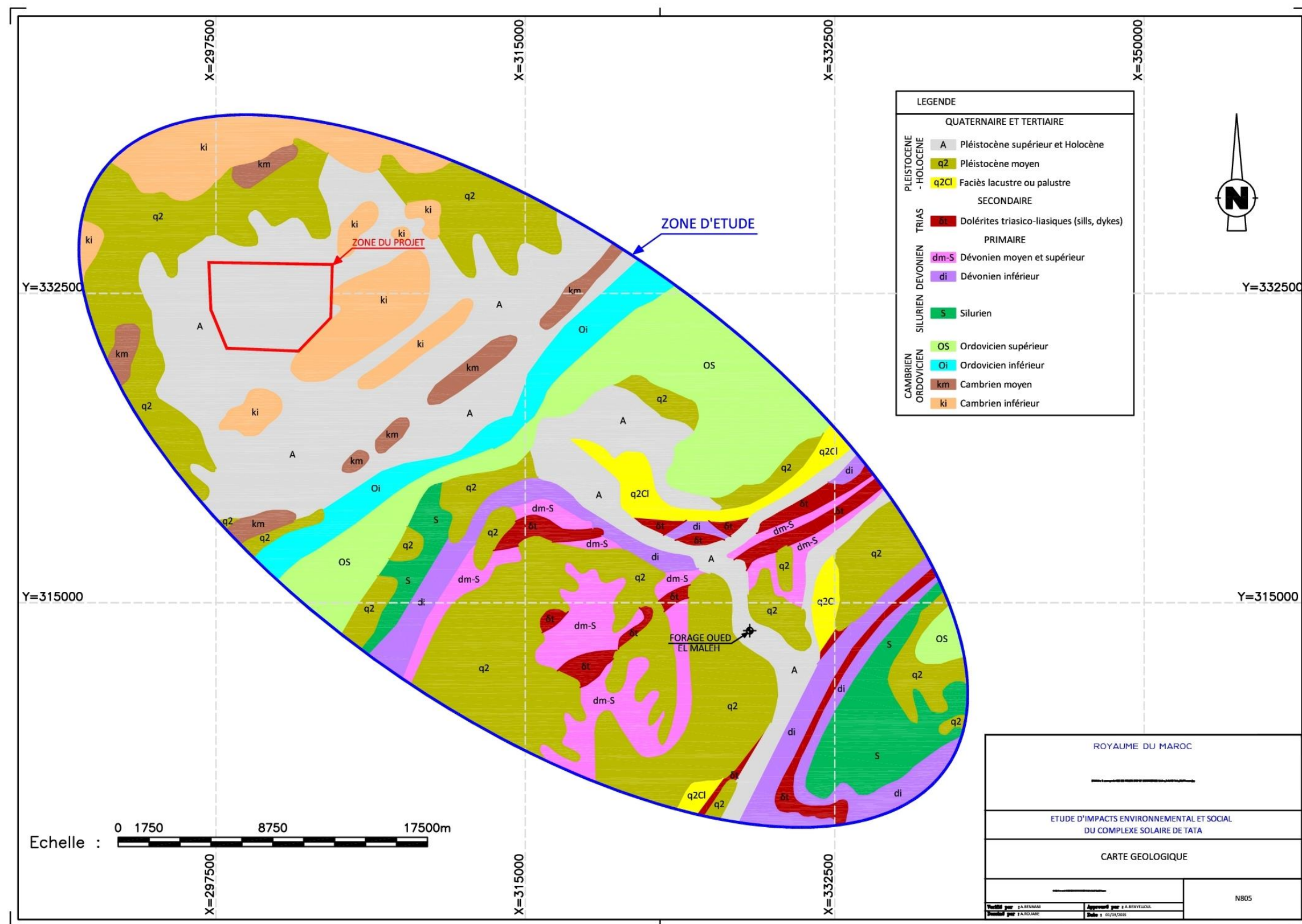
- **Une zone de montagne** : C'est une zone tampon entre le Sahara, les gorges de Dades et Ouarzazate. Elle se prolonge par l'Ouest, avec un massif formé de roches éruptives datant du Précambrien II et III passant

par le centre Nord de cette zone qui est constituée de schistes, de grès et de calcaires Géorgiens. Vers le Nord-Est, cette zone est caractérisée par le massif de l'Anti Atlas, le Bani, avec des altitudes qui dépassent 2000 m, où l'oued Draa prend sa source.

- **Une zone semi désertique** matérialisée par une bande longeant le versant sud de l'Anti Atlas. Elle est constituée de vastes plaines traversées par des reliefs de faibles altitudes. Elle s'étend de la frontière algérienne à l'Est jusqu'à la Côte Atlantique à l'Ouest.
- **Une zone désertique au centre** où s'étendent les vastes plateaux des Hamadas caractérisés par des reliefs avoisinants les 600 m d'altitude. Ces plateaux de dalles rocheuses qui dominent la majeure partie du Sahara marocain sont le plus souvent calcaires ou gréseux, et sont parcourus par des oueds secs et peu profonds. Ils sont, en certains endroits, ponctués de vallées escarpées, d'ergs ou de regs.
- **Une zone côtière** qui s'étend sur environ 90 km et constitue l'embouchure de l'oued Drâa dans l'Océan.



La carte ci-après démontre la répartition des couches géologique dans la zone d'étude :



5.1.4 Hydrogéologie

Selon les résultats du PDAIRE, presque la totalité des eaux souterraines du bassin proviennent des nappes alluviales, ces nappes sont alimentées principalement par infiltration des eaux de surface, et le retour des eaux d'irrigation.

Bassin	Unité aquifère superficielle	Unité aquifère profonde
Bas Drâa	Foum Zguid Tissint Kheng et Tarfa Tata Akka Akka n'Tamia Ait Oubelli Foum Icht Foum El Hassan Assa Benkhilil Taassalt Hamada du Drâ (Jbel Ouarkiz, Dépression de la Betana)	Quartzites du Bani Richs Dévonien Crétacé au nord de Sakia El Hamra
Total	14	3

Tableau 15 principales unités hydrogéologiques (PDAIRE)

Les principales unités hydrogéologiques de la zone d'étude sont :

- **L'unité de Foum Zguid** (foum Zguid), bassin de l'Oued Zguid, dont les palmeraies principales sont celles de :
 - Smeyra, en rive droite et gauche de l'affluent rive gauche,
 - Mhamid en rive droite de l'affluent rive droite à l'amont
 - Foum Zguid sur les deux rives de l'oued à l'aval du foum ordovicien.

Cette unité renferme deux aquifères. L'aquifère de la feija interne peu étendu et limité au Sud par les formations de schistes et de quartzite d'âge Acadien, est bordé à la sortie des reliefs par des formations de schistes et grès du Géorgien terminal.

L'aquifère de la feija externe est constitué par des formations plio-quaternaires (sédiments fluviaux à lacustres recouverts d'alluvions, éboulis ou limons). Il constitue le principal aquifère qui est relativement étendu, avec une épaisseur de remplissage de 10 à 20 mètres en général. Cet aquifère est le siège de deux

Les types de sols identifiés au niveau de la zone peuvent être regroupés en 3 grandes catégories :

- Les sols à profil non différencié : sols minéraux bruts (Lithosols rego sols, sols alluvio-colluviaux) ;
- Les sols à profil peu différencié : sols peu évolués ;
- Les sols à profil différencié : sols isohumiques, sols à sesquioxydes de fer et sols brunifiés.

Les sols des deux dernières catégories peuvent être affectés par l'accumulation des sels solubles.

Les Nappes individualisées et séparées par un filon dolérique (la nappe de Lamhamid à l'ouest et la nappe de Smeyria à l'Est). Les profondeurs totales des ouvrages captant l'aquifère varient beaucoup et sont généralement faibles, n'excédant pas 30 mètres, mais de plus en plus le recours au forage permet de capter des niveaux plus profonds.

Les transmissivités sont très variables et sont de l'ordre de 10^{-1} à 10^{-2} m²/s. Le coefficient d'emménagement est estimé à 5.10^{-2} . Les débits d'exploitation des puits agricoles dans les alluvions sont de l'ordre de 10 à 30 l/s.

- **L'unité de Tissint** (foum Tissint), bassin de l'Oued Tissint, dont la palmeraie principale est celle de Tissint à l'aval du foum ordovicien sur les deux rives de l'oued.
Il contient deux feijas : la feija interne assimilable à un rectangle de 60 km sur 10 km délimitée à l'aval par les grès acadiens (Jbel Azagzag), avec notamment le foum de Tamerjt et la feija externe ordovicienne assimilable à un rectangle de 50 km sur 2 km délimitée par les quartzites de la chaîne du Bani (ordovicien) et le foum de Tissint.

Deux systèmes aquifères sont individualisés :

- un système à l'amont du foum Tamerjt renfermant une nappe décomposée en deux sous unités occidentale et orientale ;
- un système appelé nappe de la palmeraie de Tanzida, s'érige entre le Bani et le foum de Tissint.

L'épaisseur du remplissage Plioquaternaire constituant l'aquifère principale au niveau du Foum est formée de calcaires lacustres et de travertins affleurant dans le lit de l'oued sous la couverture limono-argilo-sableuse, atteindrait plusieurs dizaines de mètres. Les profondeurs totales des ouvrages varient entre 7 m et 120 m, avec une productivité variant entre 0.1 l/s et 15 l/s. La Transmissivité est de l'ordre de 10^{-2} m²/s

- **L'unité de Sidi Rezzoug**, bassin de l'Oued Myit, dont la palmeraie principale est Akka Iguirhen, au niveau d'un foum acadien;
- **L'unité de Tata** (foum Addis), bassin de l'Oued Tata, dont les palmeraies principales sont Agadir Lehna au niveau d'un foum géorgien en rive droite de l'oued Tata, et Addis à l'aval du foum ordovicien en rive gauche de l'oued Addis ;

Les aquifères du feijas de Tata sont **caractérisés** par un grand développement de calcaires lacustres avec des niveaux à faciès travertineux, d'une puissance supérieure à 20 mètres. Les profondeurs totales des ouvrages varient généralement entre 9 m et 86 m. La productivité des points d'eau est généralement faible. Elle varie entre 0.04 l/s et 3 l/s. La Transmissivité des terrains quaternaires est estimée à 2.10^{-2} m²/s.

- **L'unité d'Akka (foum Akka)**, bassin de l'Oued Akka et bassin de l'oued Gourguine, dont la palmeraie principale est Akka à l'aval du foum ordovicien, drainée par ces deux oueds ;
Il est divisé en trois grandes parties :

- la partie amont, drainée par l'oued Issafen affluent principal de l'oued Akka. Elle se développe sur un synclinal à coeur acadien, d'une longueur de 45 km et d'une largeur de 16 km, les formations affleurantes sont constituées des calcaires supérieurs (Géorgien).
- la partie centrale drainée par des affluents latéraux de l'oued Akka où affleurent les calcaires inférieurs (Adoudounien) puis supérieurs (Géorgien)
- la partie aval collectant l'ensemble des écoulements débouchant dans la plaine, qui est est entrecoupée par les grès acadiens du Tabanit qui délimitent la feija interne et la feija externe.

Les écoulements se concentrent au niveau des traversés des cluses d'Akka Arhib, Takermout, Akka Issyl et Melgourine.

Les eaux infiltrées dans les calcaires supérieurs et inférieurs alimentent par abouchement direct le fond des vallées encaissées dans les parties hautes du bassin. Les plaines des feijas collectent l'ensemble des écoulements se produisant dans les vallées ou se manifestant le long des fractures et fissures des massifs anciens.

Au niveau du foun d'Akka, l'épaisseur des alluvions est de l'ordre de 20 m sur une largeur de 400 mètres.

Les profondeurs totales des ouvrages varient généralement entre 50 m et 300 m. La productivité des points d'eau est généralement faible. Elle varie entre 0.01 l/s et 2.5 l/s. La transmissivité au niveau du foun est de l'ordre de $3,4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

5.1.5 Qualité de l'air

Durant les visites du terrain, aucune source de pollution n'a été décrite, l'air ambiant dans la zone d'étude ne présente pas des signes de pollution.

5.1.6 Ambiance sonore

Les mesures faites sur terrain on ressorties un bruit général moyen de l'ordre de Leq dB(A) 45. Cette moyenne est significative d'un milieu calme et qui ne présente pas de nuisance sonore.

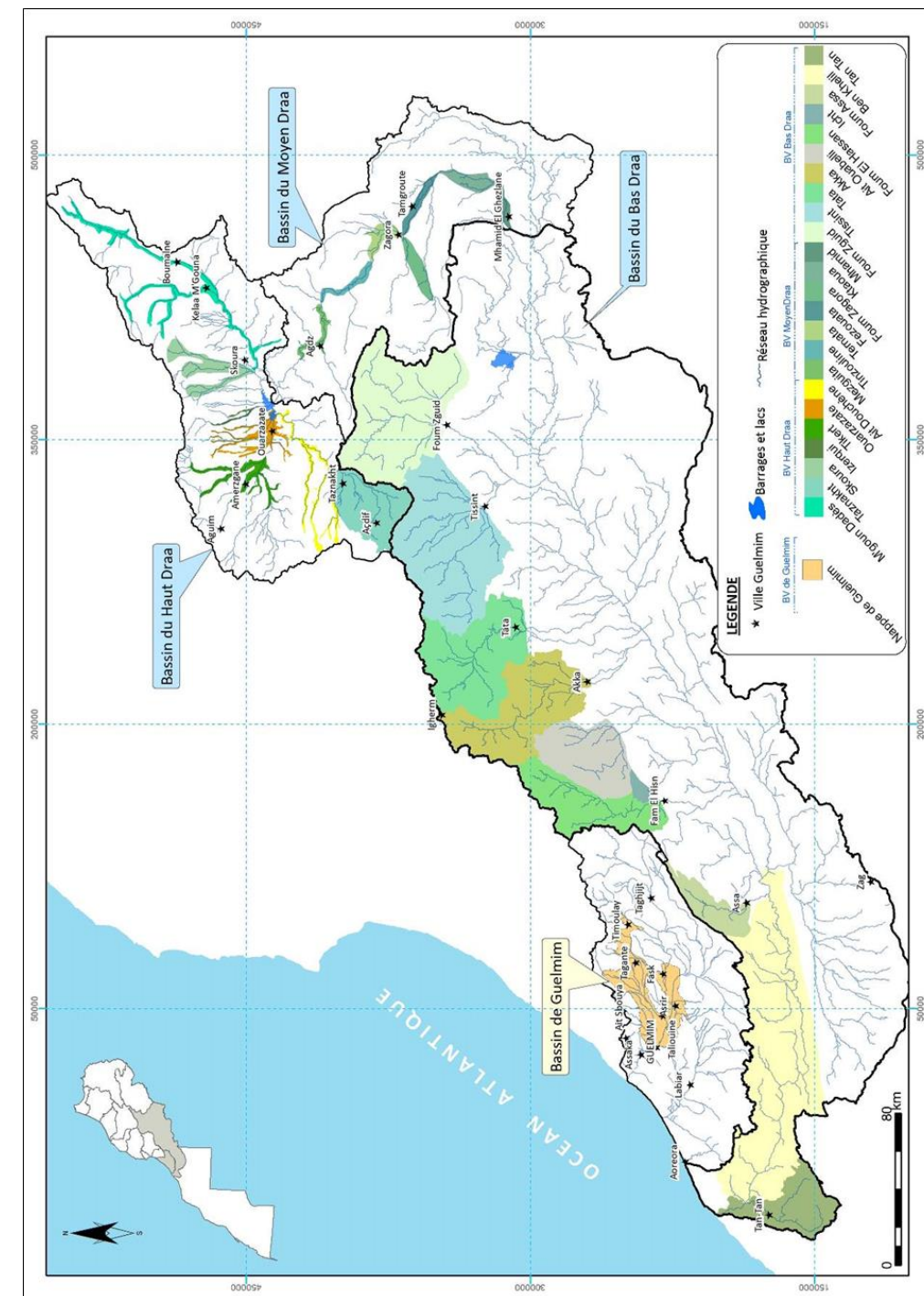


Figure 8 Réseau hydrologique du bassin de Drâa (Pdaire)

5.1.7 Hydrologie

L'unité du bas Drâa couvre une superficie de 67 000 km², constituant ainsi les deux tiers de la superficie totale de la zone d'étude.

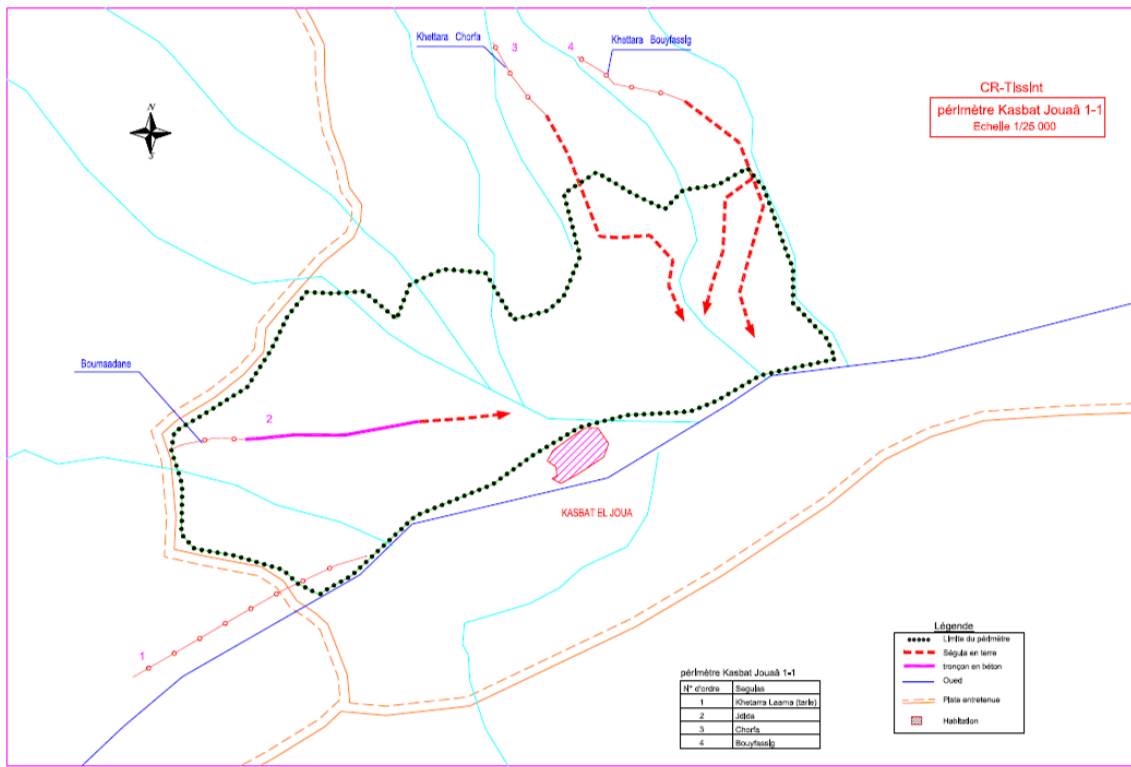
Ce bassin versant est situé entre le barrage de Bounou dans la palmeraie de M'hamid et l'embouchure de

l'oued Drâa dans l'Océan. Le paysage se présente sous forme d'une succession de crêtes plus ou moins parallèles recoupées par des cluses ou founs et séparées les unes des autres par les plaines intérieures ou feija. Le réseau hydrographique est bien évidemment tributaire de cette structure. Le Drâa est l'exutoire unique de cette unité qu'il parcourt d'est en ouest sur 500 km ; il joue le rôle d'une gouttière de collecte des eaux et pour l'atteindre, les oueds affluents de la rive droite se surimposent au relief.

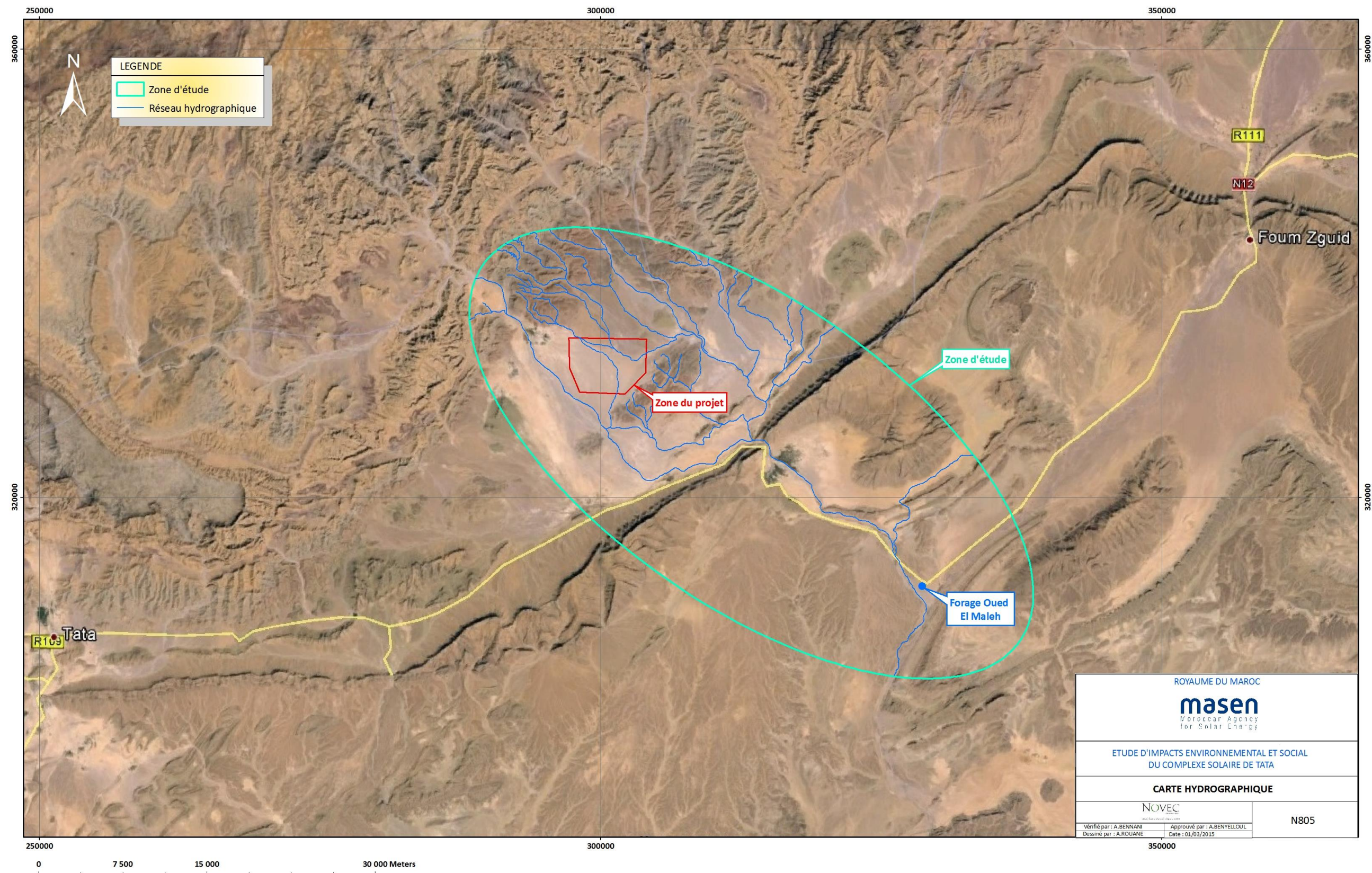
sous bassin	Oued	Superficie (km ²)	Périmètre (km)	Indice de Gravelius	Long Equi.	Larg Equi.	Longueur cours d'eaux principales (km)	Pente moyenne (%)
Tata	Tata	2939	381,9	1,99	175,65	30,55	120,8	0,979
Akka	Akka	2926	362,1	1,89	164,63	32,08	100,5	1,27

Source Pdaire

Le volume moyen des apports annuels dans les deux sous bassin versants s'élèvent respectivement à 100,6 et 100,1 Mm³ avec un maximum de 956 Mm³ enregistré à Tata.



Source Pdaire



5.1.8 Cadre climatique

Selon les données climatiques disponibles, la région du projet représenté par deux stations météorologiques « Akka » et « Tata » fait partie de l'étage bioclimatique saharien et semi-aride, avec quelques influences de l'Anti-Atlas, et la présence des anticyclones qui rendent les précipitations très rares.

a. Température

Station	Période	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Tata T°Moy	1986- 2004	28,83	23,66	17,16	14,16	13,60	15,47	18,88	22,21	25,76	30,30	33,09	32,19
Tata T°Max	1986- 2004	41,24	34,76	28,34	24,76	24,42	26,86	31,17	34,78	38,78	42,65	44,83	43,94
Tata T°Min	1986 - 2004	17,06	13,01	6,02	4,25	3,00	4,35	6,46	9,63	12,74	17,95	21,36	20,44

Tutiempo.net

Selon les données météorologiques le climat de la région est de type saharien, avec des étés chauds d'une température maximale de 44,83 °C

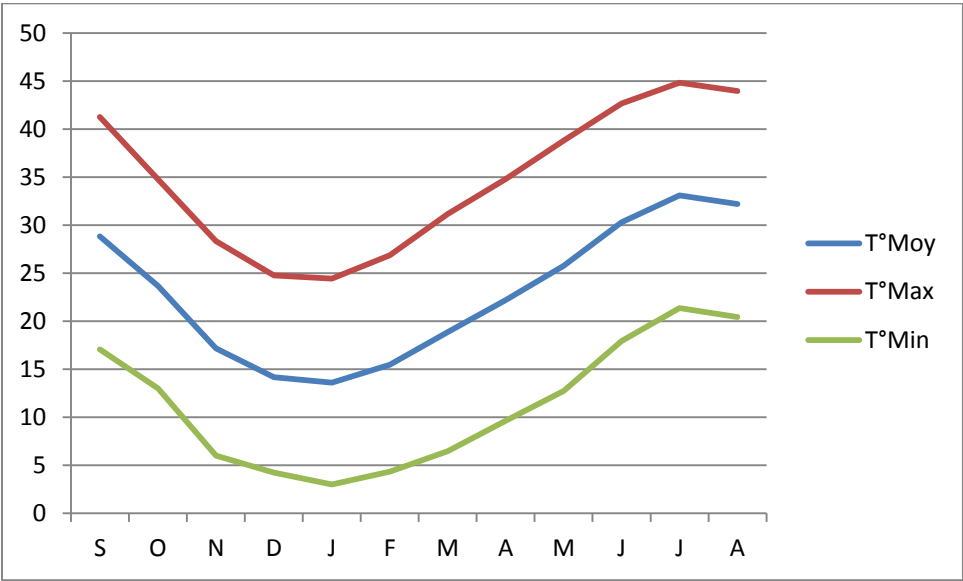


Figure 10 Les températures moyennes et minimales dans la région de Tata en C°

b. Précipitation

La région du bas Drâa est caractérisée aussi par une homogénéité spatiale de pluies, la pluviométrie moyenne est de l'ordre de 80 mm à l'aval des Foums. Le régime pluviométrique est caractérisé par des précipitations aussi irrégulières que faibles en hiver. Les précipitations décroissent d'ouest en est et des hauts reliefs du nord vers le sud.

Station	Période d'observation	Moy.	Min	Max	Ecart type	Coefficient de variation
Tata	1931 - 2003	95,72	6,80	425,70	77,46	80,92
Akka	1931 - 2003	86,34	5,00	238,70	63,48	73,52

Les moyennes mensuelles de précipitations sont les suivantes :

Station	Période	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Tata	1931- 2003	10,9	15,9	18,1	12,1	9,8	8,3	9,3	3,7	2,3	0,8	1,3	3,4
Akka	1931- 2003	8,5	15,4	17,3	11,2	8,9	7,7	7,6	2,9	2	0,6	1,3	3,1

Tableau 16 moyennes mensuelles de précipitations

Tutiempo.net

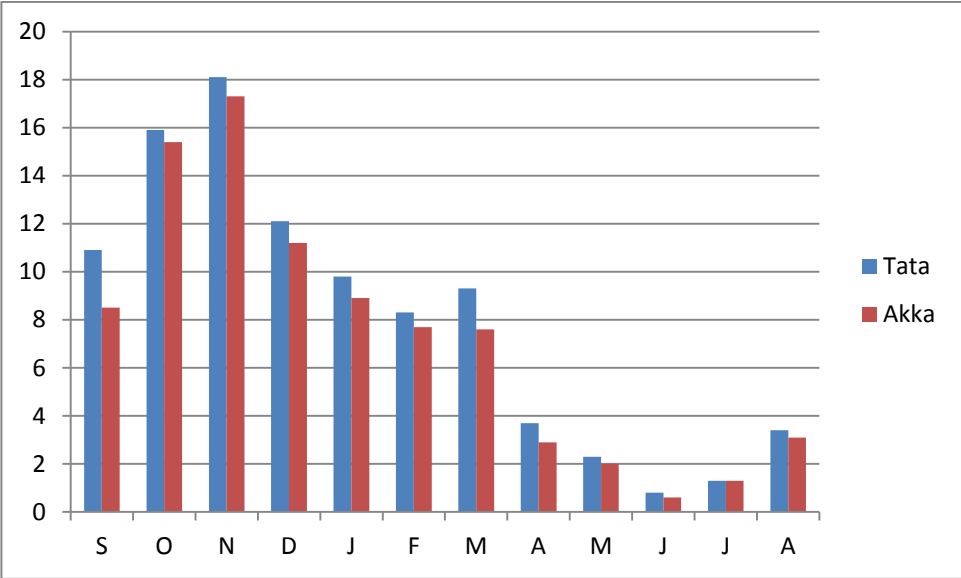


Figure 11 Moyennes mensuelles de précipitation en mm

c. Les vents

D'après la rose des vents ci-après représentant les statistiques basés sur des observations entre 10/2010 - 02/2015 tous les jours de 7h à 19h dans le centre de Tata, on constate que les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest vers le Sud-Est (Figure 12), par contre les vents Sud-Est vers Nord-Ouest sont surtout dans la saison d'été.

La vitesse du vent dans le centre de Tata est faible (6km/h). La vitesse du vent la plus importante (8 km/h) est enregistrée au mois mars.

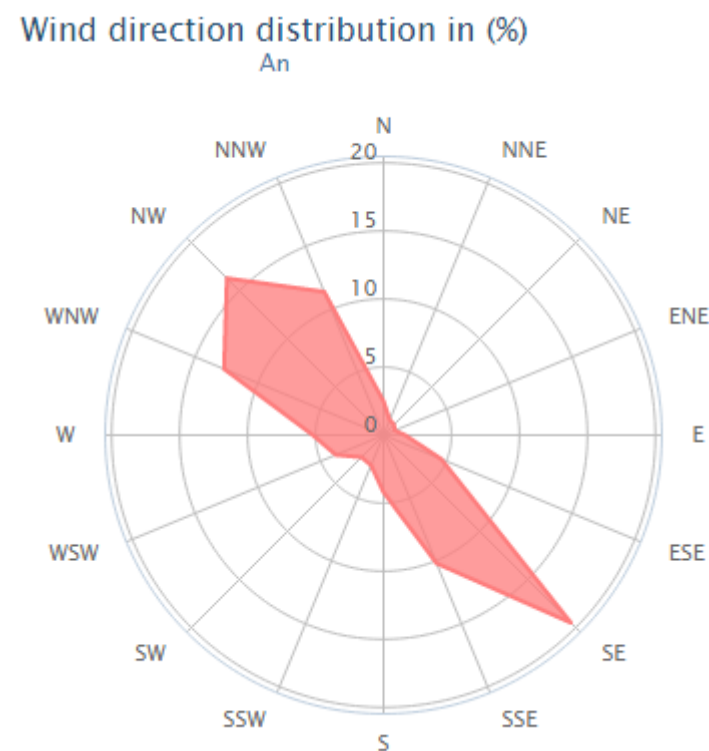


Figure 12 Rose des vents

d. Synthèse bioclimatique

Le diagramme ombrothermique permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (DAJOZ, 2003).

Le diagramme ombrothermique (figure 4) montre que la période de sécheresse de 30 ans s'étale presque sur toute l'année, de janvier jusqu'à octobre, et une légère période humide occupe le mois de novembre et décembre. La courbe de température passe au-dessus de la ligne des précipitations, cela signifie qu'il y a une sécheresse, un déficit de précipitations.

Diagramme Ombrothermique

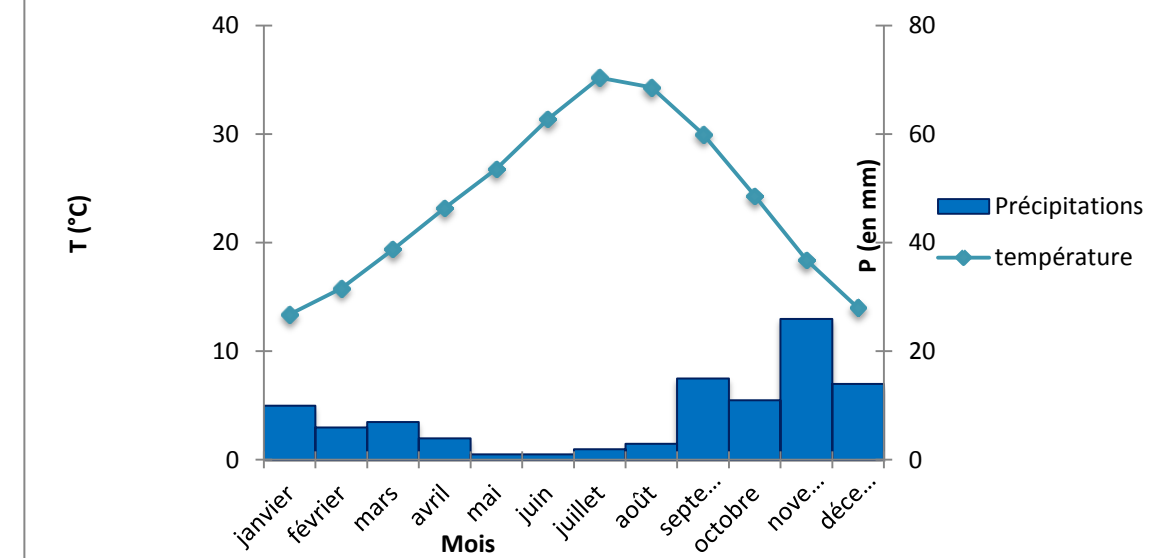


Figure 13 Diagramme ombrothermique du centre de Tata (1933-1963)

Le coefficient pluviométrique d'Emberger (Q2) détermine l'aridité d'une station donnée. Il se calcule selon la formule suivante :

$$Q2 = 2000 P / (M^2 - m^2)$$

Où :

P : la pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en K°

m : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid K°

La combinaison de ce coefficient et la valeur moyenne des températures minimales du mois le plus froid permet de définir les zones bioclimatiques avec leurs variantes thermiques. Ainsi, la station de Tata est située dans l'ambiance bioclimatique saharienne à hiver frais puisque Q2 est égal à 7.9 et m est égal à 0.7.

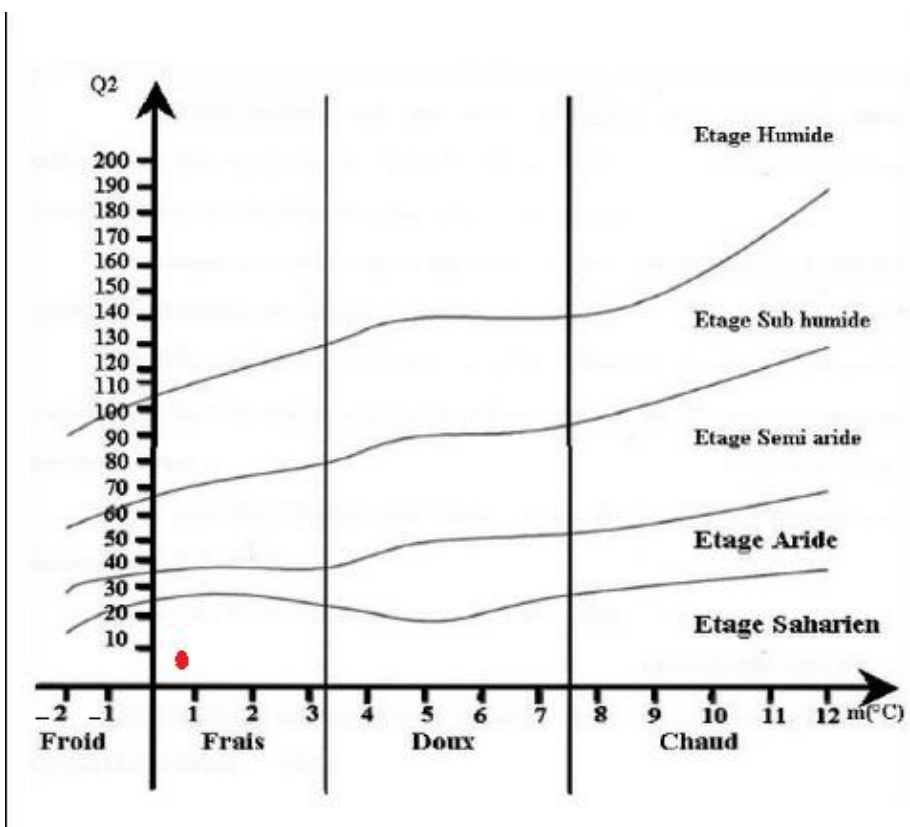


Figure 14 Emplacement du centre de Tata dans le Climagramme d'EMBERGER

5.2 Milieu biologique

La description du milieu biologique a été faite suite à des prospections environnementales et des identifications spécifiques in situ, et aussi par des résultats des travaux de recherches qui ont été élaboré sur la région d'étude.

Le site généralement c'est un plateau regs avec quelques chaabas à sec, a régime temporaire. Qui abrite une biodiversité très adapté au climat aride

5.2.1 Flore

La répartition de la végétation est conditionnée par deux principaux facteurs limitant : le climat et la géographie.

Les formations forestières de cette zone se présentent dans un état dégradé à cause des multiples mutilations qu'elles ont dû subir, au fil des années, en raison d'une surexploitation accentuée par la sévérité climatique.

Dans les environs immédiats, la flore de la zone n'est pas particulièrement riche, mais fait l'objet d'une exploitation ancestrale par herborisation qui lui confère une valeur culturelle indéniable.

Les plantes les plus exploitées sont les suivantes :

<i>Acacia gommifera</i>	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>
<i>Acacia raddiana</i>	<i>Nitraria retusa</i>
<i>Acacia seyal</i>	<i>Panicum turgidum</i>
<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	<i>Peganum harmala</i>
<i>Anastatica hierochuntica</i>	<i>Pergularia tomentosa</i>
<i>Androcymbium gramineum</i>	<i>Phoenix dactylifera</i>
<i>Anvillea radiata</i>	<i>Plantago sp.</i>
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	<i>Reseda villosa</i>
<i>Bubonium odorum</i>	<i>Retama raetam</i>
<i>Calotropis procera</i>	<i>Spergularia marginata</i>
<i>Capparis spinosa</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Centaurea pungens</i>	<i>Warionia saharae</i>
<i>Cistanche sp.</i>	<i>Withania adpressa</i>
<i>Cleome arabica</i>	<i>Zygophyllum gaetulum</i>
<i>Cotulea anthemoides</i>	<i>Maerua crassifolia</i>
<i>Cotulea cinerea</i>	<i>Euphorbia granulata</i>
<i>Cressa cretica</i>	<i>Fagonia glutinosa</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Forskahlea tenacissima</i>
<i>Eryngium illicifolium</i>	<i>Hamoxyton scoparium</i>
<i>Euphorbia calytrata</i>	<i>Imperata cylindrica</i>
<i>Launea arborescens</i>	





5.2.2 Faune

Selon des données bibliographiques dans la région, d'étude 11 espèces de mammifères ont été rencontrées dans les limites du site considéré et 7 dans ses environs immédiats ; soit un total de 18 espèces connues à l'heure actuelle pour l'ensemble de la région. Par ailleurs 10 espèces dont la présence est probable sont à rechercher.

10 espèces intéressantes, endémiques ou rares ou menacées y sont présentes :

Pipistrelle de Rüppell,	<i>Pipistrellus rueppelli</i> , (Trop.)(=)(R).
Ecureuil de Barbarie,	<i>Atlantoxerus getulus</i> , (Méd., E2.)(*)(R).
Rat épineux,	<i>Acomys cahirinus</i> , (Sah.)(=)(R).
Porc-épic,	<i>Hystrix cristata</i> , (Trop.)(*, M).
Renard famélique,	<i>Vulpes rueppelli caesia</i> , (Sah.)(E). Signalé en 1993
Zorille,	<i>Poecilictis libyca vaillanti</i> , (Sah.)(*, =)(R).
Ratel,	<i>Mellivora capensis leuconota</i> , (Trop., SE1)(*, =)(E), signalé à l'ouest de Tata
Genette,	<i>Genetta genetta</i> , (Trop.)(*)(R).
Gazelle dorcas,	<i>Gazella dorcas</i> , (Sah.)(*, =, M)(E) notée en 1993 entre Msouffa et Tissint
Gazelle de Cuvier,	<i>Gazella cuvieri</i> , (Sah.)(*, =, M)(E), notée près de Foug Zguid en 1994.



33 espèces d'oiseaux nichent dans les limites strictes du site considéré et 2 ont été rencontrées dans ses environs immédiats ; soit un total de 35 espèces connues pour l'ensemble de la région ; alors que 13 espèces susceptibles de nicher dans la région, sont à rechercher.

16 espèces intéressantes, endémiques ou rares ou menacées y sont présentes :

Tadorne casarca,	<i>Casarca ferruginea</i> , (Méd.)(*, =), ns. Noté sur l'oued Tissint, reproduction possible.
Aigle de Bonelli,	<i>Hieraaetus fasciatus</i> , (Top.)(*, M), ns (R).
Percnoptère d'Egypte,	<i>Neophron percnopterus</i> , (Trop.) (*, =, M), nm,(E)
Faucon de Barbarie,	<i>Falco peregrinoides</i> , (Méd., E2)(*), ns.

Faucon lanier,	<i>Falco biarmicus</i> , (Trop.)(*), ns,(R).
Outarde Houbara,	<i>Chlamydotis undulata</i> , (Sah.)(*, M), ns (R).
Courvite isabelle,	<i>Cursorius cursor</i> , (Trop. ou Sah. ?)(*), ns.
Ganga de Lichtenstein,	<i>Pterocles lichtensteini targius</i> , (Sah., SE3)(*, =), ns (R).
Ganga tacheté,	<i>Pterocles senegallus</i> , (Sah.)(*), ns (R).
Ganga couronné,	<i>Pterocles coronatus</i> , (Sah.)(*), ns.
Hibou grand-duc ascalaphe,	<i>Bubo (bubo) ascalaphus</i> , (Bor.)(*), ns.
Sirli du désert,	<i>Alaemon alaudipes</i> , (Sah.)(*), ns.
Merle bleu,	<i>Monticola solitarius</i> , (Méd.)(*), ns.
Traquet deuil,	<i>Oenanthe lugens</i> , (Sah.)(=), ns.
Merle noir,	<i>Turdus merula mauritanicus</i> , (Bor., SE1), ns.
Cratéope fauve,	<i>Turdoides fulvus maroccanus</i> , (Trop., SE1)(*), ns.



11 espèces de reptiles sont connues dans les limites du site considéré et 10 dans ses environs immédiats ; soit un total de 21 espèces pour l'ensemble de la région. Par ailleurs, 12 à 13 espèces dont la présence est possible sur le site sont à rechercher.

Mélange d'espèces désertiques et méditerranéennes, ces dernières étant ici en limite sud de leur aire de répartition (par exemple, *Natrix maura* et *Mauremys leprosa*). Nous avons comptabilisé 4 espèces du genre *Mesalina*, étant donné que les quatre pourraient exister ici. Il est cependant probable que seules trois de ces quatre espèces y habitent. Nombre d'espèces endémique au Maroc présentes ou possibles sur le site : 3.

11 espèces intéressantes, endémiques ou rares ou menacées y sont présentes :

Crapaud de Brongersma,	<i>Bufo brongersmai</i> , (E1) (*) (Méd.) (R)
Tarente de Böhme,	<i>Tarentola boehmei</i> , (E1) (Méd. M Sah.)
Tarente du Hoggar,	<i>Tarentola ephippiata hoggarensis</i> , (SE3) (=) (Trop.) (R)
Gécko à paupières épineuses	<i>Quedenfeldtia moerens</i> , (E1) (Méd.) (R)
Caméléon vulgaire,	<i>Chamaeleo chamaeleon</i> , (&) (Méd.) (R)
Fouette-queue,	<i>Uromastix acanthinurus acanthinurus</i> , (&) (Sah.)
Varan du désert ,	<i>Varanus griseus</i> , (&M) (Sah.)
Erémias de Pasteur,	<i>Mesalina pasteur</i> , (E3) (=) (Sah.) (R)
Erémias à points rouges,	<i>Mesalina rubropunctata</i> , (*) (Sah.) (R)
Serpent-chat d'Afrique du Nord,	<i>Telescopus obtusus</i> , (=) (Sah.) (R)
Cobra,	<i>Naja haje legionis</i> , (SE2) (*, =, M, &) (Trop.) (R)



5.2.3 Espaces protégés

Selon la carte ci-après deux sites d'intérêt biologique et écologique se situent à proximité du projet :

- SIBE TISSINT (SIBE terrestre de priorité 2)
- SIBE IMAOUN (SIBE terrestre de priorité 3)

Au voisinage de la zone d'étude globale du projet du complexe solaire de Tata, on trouve l'oasis de Tissint qui est classé comme Site d'Intérêt Biologique et Ecologique.

- Oasis de Tissint

Ce site se trouve à environ 20 km du site du projet.

- Coordonnées : 29°40'-29°57'N - 7°08'-7°22'W.

- Références des cartes : 1/100.000 – TISSINT.
- Province administrative : TATA.
- Centre administratif proche : Tissint.
- Service forestier : Tata.
- Région biogéographique : n°22 - SAHARA - DRAA.
- Superficie : 31000 ha.
- Système foncier : Domaine forestier non délimité - collectif – privé.
- Usages : parcours - cultures - arboricultures – herborisation.
- Caractéristiques bioclimatiques : Saharien tempéré.

▪ **SIBE IMAOUN**

Ce SIBE se trouve à environ 91 km du site du projet.

- Coordonnées : 29°35'N - 8°18' W
- Références des cartes : 1/100.000 – TLETA TAGMOUT/AKKA
- Province administrative : TATA.
- Service forestier : Tata.
- Région biogéographique : n°22 - SAHARA -
- Superficie : 5000 ha.
- Système foncier : Domaine forestier non délimité - collectif – privé.
- Usages : parcours - cultures - arboricultures – herborisation.
- Caractéristiques bioclimatiques : Saharien tempéré.
- Caractéristique physique : Appartenant à la longue dépression type des feija qui sépare la barre gréseuse du Bani des premiers bancs de l'Anti Atlas, le site est composé d'un reg dépressionnaire entouré de buttes allongées que séparent les vallées d'oued.

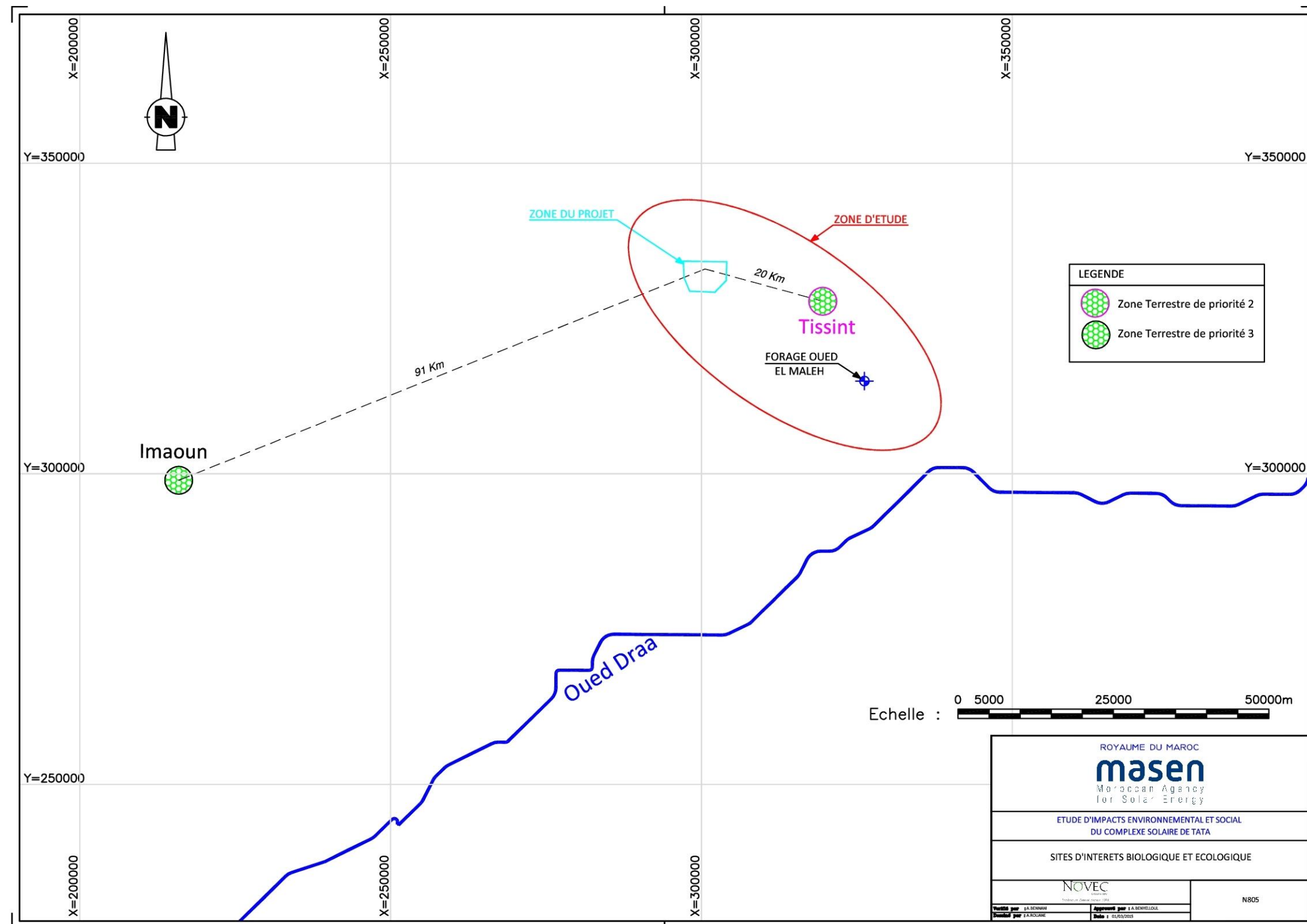


Figure 15 Sites d'intérêt biologiques et écologiques

5.3 Milieu humain

5.3.1 Cadre administratif

La zone d'étude appartient à la commune rurale d'Akka Ighane qui s'étend une superficie de 500 km². La population s'élève à 6452 habitants et 1141 ménages selon le RGPH de 2004 soit une densité d'environ 13,45 hab/km², et la commune rurale de Tissint qui s'étend sur une superficie de 2627 km². La population s'élève à 9 836 habitants et 1 293 ménages selon le RGPH de 2004 soit une densité d'environ 3.74 hab. /km².

Les bornes nord-est du site du projet sont éloignées de plus de 1600 m de l'aire du PDAR des centres d'Akka Ighane.

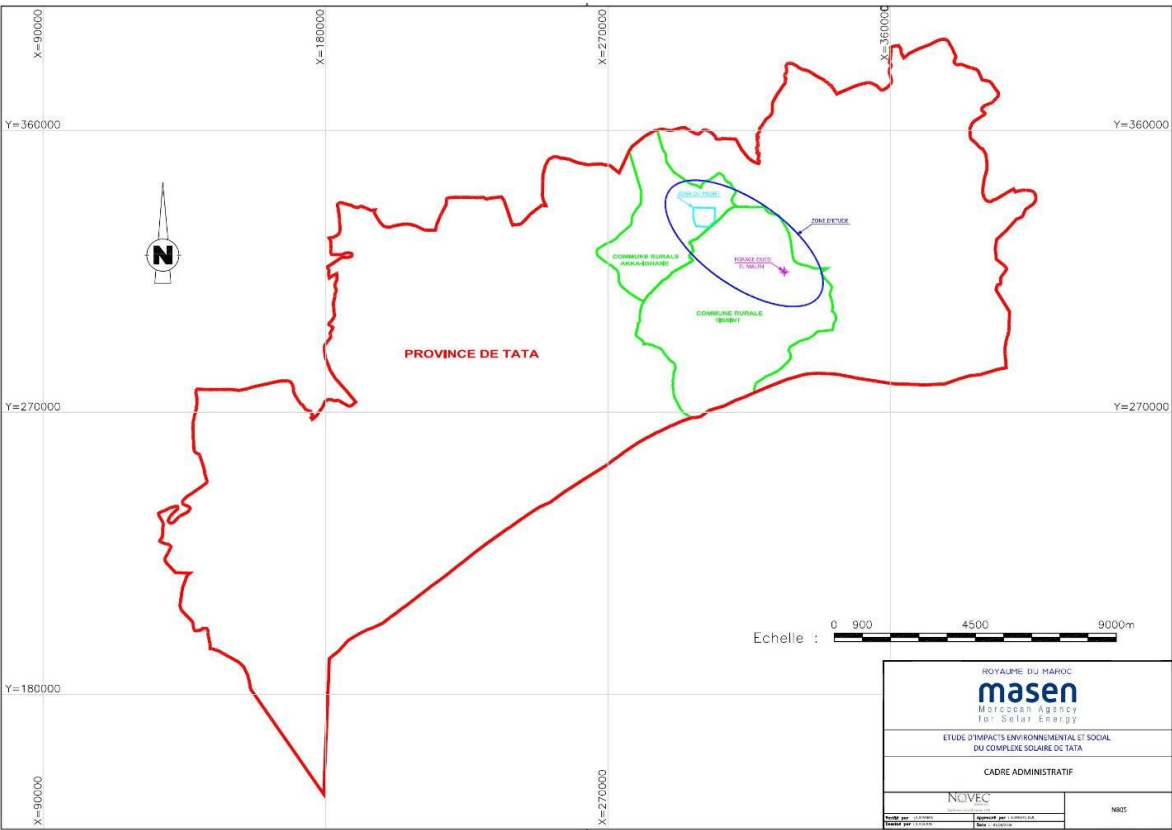


Figure 16 Cadre administratif

5.3.2 Démographie

Les principales caractéristiques démographiques de la ville de Tata sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Caractéristiques démographique de la Commune rurale Akka Ighane

Source : RGPH, 2014.

	Population	Nombre Ménages	Superficie (Ha)	Densité (Hab/ha)	Taille ménages
Commune rurale Akka Ighane	6452	1141	105859	0.06	5,65

A la lecture de ce tableau issu du dernier recensement de la population 2014, ressortent les constats suivants :

- La population de la commune rurale d'Akka Ighane représente 5.10% de la population totale de la province de Tata.
- La taille de ménages au niveau de la ville est inférieure à la moyenne nationale qui est estimée à 5,3 personnes par ménage en 2004.

Le tableau ci-dessous présente quelques indicateurs reflétant la situation socio-démographique à l'échelle de la province et la commune rurale Akka Ighane.

		Sexe	Population	Répartition selon les grands groupes d'Age				Taux d'analphabétisme	Population de 10 ans et plus selon le niveau d'étude			Population selon l'activité			Situation dans la profession des actifs occupés et des chômeurs ayant déjà travaillé							
				Moins de 6 ans	De 6 à 14 ans	De 15 à 59 ans	60 ans et plus		Précolaire	Primaire, collégial et secondaire	Supérieur	Population Active	Population Inactive	Taux d'activité	Employeur	Indépendant avec local	Indépendant à domicile	Indépendant ambulants	Salarié secteur public	Salarié secteur privé	Aide familial	Apprenti
	Province de Tata	M	51 444	14,5	27,2	47,6	10,7	28,6	6,0	61,8	4,3	19 624	31 820	38,1	1,4	28,0	1,4	5,8	21,0	34,2	7,2	0,9
		F	67 366	10,8	20,9	58,2	10,1	62,7	0,8	36,4	0,9	6 091	61 275	9,0	0,2	17,5	10,7	1,5	17,5	8,4	43,5	0,7
		Total	118 810	12,4	23,6	53,6	10,4	48,6	2,9	46,8	2,3	25 715	93 095	21,6	1,2	26,3	2,9	5,1	20,4	29,9	13,2	0,9
	Commune rurale Akka Ighane	M	2 813	14,6	29,0	45,6	10,9	30,6	7,7	60,8	3,2	1 006	1 807	35,8	0,3	35,3	0,3	2,5	12,7	42,6	5,8	0,4
		F	3 912	11,0	21,9	57,2	9,8	68,0	0,1	35,7	0,3	241	3 671	6,2	0,0	11,0	5,5	0,0	30,3	2,8	50,3	0,0
		Total	6 725	12,5	24,8	52,4	10,3	53,1	3,1	45,7	1,4	1 247	5 478	18,5	0,3	31,9	1,1	2,2	15,2	37,1	11,9	0,4

Tableau 17 Caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population selon le sexe aux niveaux de la province de Tata et la commune rurale de Akka Ighane

Source : RGPH, 2004.

D'après ce tableau, il est à signaler que :

- La population de la zone étudiée est jeune, puisque le pourcentage de personnes ayant l'âge entre 15 et 59 dépasse 50% ;
- Le taux d'analphabétisme de la population âgée de 10 ans et plus est supérieur à la moyenne nationale (43%) et à celui marqué au niveau de la province (48,6%). En effet, l'analphabétisme est plus accentué chez les femmes, environ 68% de femmes sont analphabètes contre 30.6% d'hommes ;
- Le taux d'activité, qui exprime le rapport de la population active à la population totale, s'élève par conséquent à plus de 18% inférieur à celui de la province 21.6%. En effet, ce taux reflète une différence notable selon le sexe, soit 35.8% pour les hommes et 6.2% pour les femmes.

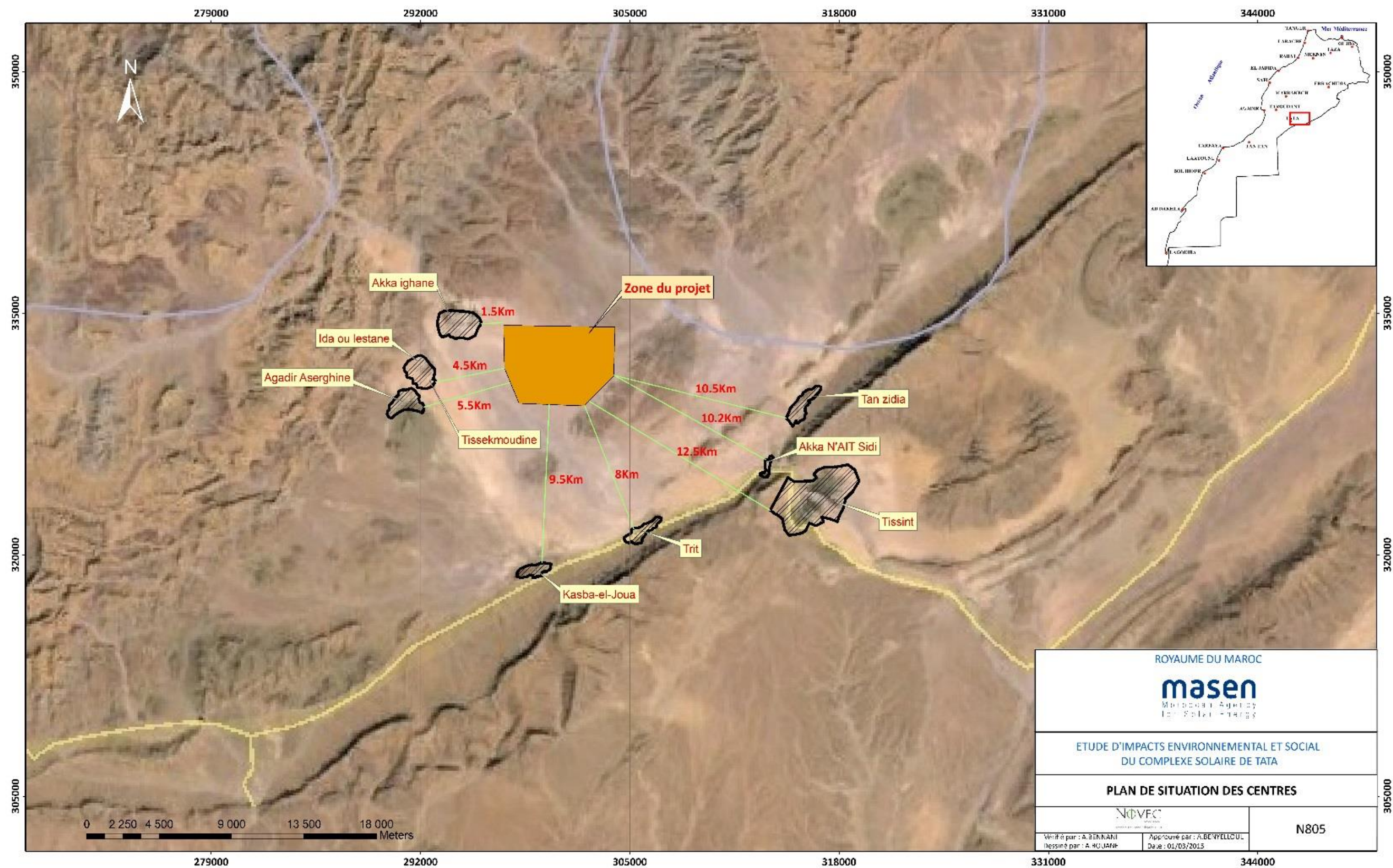


Figure 17 Disposition des villages les plus proches par rapport au projet

5.3.3 Activités socioéconomiques

5.3.3.1 Tourisme et patrimoine

La position géographique de la province de Tata lui confère un atout majeur en termes de sites et de paysages naturels. Située au sud-est du royaume dans les couloirs des massifs de l'anti Atlas et le Jbel Bani. Le désert, les montagnes, et les immenses palmeraies restent le trait naturel et géographique dominant. A travers l'histoire, les oasis ont permis de pérenniser la continuité de l'existence humaine dans cette région. De cette sédentarité naquit un patrimoine culturel et un savoir-faire de génie inégalé.

Les équipements d'hébergement convenables pour le tourisme international dont dispose la Province (288 lits) se présentent comme suit :

- Deux établissements hôteliers classés (3* et 2*)
- Une maison d'Hôte (2^{ème} catégorie)
- Deux gîtes d'étape, (1^{ère} catégorie)
- Une auberge (2^{ème} catégorie)
- Cinq hôtels non classés et trois campings caravaning

Il va sans dire que le tourisme est considéré parmi les secteurs les plus appelés à jouer un rôle primordial dans le développement économique et social de la Province de Tata.

Sites d'intérêt touristiques

Plusieurs sites ont été identifiés d'intérêt touristique, particulièrement :

- Les gravures rupestres de Tiggane Oum E Laleg(Akka) et Imitek ;
- Les minarets d'Akka ;
- Les cascades de Tissint et d'Agouliz. ;
- Les grottes de messalit. ;
- Le site Aguinan ;
- Le site Tamanarte ;
- Le lac asséché d'Irki. ;
- La source thermale d'Issafen.

Potentialités culturelles

- Kasbahs et ksours ;
- Sites préhistoriques des gravures rupestres ;
- Anciennes maisons et mellahs ;
- Marabouts et mausolées ;
- Manuscrits ;

- Sites miniers ;
- Traditions orales, folkloriques et culinaires ;
- Moussems ;
- Patrimoine architectural ;
- Produits de terroir ;
- Artisanat.

A côté des sites touristiques, la Province est également riche en patrimoine folklorique diversifié qui reflète le brassage entre les différentes civilisations. Certaines troupes folkloriques locales sont de renommée internationale telle que les troupes de Tissint et de Tagmout.

Les habitants de Tata organisent annuellement des Moussems à caractère religieux et commercial. Les principaux Moussems sont :

- Moussems Sidi Med Ben Yacoub du 16 au 24 Avril ;
- Moussems Sidi Abdellah Ben M'barek du 18 au 22 Octobre ;
- Moussems Sidi Abdellah Oudaouad le 10 Mouharram (de l'Hégire).

Bien qu'elle possède des potentialités touristiques nombreuses et diversifiées la commune Akka-Ighane ne possède pas les infrastructures permettant le développement d'un tourisme propice.

Parmi ces potentialités on peut noter :

- *Monuments historiques* : Les magasins d'aliments d'Agoudar, Douar Agadir-Aserghine et d'Agadir-Inik et Kasbah du douar Kasbat-Aserghine.
- *Les oasis* : 12 oasis écologiques.
- *Site touristique* : Grotte Arziken à Amdir



Figure 18 Les gravures rupestres TATA-AKKA-FAM EL HSN

- *Les Moussems* ; les douars de la commune organisent à l'occasion de l'Aid Mawlid Nabawi leur Moussems d'aspect religieux, mais ces derniers ne sont visités que par les habitants de la région ce qui réduit leur importance culturelle et économique.



Figure 19 Cascades Laatik-Tisinnt



Figure 20 Les dunes de sable de TATA-AKKA-FOUM-ZGUID

Les édifices religieux et les « zaouia » constituent une plateforme touristique non négligeable constituant une plus-value à la région.

L'architecture religieuse est un aspect majeur du patrimoine architectural de la province de Tata. Que ce soit sur le plan quantitatif ou qualitatif, elle est d'une richesse étonnante. Les travaux menés dans la zone entre 2003 et 2007 par une équipe d'archéologues de la Direction du patrimoine culturel, ont permis le recensement et l'étude d'un nombre considérable d'édifices historiques de ce genre présentant des caractéristiques architecturales et décoratives qui permettent de dégager un style particulier à cette région. En effet, dans cette zone on trouve 101 oratoires ayant une valeur sur le plan historique et dévoilant des traits architecturaux originaux.

A l'instar de tous les édifices de culte musulman, les mosquées de la province de Tata sont composées de tous les éléments habituels : on retrouve d'abord, la salle des prières qui représente le noyau de l'édifice où sont accomplis les rituels de la prière, puis la salle des ablutions dotée de latrines. Le minaret étant un élément rare, on trouve enfin un certain nombre de structures annexes telles Akherbich qui est une salle disposant d'un foyer où est chauffée l'eau pour les fidèles. un puits ou une etfiya (citerne de stockage des eaux), une chambre réservée à l'hébergement de l'imam qui est dans la plus part des cas, étranger au village et dans certains cas, on note l'existence du msid (école coranique) qui jouxte souvent la mosquée et où le fqih est chargé de la mission d'enseignement des imehdarene.

Mosquée d'Ighir à Tamanart

Au niveau de la disposition interne, ces mosquées rurales présentent de grandes similitudes entre elles. En effet, elles sont subdivisées en plusieurs nefs parallèles au mur de la qibla dont le nombre varie en fonction de la grandeur de l'édifice et dont l'agencement rappelle les premières mosquées marocaines d'époque idrisside et tardivement certaines mosquées alaouites. Le nombre des nefs composant les salles de culte, varie en fonction de l'importance des édifices. Il est de deux pour les oratoires les plus humbles tels que ceux de Jbaïr et d'Aygou et de six à sept nefs pour les plus vastes qui se trouvent respectivement à Amtzguine (commune de Tlit) et à Aguerd (commune de Tamanarte)

Les nefs sont délimitées par des rangées d'arcades composées d'une succession d'arcs plein cintre ou brisés reposant sur des piliers carrés, rectangulaires, circulaires ou octogonaux, dont la hauteur varie d'une mosquée à l'autre, mais les toitures se situent d'une manière générale à une hauteur de quatre et six mètres.

Le mur de la qibla est percé de plusieurs niches dont notamment celle du mihrab et du minbar. L'accès à la salle des prières se fait soit directement par une porte desservie par un couloir menant vers la porte principale du complexe religieux ou par une petite porte de communication souvent latérale et mitoyenne avec la salle d'ablutions.

Mosquée d'Oum Hnech (Foum Zguid)



Figure 21 Photo de la mosquée d'Oum hnech

La lecture des dispositions des nefs en rapport avec les matériaux et les techniques de construction mis en œuvre, nous permet de déceler deux phases évolutives dans le processus d'élaboration des plans de ces mosquées :

La phase initiale se caractérise par un ordonnancement primitif de la salle qui se présente sous forme de deux à trois chambres plus larges que profondes ne communiquant entre elles que par des ouvertures simples à linteaux donnant la forme d'un arc à encorbellements reposant sur des piliers rectangulaires massifs et couvertes de charpentes traditionnelles dans le style local.

Dans cette catégorie un cas typique mérite d'être souligné c'est la mosquée d'Aygou, dans la commune Tigezmirt, qui s'inscrit dans le même plan sauf que les deux nefs sont séparées par un mur percé de deux petites ouvertures ce qui donne plus l'allure d'un espace sombre et fermé. Cet oratoire présente la particularité d'être couvert par des voutes en berceaux réalisées en maçonnerie de pierre.

La seconde phase est marquée par l'apparition de l'arc sous différentes formes mais surtout de l'arc plein cintre présentant parfois une brisure et souvent une imperfection dans l'exécution ainsi que des rangées d'arcades pour soulever la charpente et donner à la salle des prières ce caractère d'ouverture indispensable pour un lieu de culte et de communion. Dans cette disposition un cas particulier fait l'exception à la tradition et mérite d'être souligné. Il s'agit de la mosquée Tichekji à Issafene où le plan à nefs parallèles au mur de la qibla est respecté mais avec l'introduction d'un certain nombre d'innovations qui en font un plan original. Ainsi l'ordonnancement des arcades nous permettent de déceler un plan cruciforme ce qui est à notre connaissance, un plan unique de son genre dans l'architecture religieuse de l'Islam en général et celle du Maroc en particulier. Malgré leur modestie, les salles des prières sont d'une beauté sobre et discrète contenue dans la silhouette des arcades et la forêt de piliers multiformes qui se dressent au milieu et surtout dans les belles charpentes de bois qui les couronnent.

La Caidat d'Akka-Ighane dispose de 34 mosquées et 1 zaouia localisées comme suit :

- Commune Akka-Ighane : 15 mosquées
- Commune Ibn yacoub : 07 mosquées + Zaouia Ibn yacoub
- Commune Aguinane : 12 mosquées



Figure 22 Palmeraie de Tissint

5.3.3.2 *Artisanat*

L'Artisanat est considéré parmi les principales activités économiques dans la Province de Tata. Cette activité joue un rôle très important en matière d'emploi en occupant presque 1.455 artisans dont 704 femmes. La tapisserie, la poterie, la vannerie et la bijouterie sont des activités qui enrichissent ce secteur. La Province dispose de deux (02) coopératives de tapis implantées dans les municipalités de Tata et Foug Zguid ; l'effectif global des adhérents s'élève à une quarantaine de femmes.



Figure 23 Activités artisanales

5.3.3.3 Mines

La Province regorge d’importants minerais (Cu, Au, Plomb, Barytine). Le coût élevé d’extraction, l’éloignement de la Province vis à vis des marchés d’écoulement, la demande limitée sur ces minerais au niveau national et international sont autant de facteurs qui sont derrière la sous exploitation voire même l’inexploitation de ces richesses. Les résultats positifs réalisés par le projet AKKA Gold-mining dans les recherches sur l’Or dans la région d’Akka ouvrent des perspectives prometteuses en matière d’exploitation minière et de création d’opportunités d’emploi.

5.3.3.4 Agriculture

La rudesse du climat de la région laisse à croire que l’agriculture ne constitue qu’une minime partie des revenus des habitants mais au contraire elle a un rôle capital puisqu’elle occupe 80% de la population active. Le secteur est aussi dominé par une activité pastorale issue d’une vocation traditionnelle enracinée dans le mode de vie nomade.

La province de Tata a été autrefois réputée pour la diversité des produits agricoles ; ni la quantité ou la qualité de ces derniers ne faisait défaut. L’orge, le henné, le coton, le cumin, le carvi, y donnaient d’excellents rendements et faisaient la fortune de la Province.

Depuis ce temps l’agriculture de la province n’a jamais connu un tel succès principalement à cause de la rudesse du climat. Il n’empêche que le secteur agricole contribue encore et fortement aux revenus de la région.

L’agriculture de cette région est une agriculture de subsistance et n’est présente que dans les oasis alimentées en eau. Les grands espaces semi désertiques et désertiques, qui constituent l’essentiel de la superficie de la Province, sont du domaine du pastoralisme que les nomades pasteurs exploitent extensivement avec leurs troupeaux de chèvres et de dromadaires, en transhumance au gré des précipitations hivernales.

Parmi les inconvénients de cette agriculture oasienne, c’est qu’elle est très limitée par l’espace ; les exploitations agricoles ne dépassent pas 1 ou 2 hectares de surface mais la plus part du temps elle ne n’atteigne même l’hectare. Les parcelles cultivées sont parfois morcelées à l’extrême rendant toute mécanisation difficilement concevable.

Le maraîchage, le fourrage et les céréales demeurent les principales cultures pratiquées dans les zones utilisables. L’orge constitue l’espèce prédominante de la céréaliculture.

Province	Superficie des terres agricoles		Parcours	Incultes
	Irriguées	Bour		
Tata	8250	43 700	1 385 845	1 110 000

Tableau 18 La répartition des superficies agricoles dans la province (ha)

Monographie TATA

Plus spécifiquement, la commune territoriale d’Akka-Ighane ne fait pas l’exception puisque l’agriculture oasienne est la plus répandue et la plus rentable pour les agriculteurs. Les dattes restent, et de loin, le produit agricole le plus produit dans la commune. Cependant les superficies irriguées dépassent celles en Bour.

La superficie agricole du douar Akka-Ighane où est localisé le siège de la commune est la plus grande, dépassant celle des autres douars tels que Boussemoum, Agadir-Aserghine, kasbah-Aserghine, etc.

Commune Akka-Ighane	Superficie des terres agricoles		Parcours
	Irriguées	Bour	
Douar Akka-Ighane	65	15	2 200
Autres douars de la commune	325	175	17 800
Total	390	190	20 000

Tableau 19 La répartition des superficies agricoles dans la commune territoriale Akka-Ighane (ha)

Monographie TATA

5.3.3.5 La production végétale

Tableau 2 : Céréaliculture dans la région d’étude



- La céréaliculture dans la province de Tata

Saison	Total Sup. Exploitée (ha)	Superficie Cultivée (ha)			Production (qx)		
		ORGE	BLE TENDRE	BLE DUR	ORGE	BLE TENDRE	BLE DUR
2004/2005	5.634	3.212	2.045	377	43.765	64.966	56.555
2005/2006	5.000	1.600	7.860	1.600	27.200	62.920	10.800

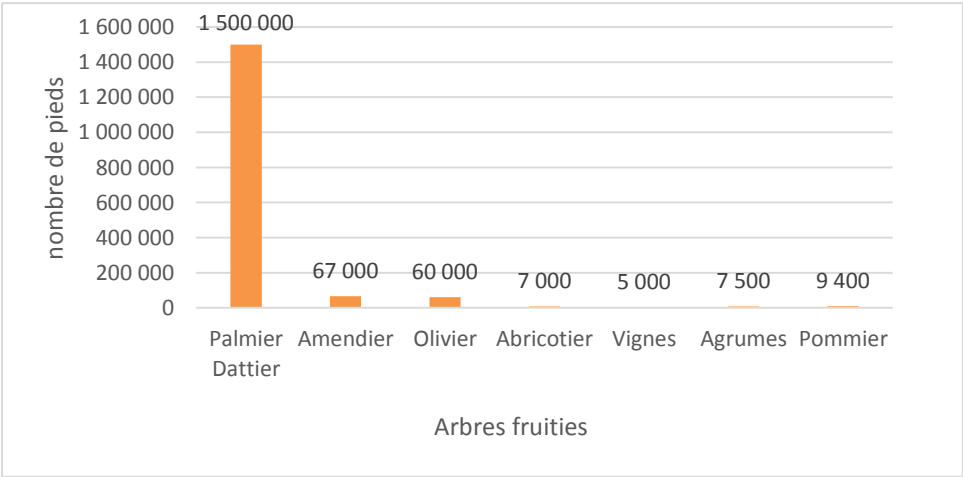
Elevage	Effectif (Têtes)
Ovins	2 500
Caprins	3 300
Bovins	430
Camelin	100

Consommation en lait	207 370 litres
Consommation en viandes rouges	23 627 kg
Consommation en volailles	21 600 kg
Consommation en poissons	39 810 kg

2006/2007	7.255	2.468	3.660	308	39.470	75.080	6.210
2007/2008	5090	2490	1875	725	285	21790	16050
2008/2009	5650	2510	2095	945	-	-	-

Monographie TATA

- Les légumineuses et les arbres fruitiers



Le palmier- dattier constitue l’espèce Arboricole principale du Sud Marocain ; la Province de Tata compte environ 1.141 808 palmiers- dattiers dont seulement 35 % est productif et ce, en raison des effets de la sécheresse et de la maladie de Bayoud qui ne cesse d’envahir les Palmeraies du Sud. Bien que les dattes soient le principal produit de la région, d’autres arbres fruitiers participent au rendement agricole dont l’olivier et l’amandier. En plus, la culture du henné joue un rôle très important dans l’économie de certaines localités (Foum Zguid).

	VARIETES				
CAMPAGNE	BOUFGOUS	BOUSSKRI	GIHAL	BOUYTOUB	SAIR
2004/2005	1.875	1.300	420	3.120	4.060
2005 /2006	1.050	960	700	3.390	2.400
2006/2007	3834	1780	1500	360	4200
2007/2008	1165	870	700	400	2700

Tableau 20 La production de quelques variétés de palmier dattier (en Tonne)

Monographie TATA

En ce qui concerne la commune d’Akka-Ighane la production agricole se présente comme suit :

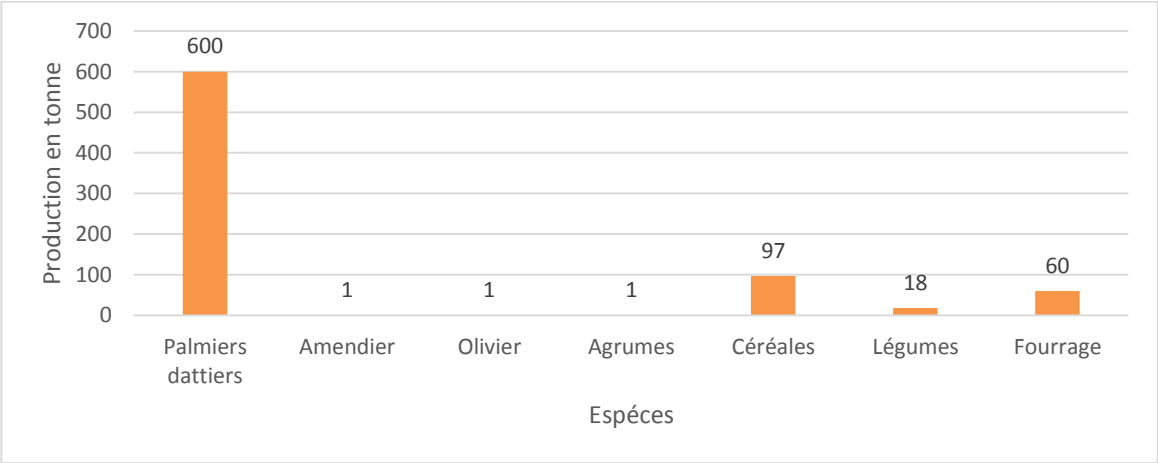


Figure 24 production agricole

5.3.3.6 Elevage

En seconde place après l’agriculture, on trouve l’élevage très prépondérant grâce à la disponibilité des pâturages et parcours de transhumance. Il revêt un aspect nomade et parfois sédentaire soumis aux conditions climatiques particulières.

Le nombre de têtes composant le cheptel dont dispose la Province de Tata ainsi que sa production animale est réparti comme suit :



La commune d’Akka-Ighane présente évidemment un cheptel plus restreint et peu diversifié.

Dans le cadre d’entraide et de solidarité et afin de valoriser et de développer les produits agricoles de la région, plusieurs coopératives ont vu le jour dans toute la province et notamment dans la commune d’Akka-Ighane. Ci-dessous la liste des coopératives dans la commune et de leurs activités.



Annahda	Elevage du bétail et l'agriculture
Al khayr	Elevage du bétail et l'agriculture
Akred	Elevage du bétail et l'agriculture
Al az wa lkrama	Elevage du bétail et l'agriculture
Ighiz azazel	Elevage du bétail, agriculture et plantation des palmiers
Aghrass nimal	Elevage des caprins
Belebchir	Elevage des caprins et diversification des plantations
Al moustakbal	L'agriculture
Ait manssour	Elevage du bétail et apiculture
Ikinane	Apiculture et agriculture
Ikrane	Apiculture
Ifrasse	Elevage du bétail et usage collectif des machines agricoles

Tableau 21 Liste des coopératives

5.3.3.7 Commerce

La province de Tata se caractérise par un commerce en détail que l’on trouve au niveau des centres urbains et des souks hebdomadaires des douars, ce qui ne laisse pas place à de grandes transactions. Cela s’explique en grande partie par la faiblesse du rendement agricole et par la situation géographique reculée de la province.

Les souks locaux s’approvisionnent en denrées de première nécessité par les provinces limitrophes et les prix dépendent de la situation de ces dernières. Expliquant ainsi un coût de la vie sensiblement élevé et un manque d’opportunités d’emploi.

Cependant, les dattes constituent le produit qui se commercialise à raison de 50 % aux marchés locaux, et 50 % à l’extérieur de la Province.

- Demi-grossistes : 86
- Détaillants : 820
- Souks hebdomadaires : 20
- Stations de service : 04

Nom de la coopérative	Activités
Al baraka	Elevage du bétail
Al khayma sawdaa	Elevage du bétail
Amine wa assif	Elevage du bétail et développement agricole

L’aspect commercial de la commune Akka-Ighane ne fait pas exception puisque le centre Akka-Ighane compte 22 commerçants en détail.

Le nombre de commerce de la commune est de 39 en total dont 22 au siège de la commune Akka-Ighane.

Commune Akka-Ighane	Nombre de commerce
Douar Akka-Ighane	22
Autres douars de la commune	17
Total	39

Tableau 22 nombre de commerce de la commune d’Akka Ighen

L’approvisionnement des habitants de la région en matières premières ainsi que les autres denrées alimentaires se fait essentiellement au souk hebdomadaire d’Akka-Ighane et cela chaque lundi dont le nombre de visiteurs dépasse 900 visiteurs venus du centre même du douar et des douars avoisinants.

5.3.4 Equipements et infrastructures

5.3.4.1 Réseau routier

La zone d’étude du projet est desservie par la route nationale N12 reliant foug Zguid à la ville de Tata passant par Tissint, et la RP 1800 passant par le centre du village d’Akka Ighen.

La longueur du réseau routier est estimé à 1158 Km dont 618 Km revêtus soit environ 47% de la totalité du réseau et repartis selon le classement national des routes comme suit :

- Routes Nationales : 320 km
- Routes provinciales : 165 km
- Routes régionales : 133 km

Aujourd’hui cinq (5) routes carrossables importantes et revêtues traversent l’Anti-Atlas : la première relie Tata à Ighrem (104 km), la deuxième permet d’aller de Foug-Zguid à Taznazkht(92 km) , la troisième relie Tata à Guelmim (R.N N ° 12 – 280 km), la quatrième relie Fam el hisn à Assa(80 km) et la cinquième relie Akka-ighane à Taliouine (134 km).

A partir de Tata, on est en contact avec le souss, le Haouz, Ouarzazate, Zagora et même Tafilalet, par plusieurs routes nationales qui convergent vers la grande rocade du Sud Agadir- Errachidia – Figuig.

5.3.4.2 Transport aérien

L’aéroport de la ville de Tata est en cours de construction à 23,6 km du centre de la ville de Tata vers le Sud, l’achèvement des travaux est prévu fin 2016.

5.3.4.3 Eau potable

Le réseau d’eau potable de ville de Tata se limite à des adductions d’eau de forages existants de l’ONEE branche eau destiné à l’exploitation. Selon des statistiques, le débit maximal relevé dans la région est de 12l/s « selon des données du département de l’eau.

Le tableau ci-après présente l’alimentation en eau potable des différents centres de la ville de Tata :

CENTRES	DOM	INDUS	ADM	BBF	TOTAL
TATA	2859	4	92	14	2969
AKKA	1058	2	41	-	1101
FOUM EL HISN	1452	6	38	4	1501
FOUM ZGUID	857	3	37	-	897
TISSINT	976	1	28	1	1006
ALLOUGOUM	377	0	5	0	382
KASBAT SABM	652	0	25	2	679
ISSAFEN	416	0	12	3	431
TOTAL	9163	16	288	26	9493

Tableau 23 l’alimentation en eau potable des différents centres de la ville de Tata

ONEP+PAGER

La production estimée durant l’année 2006 s’élève à 1370858 m3.Pour le reste des localités du commandement, les communes rurales ou les associations des usagers prennent en charge la gestion du service de distribution de cette denrée.

Le taux de couverture en eau potable dans la province de Tata est de 93 % (tableau10).

MILIEU	NOMBRE DE FOYERS	FOYERS BENEFICIAIRES	TAUX DE COUVERTURE (%)
Urbain	6633	6356	96
Rural	13716	*13549	90
Total	20349	20905	93

Tableau 24 Taux de couverture en eau potable dans la province de Tata

* ONEP+PAGER

5.3.4.4 Assainissement liquide et solide

Un grand nombre de centres urbains de la région fait face à des problématiques en ce qui concerne l’assainissement. Ceux-ci, avaient connu une mutation rapide comme centres ruraux, ce qui a nécessité des efforts pour subvenir aux besoins énormes surtout pour étendre ou reprendre le réseau existant.

Ces opérations de mise à niveau ont été jugées coûteuses et dépassant les moyens disponibles aux conseils élus et leur rythme de réalisation est lent. Ce secteur est ainsi, devenu, l'un des chantiers où le conseil régional intervient pour compléter l'effort fait par les municipalités concernées.

L'assainissement solide, à l'image du liquide, est loin de subvenir aux besoins des populations urbaines. Le coût levé des engins et l'absence de station de traitement ainsi que la difficulté d'adapter les populations à l'origine rurale, aux contraintes de l'opération de collecte, constituent autant d'handicaps qui affectent le rendement de ce secteur.

Le secteur a connu l'organisation régulière de campagnes de sensibilisation qui restent cependant limitées, ce qui a orienté la réflexion des responsables, vers l'ouverture de ce secteur à l'investissement privé.

5.3.4.5 Réseau électrique

L’alimentation électrique actuelle de la ville de Tata est assurée par le biais des lignes électriques venant de la ville de Taroudant.

Le nombre de ménages bénéficiaires s’élève à 19 851 soit 100% en milieu urbain et 97% en milieu rural (tableau ci-après) :

Milieu	Nombre de ménages	Taux de couverture
Urbain	7657	100
Rural	12194	98.50
Total	19851	

Tableau 25 Taux de couverture et nombres de ménages dans la province de Tata

5.3.4.6 Poste et télécommunication

Les services postaux couvrent la totalité du territoire de la Province. Les infrastructures réalisées se présentent comme suit :

- Bureaux de postes : 06
- Agences Postales : 13
- Nombre d’Abonnés en service : 1980 (Professionnel. 173- Résidentiel 1807)
- Lignes de Téléx : 03
- Abonnés téléx : 03
- Publip hones : 08
- Lignes marmis (accès de base) : 05
- Internet : 152(ADSL) ; 08(TC)
- Téléboutiques : 178
- Liaisons spécialisées : 01

5.3.4.7 Santé & hygiène

Malgré d'importants efforts du secteur public, la région souffre d'une couverture sanitaire en deçà des aspirations de sa population rurale en particulier. La répartition géographique de la population sur un territoire vaste et le caractère limité et contraignant des normes nationales de desserte appliquées par le Ministère de tutelle, n’ont pas permis à la population rurale de bénéficier des services de santé dans des conditions normales.

La région connaît également, une carence en personnel médical surtout en spécialistes. Si les indicateurs moyens enregistrés au niveau de cette région sont supérieurs ou égaux au niveau national, le milieu urbain demeure favorisé par rapport au milieu rural quant au nombre de médecins.

La province de Tata dispose d’un hôpital local, de six centres de santé urbains, de seize centres de santé communaux, de huit unités d’accouchement et de treize dispensaires ruraux.

Personnel médical et paramédical :

- Médecins : 41 dont 5 spécialistes et 1 pharmacien
- Infirmiers : 108
- Sages-femmes :15
- Personnel administratif : 05
- Agents de service : 22
- Cabinets médicaux privés : 01
- Pharmacies privées : 06

- Dépôts de pharmacies : 05

Equipements existants :

- Ambulances : 06
- Unités mobiles : 08
- Motos : 28

Taux de couverture et autres indices d'analyse :

- Nombre de médecins par habitant : 1/2984 (moyenne nationale 1/1782)
- Nombre d'établissements sanitaires par habitant : 1/3495 (moyenne nationale : 1/11909)
- Nombre d'infirmiers par habitant : 1/1020 (moyenne nationale : 1/1115)

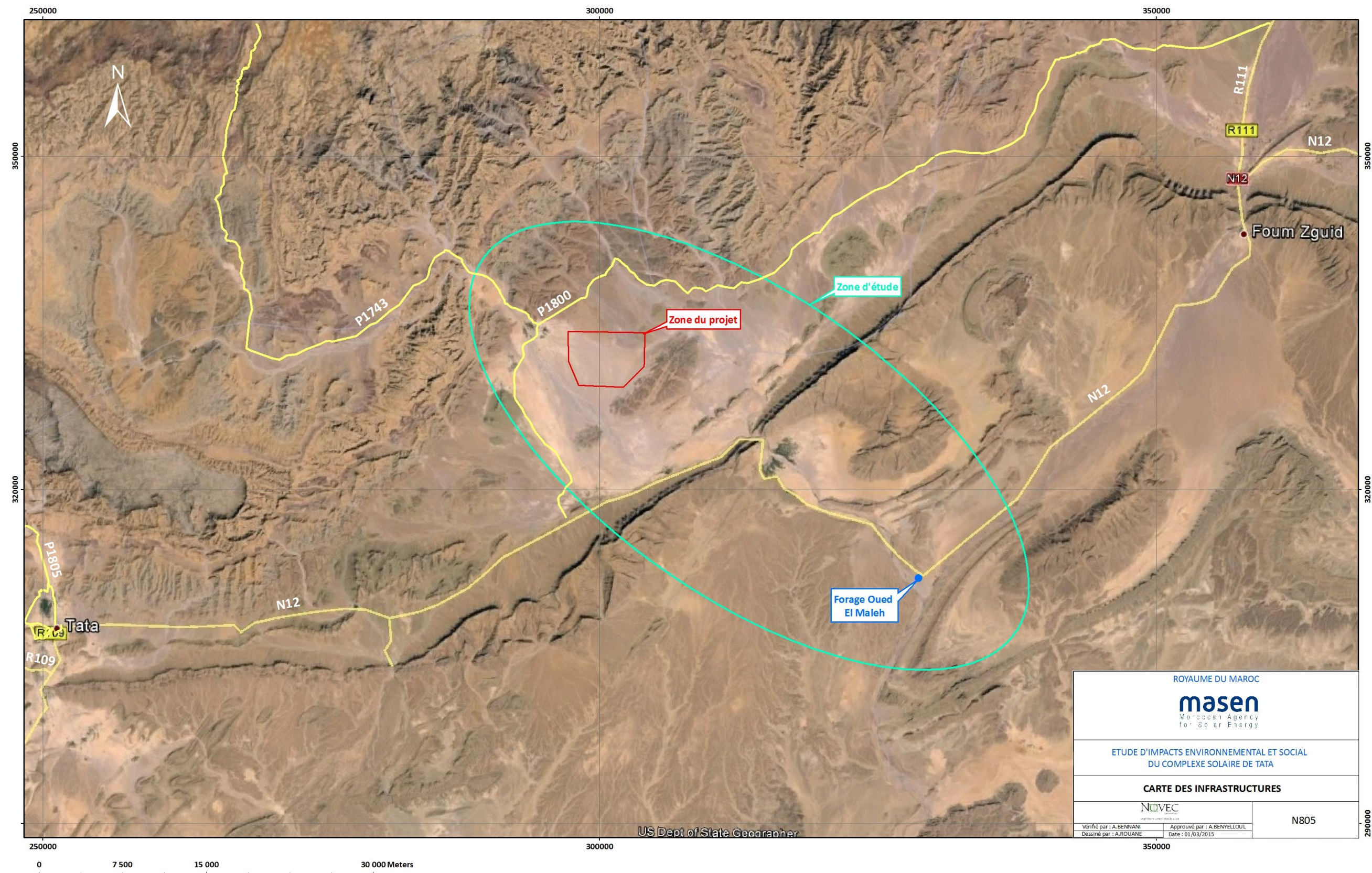


Figure 25 Carte des infrastructures

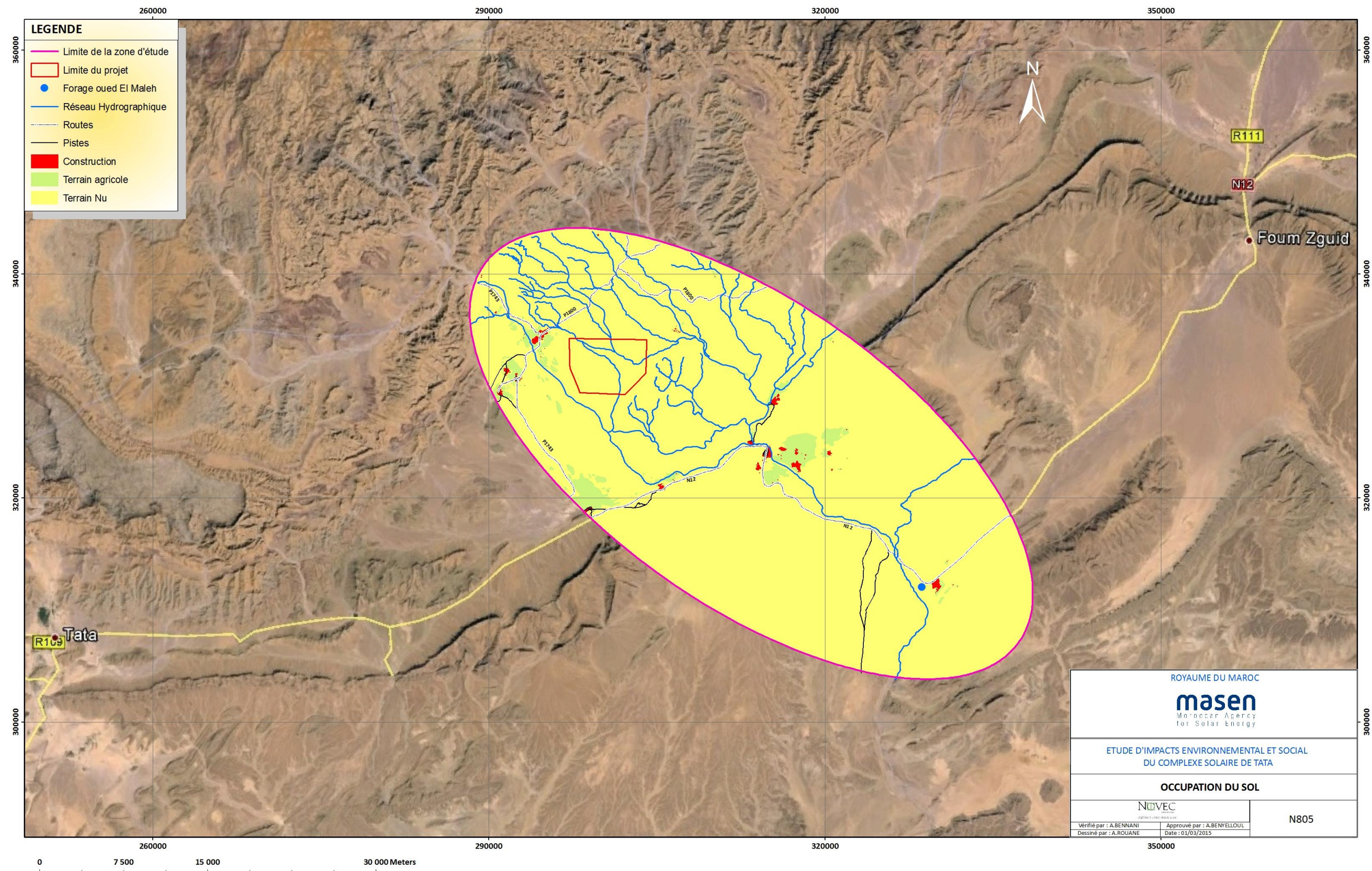


Figure 26 Occupation du sol

6 Identification et évaluation des impacts potentiels

Cette partie de l'étude consiste à identifier, à décrire et à évaluer les interrelations qui existent entre le projet et le milieu récepteur, et à proposer des mesures visant soit à minimiser les impacts négatifs, soit à bonifier les répercussions positives.

L'évaluation globale du projet est finalement réalisée sur la base des impacts résiduels, c'est-à-dire ceux qui persistent après l'application des mesures d'atténuation ou de bonification.

6.1 Méthodologie d'analyse

Il s'agit de morceler le projet en composantes principales. Celles-ci sont ensuite confrontées aux différents éléments du milieu à l'aide d'une grille d'interrelations, laquelle permet d'identifier toutes les répercussions possibles du projet. Les impacts potentiels sont ensuite décrits en mettant en évidence leur importance relative.

6.1.1 Identification des interrelations

La première étape consiste à identifier, d'une part, les sources d'impact, et d'autre part, les éléments du milieu susceptibles d'être affectés. Cette identification permet de s'assurer qu'aucun élément n'aura été omis lors de l'analyse.

Les sources d'impact correspondent aux différentes opérations qui auront cours lors de la réalisation des travaux ou encore lors de la période de présence et d'exploitation du projet. Ces éléments proviennent donc de la description du projet.

Les éléments du milieu susceptibles de subir des répercussions sont extraits de la description du milieu. Il s'agira en fait de faire ressortir les éléments inventoriés qui pourraient être modifiés d'une façon ou d'une autre par les différentes actions du projet.

Une fois ces deux groupes d'éléments connus, la grille d'interrelations est établie et présente, d'un côté, les sources d'impact et de l'autre, les éléments du milieu. À l'intérieur de ce tableau, on identifiera chacun des éléments du milieu qui pourraient être affectés par une source d'impact donnée.

6.1.2 Evaluation de l'importance des impacts potentiels

L'évaluation des répercussions sur l'environnement est réalisée à l'aide de la méthode intégrant à la fois, la nature, la durée, l'étendue et l'intensité de la perturbation d'un élément du milieu ainsi que la valeur de l'élément sensible affecté.

L'évaluation globale des impacts s'exprime par « l'importance de l'impact » qui permet de porter un jugement global sur l'impact probable causé à la composante environnementale perturbée par le projet.

Un impact est évalué à partir des critères définis ci-dessous :

- Nature de l'impact : un impact peut être positif ou négatif. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration.
- Sensibilité du milieu : la sensibilité d'un élément du milieu exprime l'opposition qu'il présente à l'implantation des composantes du projet.
- Le degré de sensibilité attribué à un élément est fonction de deux critères, soit le niveau de l'impact appréhendé auquel le projet s'expose et la valeur de l'élément. La valeur accordée à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque, de sa rareté, de son importance et de sa situation dans le milieu. Elle tient compte également de la législation.
- Détermination de la sensibilité environnementale :

		Valeur de l'élément du milieu			
		Très forte	Forte	Moyenne	Faible
Impact appréhendé	Fort	Elément infranchissable	Forte	Forte	Moyenne
	Moyen	Elément infranchissable	Forte	moyenne	Faible
	Faible	Elément infranchissable	Moyenne	faible	faible
		Sensibilité			

Tableau 26 Détermination de la sensibilité environnementale

- Intensité de l'impact : elle correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément. On distingue trois niveaux d'intensité forte, moyenne et faible.
- Etendue de l'impact : il correspond au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude. On distingue quatre niveaux d'étendue : nationale, régionale, locale et ponctuelle.
- Importance de l'impact : la matrice présentée au tableau ci-après, permet de déterminer l'importance de l'impact. L'importance est un critère qui permet de porter un jugement partiel sur l'impact, c'est-à-dire avant que la durée ne soit prise en compte. On distingue quatre catégories d'importance : inadmissible, majeure, moyenne et mineure.
- Durée de l'impact : l'importance relative de l'impact est déterminée en intégrant la durée, soit la période pendant laquelle l'impact se fera sentir. On distingue trois durées : longue, moyenne et courte.

- Importance relative de l'impact : la matrice présentée au tableau ci-après, permet de déterminer l'importance relative de l'impact. L'importance relative permet de porter un jugement global sur l'impact en les comparant les uns avec les autres sur la base de leur durée. On distingue quatre niveaux d'importance relative : inadmissible, majeure, moyenne et mineure.

		Sensibilité					
		Forte		Moyenne		Faible	
Intensité	Forte	N	R	N	R	N	R
		L	P	L	P	L	P
	Moyenne	N	R	N	R	N	R
		L	P	L	P	L	P
	Faible	N	R	N	R	N	R
		L	P	L	P	L	P

Etendue		Importance de l'impact (résultat)	
N : Nationale			Majeure
R : Régionale			Moyenne
L : Locale			Mineure
P : Ponctuelle			

Tableau 27 Détermination de l'importance de l'impact

		Importance de l'impact		
		Majeure	Moyenne	Mineure
Durée	Longue	Majeure	Moyenne	Mineure
	Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure
	Courte	Moyenne	Mineure	Mineure
		Importance relative		

Tableau 28 Détermination de l'importance relative de l'impact

6.2 Evaluation de la sensibilité des éléments du milieu

Les composantes de l'environnement, potentiellement susceptibles de subir des impacts, sont groupées selon le milieu concerné et classées selon leur sensibilité.

L'analyse de cette sensibilité permet de définir le niveau de résistance que l'élément présente par rapport au projet.

Cette sensibilité est le croisement de l'impact appréhendé et de la valeur de l'élément telle que présentée dans les tableaux ci-après.

Milieu	Eléments	Impact appréhendé	Valeur	Sensibilité
Milieu physique	Sols	Faible	Faible	Faible
	Air	Faible	Moyenne	Faible
	Eaux superficielles	Fort	forte	Forte
	Eaux souterraines	Fort	Forte	Forte
	Paysage naturel	Faible	Moyenne	Faible
Milieu biologique	Flore	Faible	Moyenne	Faible
	Faune	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Zones humides & Espaces protégés	Faible	Moyenne	Faible
Milieu humain	Population et habitats	Faible	Moyenne	Faible
	Hygiène & sécurité	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Ambiance sonore	Faible	Faible	Faible
	Activité socio-économique/Emploi	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Infrastructures et équipements	Moyen	Moyenne	Moyenne
	Archéologie et patrimoine	Faible	Faible	Faible

6.3 Identification des sources d'impacts potentiels

Toutes les actions du projet ayant une incidence environnementale potentielle sont scindées en groupes selon le milieu concerné, et classées suivant la période d'altération. Ainsi, on a des actions du projet qui sont propres à la phase de réalisation et d'autres qui seront observées au cours de la phase d'exploitation.

La méthodologie adoptée pour l'évaluation des impacts est basée sur la sensibilité environnementale des éléments du milieu. L'analyse de cette sensibilité permet de définir le niveau de résistance que l'élément présente par rapport au projet.

- Phase de réalisation : phase pendant laquelle, on procédera à la préparation des aires nécessaires pour le chantier (préparation de l'emprise et des chemins d'accès, mise en place des équipements, balisage, etc.), aussi elle correspond aux travaux de chantier pour la réalisation du projet. Le tableau ci-après en représente les principales composantes et les sources d'impacts y afférentes. Elle se termine par une étape de remise en état du site de chantier ;

- Phase d'exploitation et d'entretien : phase correspondant à l'opérationnalisation et à l'utilisation des équipements et des conduites mises en place, ainsi qu'à l'entretien et la réparation des différentes composantes, allant de la station de pompage jusqu'au bassin de rétention final ;
- Phase de démantèlement : à la fin du cycle de vie du projet, le démantèlement sert à extraire et évacuer tout matériaux qui présente un danger environnement quelconque, décontaminer les éléments du milieu touchés, déconstruire les équipements qui ont servis à son exploitation.

Ci-après l'inventaire des sources d'impacts que peuvent générer les différentes actions du projet lors de sa réalisation et de son exploitation :

		Phase de construction	Phase d'exploitation
PV	Sans système rotatif	Terrassements et mouvements de terres	Structure physique des panneaux photovoltaïques
		Ouvertures des accès	Risque de dysfonctionnement
		Indemnisation de la population	Entretien et réparation des dommages
		Transport des matériaux et circulation des engins	Sécurité liée aux installations et aux équipements
		Mise en dépôts provisoire et définitif des excédents des déblais	
		Prospection hydrologique et géotechnique	
		Travaux de remise en état paysagère	
		Gestion des déchets solides et liquides	
	Avec système rotatif	Identique aux PV fixes	Identique aux PV fixes
		Travaux de fixation des semelles à la surface du sol	Imperméabilisation de la surface
CPV	Identiques au Pv Avec Tracker		Identiques au Pv
			Besoin en énergie fossile et de l'eau de lavage
			Imperméabilisation de la surface
			Risque d'incendie
			Risque d'explosion

			Instabilité de production énergétique
CSP	Capteur cylindro-parabolique	Terrassements et mouvements de terres	Gestion des risques de dispersion des fluides caloporteurs et des huiles synthétiques
		Ouvertures des accès	Risque de dysfonctionnement
		Indemnisation de la population	Entretien et réparation des dommages
		Transport des matériaux et circulation des engins	Sécurité liée aux installations et aux équipements
		Mise en dépôts provisoire et définitif des excédents des déblais	Mise en place des écrans végétaux
		Prospection hydrologique et géotechnique	
		Travaux de remise en état paysagère	
		Gestion des déchets solides et liquides	Identique au CSP CCP
	Tour solaire	Identique au CSP CCP	
		Travaux de génie civil « construction de la tour solaire »	

Tableau 29 sources d'impacts potentiels du projet

6.4 Evaluation des Impacts potentiels

6.4.1 Identification des interrelations

		Prospection préliminaire	Indemnisation	signalisation	installation du chantier et ouverture des pistes d'accès	transport et circulation	travaux de terrassement et de mouvement de terres	pose des équipements	Mise en dépôts définitif	Remise en état et intégration paysagère	Mise en service et présence des équipements	Risque de dysfonctionnement	Gestion des boues et des déchets inertes	Sécurité des installations	Risques d'électrocution et d'incendie	Entretien et réparation	Imperméabilisation du sol	Tassement du sol	Erosion du sol	Pollution chimique	Rejet des eaux pluviales	Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)	Rejets des eaux grises	Risques naturels	création d'emplois & activités économiques	Nuisances sonores et vibrations	Rejets gazeux
M physique	Sols	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Eaux	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Air	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Paysage	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
M biologique	Faune	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Flore	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Esp Protégés	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
	Population	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS
M humain	Infrastructures	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP	PV	CP
		CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS	CS	TS

		Prospection préliminaire		Indemnisation		signalisation		installation du chantier et ouverture des pistes d'accès		transport et circulation		travaux de terrassement et de mouvement de terres		pose des équipements		Mise en dépôts définitif		Remise en état et intégration paysagère		Mise en service et présence des équipements		Risque de dysfonctionnement		Gestion des boues et des déchets inertes		Sécurité des installations		Risques d'électrocution et d'incendie		Entretien et réparation		Imperméabilisation du sol		Tassement du sol		Erosion du sol		Pollution chimique		Rejet des eaux pluviales		Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)		Rejets des eaux grises		Risques naturels		création d'emplois & activités économiques		Nuisances sonores et vibrations		Rejets gazeux	
		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P							
Hygiène & santé	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V					
	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS			
Patrimoine	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V					
	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS			
Activités socioéconomique	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V	PV	CP V					
	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS			

Tableau 30 Grille d'interrelation

6.4.2 Evaluation des impacts

6.4.2.1 Sols

Tech		PV	CPV	CSP	TS
Impacts potentiels	Valeur	Mineure			
	Degré de perturbation	Fort			
	Sensibilité	Moyenne			
	Intensité	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	durée	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Importance	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Etendue	Ponctuelle	Locale	Locale	Locale
	Importance relative	Mineure	Mineure	Moyenne	Moyenne
Phase de construction	Besoin modéré en béton pour les travaux de génie civil surtout au niveau des locaux techniques. Coefficient d'occupation du sol faible. La mise à niveau de la surface du sol durant la phase de construction pour atteindre les	Besoin en béton pour les travaux de génie civil (dalle, murs, ancrage des structures porteuses, parking, etc.). Coefficient d'occupation du sol moyennement élevé. La mise à niveau de la surface du sol durant la	Risque de pollution chimique. Coefficient d'occupation du sol moyennement élevé. La mise à niveau de la surface du sol durant la phase de construction pour atteindre les spécifications techniques requises permettra	Risque de pollution chimique. Coefficient d'occupation du sol faible. La mise à niveau de la surface du sol durant la phase de construction pour atteindre les spécifications techniques requises permettra un tassement de la couche superficielle du	

		spécifications techniques requises permettra un tassement de la couche superficielle du sol. Le risque de fuite par déversement des produits dangereux (gasoil, substance chimiques, etc).	phase de construction pour atteindre les spécifications techniques requises permettra un tassement de la couche superficielle du sol. Le risque de fuite par déversement des produits dangereux (gasoil, substance chimiques, etc).	un tassement de la couche superficielle du sol. Le risque de fuite par déversement des produits chimique dangereux (fluide caloporteur, etc), ce risque s'avère très important pour toutes les technologies du CSP.	sol. Le risque important de fuite par déversement des produits dangereux.
	Phase d'exploitation	RAS	RAS	La gestion des huiles synthétiques utilisées dans le processus industriel reste le risque majeur durant la phase d'exploitation. Cette huile doit être changée une fois par an. Ce risque s'étale aussi au mode de transport et de traitement préalable avant la mise en dépôts définitive. Les sels fondus utilisés pour le stockage énergétique ne présentent pas un risque majeur, puisque leur utilisation est localisée, et non pas diffuse. Le besoin des combustibles présentent un risque de dispersion qui exige une bonne gestion des stocks pour éviter l'atteinte à la sécurité des installations et du personnel.	Les sels fondus utilisés pour le stockage énergétique ne présentent pas un risque majeur, puisque leur utilisation est localisée, et non pas diffuse. Le besoin des combustibles présentent un risque de dispersion, qui exige une bonne gestion des stocks pour éviter l'atteinte à la sécurité des installations et du personnel.

Durant la phase de réalisation l'ensemble des impacts du projet sur la composante sol est qualifié d'une importance faible à moyenne. Durant la phase d'exploitation les impacts pour la variante CSP sont jugés d'une importance moyenne, vu le risque de contamination de la composante sol par déversement des fluides caloporteurs et d'autres substances chimiques.

6.4.2.2 Eaux

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Forte			
Degré de perturbation	Forte			
Sensibilité	Forte			
Intensité	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
Etendue	locale	locale	Régionale	Régionale
Importance	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
durée	Moyenne	Moyenne	Longue	Longue
Importance relative	faible	faible	forte	forte

Impacts potentiels	Phase de construction	La consommation d'eau sera principalement justifiée par les besoins en eau pour l'arrosage, pour la construction des équipements en génie civil et pour la mise en forme de la plateforme. Le volume d'eau sera assuré par un approvisionnement en citerne ou par des forages à proximité, non potable, en aval de toutes activités agricoles et sous l'autorisation de l'agence du bassin.
--------------------	-----------------------	--

	Phase d'exploitation Les besoins en eau du projet ne peuvent pas être satisfaits par des forages, le débit maximal au niveau de la région d'Akka Ighen ne dépasse guère 15 l/s « selon des données de la direction régionale du ministère de l'équipement et des transports » et selon une étude menée par LPEE pour le compte du MASEN. La possibilité de l'adduction d'eau est en cours d'étude, afin d'assurer un approvisionnement de 1 Mm³/an des eaux superficielles de certains barrages de la région « Tiouine, Manssour Eddahbi ou Agdz ». La modification de l'écoulement superficiel (idem CSP). Le nettoyage des panneaux engendrera une consommation d'eau faible vu que les PV peuvent être nettoyés à sec. Une consommation moyenne par jour et par employé de 100 l.	Malgré le refroidissement à sec prévu, le volume de 1 Mm³/an ne peut être assuré que par des eaux superficielles de l'ensemble de la région. La modification de l'écoulement superficiel ne sera pas changé vu la grande perméabilité du sol, l'eau va être diffusée sur toute la surface du projet au moment des pluies, et l'écran que peut causer la présence des miroirs ne peut être considéré que d'une faible importance, vu l'espacement entre les panneaux et leur degré d'inclinaison. Le nettoyage des CSP engendre une grande consommation d'eau vu l'impossibilité de les nettoyer à sec. L'eau de nettoyage ne sera pas source de pollution, il n'est pas prévu d'utilisation de détergent. Une consommation moyenne journalière doit être prévue de l'ordre de 500 l/personne/jour.
--	--	--

Durant la phase d’exploitation, les variantes technologiques PV et CPV présentent des impacts d’une faible importance, par contre les variantes « CSP » présentent des impacts potentiels d’une importance plus importante surtout au sujet de la consommation d’eau dans le cas d’un refroidissement humide.

Durant la phase de réalisation, l’ensemble des impacts sur la composante hydrique est qualifié d’une importance moyenne.

6.4.2.3 *Air*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Faible			
Sensibilité	Faible			
Intensité	Faible		Moyenne	
Etendue	Locale		Locale	
Importance	Mineure		Moyenne	
Durée	Moyenne		Longue	
Importance relative	Mineure		Moyenne	

Impacts potentiels	Phase de construction	Emission de gaz d'échappements. Emission de poussières.	Emission de gaz d'échappements. Emission de poussières.
	Phase d'exploitation	Poussières émises lors de la circulation des camions de servitude à l'intérieur de l'enceinte du projet.	Gaz émis de la turbine lors du fonctionnement du processus de génération de l'électricité.

L’ensemble des impacts des différents variantes sur la qualité de l’air durant la phase de réalisation est jugé d’une importance faible a moyenne. Pendant la phase d’exploitation, les variantes CSP génèrent plus d’impacts avec une importance moyenne que la variante du photovoltaïque.

6.4.2.4 *Paysage*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Faible			
Sensibilité	Faible			
Intensité	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte
durée	Longue			
Importance	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure
Etendue	Locale	Locale	locale	locale
Importance relative	Mineure	Mineure	Mineure	Mineure

Impacts potentiels	Phase de construction	Les mouvements de terres et les travaux de génie civil impacteront négativement l’aspect du paysage local. Il s’agit d’une détérioration temporaire de l’esthétique du paysage de plateau pendant la période des travaux qui est principalement due aux différents types de travaux d’excavation et de pose des équipements.			
	Phase d'exploitation	Les panneaux sont très proches de la surface du sol, et ne seront pas visibles en dehors de la clôture de la limite du site.	L’élévation minimale des panneaux est de 4 m, ils seront visibles de la RN12 et de la RP 1800.	L’élévation minimale des panneaux cylindriques est de 4 m, ils seront visibles de la RN12, de la RP 1800 et du centre de la commune d’Akka Ighen.	L’impact visuel d’une tour de 115 m à 150 m est très important, mais qui reste très limité vu que la zone n’abrite pas de structure en génie civil assez haute.

L’aspect paysager du complexe solaire variera de la phase de réalisation à la phase d’exploitation. Durant la phase de réalisation, les impacts sur l’aspect paysager sont définis d’une importance moyenne, vu l’ensemble des mouvements de terre et de transport des matériaux. Durant la phase d’exploitation, l’impact sur l’aspect paysager sera généré par la présence résiduelle du parc qui sera visible de la RN12 et la RP1800, avec toutes ses composantes, à savoir (tour solaire, panneaux cylindroparabolique, PV et CPV).

6.4.2.5 *Faune*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Moyenne			
Degré de perturbation	Faible			
Sensibilité	Faible			
Intensité	Moyenne		Moyenne	
Etendue	Locale		Locale	
Importance	Mineure		Moyenne	
Durée	Longue		Longue	
Importance relative	Mineure		Moyenne	

Impacts potentiels	Phase de construction	Le dérangement de la composante faunistique du site du projet et de ses environs immédiats, se limite durant cette phase à des impacts générés à la fois par les mouvements de terres, et par le changement du ruissèlement superficiel, qui se limite à des poussières émises par les camions et les différents engins au moment de l'exécution des travaux de terrassement. Le dérangement sonore va installer un effet de lisière aux alentours du projet, et causera la dispersion des individus de différentes espèces, pour aller occuper d'autres niches écologiques avoisinantes.
	Phase d'exploitation	Le dérangement de l'avifaune peut être causé par la réflexion des rayons lumineux et peut engendrer une désorientation de ces derniers, les incitant ainsi à les dévier de leur trajectoire principale. Le flux important de la chaleur émanant des miroirs des systèmes de CSP, provoquera un aveuglement général des oiseaux passant par le complexe, ce qui va augmenter le risque de mortalité locale de l'avifaune. Le risque d'électrocution des passereaux et des oiseaux de poids, lors de la période de migration au niveau des lignes d'alimentation électrique de basse tension.

L'impact du projet durant la phase de construction reste d'une faible importance sur la composante faunistique. Durant la phase d'exploitation, l'impact sur la composante aviaire reste important puisqu'il va augmenter la probabilité de mortalité des oiseaux aux alentours des miroirs de la tour solaire et miroirs cylindroparaboliques.

6.4.2.6 Flore

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Moyen			
Sensibilité	Faible			
Intensité	Moyenne			
Etendue	Locale			
Importance	Mineure			
Durée	Moyenne			
Importance relative	Mineure			

Impacts potentiels	Phase de construction	L'emplacement du projet a permis d'éviter d'entraver sur le domaine d'acacia, les plateformes envisagées dans le cadre du complexe solaire de la ville de Tata ne touchent pas à une flore particulière ou d'une valeur patrimoniale. L'ouverture des accès causera un tassement de la surface du sol et un défrichement végétal local.
	Phase d'exploitation	Pas d'impact significatif.

L'impact général des actions du projet pendant les différentes phases sur les éléments floristiques sauvages de la région de projet, reste très mineur et ne présente aucun risque d'extinction locale ou d'atteinte à la structure ou la continuité des habitats écologiques locaux.

6.4.2.7 *Espaces protégés et zones humides*

Tech		PV	CPV	CSP	TS
Impacts potentiels	Valeur	Forte			
	Degré de perturbation	Moyen			
	Sensibilité	Forte			
	Intensité	Faible			
	Etendue	Locale			
	Importance	Mineure			
	Durée	Longue			
	Importance relative	Mineure			
Impacts potentiels	Phase de construction	Les SIBE de priorité 2 et 3, se situent à des distances de plus de 10 km de la zone de projet. Ils ne seront donc pas directement touchés par les effets du projet durant cette phase.			
	Phase d'exploitation	Pas d'impact significatif.			

Le site du projet n’abrite pas une zone humide ou une zone protégée. Les deux sites d’intérêt biologique et écologique à proximité ne seront pas touchés par les composantes principales et annexes du projet. L’importance générale des impacts du projet sur la composition des SIBE à proximité est jugée faible.

6.4.2.8 *Population*

Tech		PV	CPV	CSP	TS
Impacts potentiels	Valeur	Forte			
	Degré de perturbation	Moyen			
	Sensibilité	Forte			
	Intensité	Moyenne			
	Etendue	Locale			
	Importance	Moyenne			
	Durée	Longue			
	Importance relative	Moyenne / Positive			
Impacts potentiels	Phase de construction	Durant cette phase l’ensemble des travaux de mouvements de terres, d’excavation, de transport de matériaux et de génie civil constitueront une cause de gêne pour la population du centre d’Akka Ighen, puisque le bruit de fond va augmenter pendant l’horaire alloué pour les travaux. L’ensemble des travaux de mouvement de terre pourraient générer des rejets de particules MPS et PM10 plus ou moins importants si les mesures adéquates ne sont pas prises en compte, à savoir l’arrosage périodique des pistes de chantier et sur les routes d’accès aux chantiers. Durant cette phase, si l’utilisation n’est pas assurée par l’approvisionnement en citernes l’utilisation de l’eau des forages pour les travaux peut limiter l’utilisation de l’eau par la population du village d’Akka Ighen si jamais un problème survient au niveau des installations prévues à cet effet. Les entreprises qui seront mandatées pour l’exécution des travaux seront amenées à recruter la main d’œuvre non qualifiées des centres d’Akka Ighen et les villages avoisinants qui seront			

		touchés par le projet. Durant cette phase, plusieurs activités économiques verront le jour (maintenance des engins, lavage des voitures, épiciers, ...etc.). Le projet prévoit la création de milliers d'emploi pour la phase de construction, dont une grande partie sera recrutée localement.
	Phase d'exploitation	Durant le fonctionnement de la centrale, les turbines produiront un bruit continu pour lequel des mesures d'atténuation seront proposées à cet effet pour atténuer ce bruit et éviter la propagation de l'onde sonore au-delà des limites du complexe. Le projet prévoit la création d'une centaine de postes d'emploi directs et indirects en relation avec le secteur énergétique et redynamisera l'économie locale. Ceci aura des retombées positives sur la population de toute la province et région. Le projet prévoit des mesures de compensation pour la population qui vont s'intégrer dans les initiatives sociétales pour le centre d'Akka Ighen.

Durant les différentes phases du projet, l'impact sur la population est qualifié de positif puisqu'il va assurer des retombées économiques importantes pour la population de la région en général.

Quelques impacts négatifs peuvent être notés. A savoir, le dérangement qui peut être causé durant la phase des travaux en relation avec les émissions des poussières et la génération des bruits mais qui seront atténués durant la phase de construction et d'exploitation par l'application des mesures spécifiques à cet effet.

6.4.2.9 Infrastructures et équipements (Trafic)

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Fort			
Sensibilité	Moyenne			
Intensité	Moyenne			
Etendue	Régionale			
Importance	Moyenne			
Durée	Moyenne			
Importance relative	Moyenne			

Impacts potentiels	Phase de construction	Afin de satisfaire les besoins en matériaux pour les activités du projet, le trafic sur la RN12 et RP 1800 sera en hausse durant la période de construction ce qui pourrait potentiellement impacter la structure de la chaussée et ainsi augmenter le risque d'accidents sur ces tronçons routiers. Dans le cas de transport des matériaux des carrières au site, le dépassement de la charge autorisée pour les poids lourds est généralement enregistré. Pour cela, un contrôle régulier sur différents points doit être réalisé afin de lutter contre cet incident. L'augmentation des risques d'accident à cause du non-respect de l'application du bâchage des camions est à prendre en compte.
	Phase d'exploitation	Augmentation du trafic des véhicules légers et des poids lourds venant de Foum Zguid et la ville de Tata, vu le nombre important de personnel qui sera recruté. Augmentation du nombre de véhicules d'approvisionnement en combustible fossile et des différents consommables et produits alimentaires.

L'impact général des actions du projet durant la phase de construction sur le trafic est jugé de moyen vu le nombre important de véhicules lourds et légers qui sera généré par le projet.

6.4.2.10 *Hygiène et sécurité*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Fort			
Sensibilité	Moyenne			
Intensité	Moyenne			
Etendue	Régionale			
Importance	Moyenne			
Durée	Longue			
Importance relative	Moyenne			

Impacts potentiels	Phase de construction	L’aspect hygiénique au niveau des bases vies et des chantiers doit être contrôlé par un responsable HSE, afin de veiller au respect des consignes d’hygiène. En cas de déversement accidentel des produits dangereux, les mesures d’atténuation immédiates doivent être appliquées pour ne pas nuire à la qualité des sols et des eaux souterraines. Les forages de l’ONEE-Branche Eau disposent d’une eau très chargée en calcaire.
	Phase d'exploitation	Durant cette phase, des risques de dysfonctionnement peuvent altérer le bon fonctionnement du complexe mais généralement la probabilité qu’un aléa lié à la sécurité se produise est très faible, vu le respect des normes qui sera exigé par l’exploitant local.

En général, le risque d’atteinte à la sécurité et à l’aspect hygiénique est jugé d’une importance moyenne durant les différentes phases du projet.

6.4.2.11 *Patrimoine et culture*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Faible			
Sensibilité	Faible			
Intensité	Faible			
Etendue	Moyenne			
Importance	Mineure			
Durée	longue			
Importance relative	Mineure			

Impacts potentiels	Phase de construction	Aucun site d’intérêt patrimonial ou culturel n’existe dans la zone du projet.
--------------------	-----------------------	---

	Phase d'exploitation	Aucun site d'intérêt patrimonial ou culturel n'existe dans la zone du projet.
--	-----------------------------	---

L'impact général sur l'aspect patrimonial et culturel est jugé faible, vu l'absence de sites classés.

6.4.2.12 *Activités socioéconomiques et emploi*

Tech	PV	CPV	CSP	TS
Valeur	Faible			
Degré de perturbation	Fort			
Sensibilité	Moyenne			
Intensité	Positif			
Etendue	Régionale			
Importance	Positif fort			
Durée	Longue			
Importance relative	Positive fort			

Impacts potentiels	Phase de construction	Création et soutien pour l'ensemble des activités socioéconomiques locales génératrices de revenu. Création de postes d'emploi temporaires durant les travaux. Déploiement d'actions de développement régional.
	Phase d'exploitation	Dynamiser les secteurs de production dans la région. Création de plus de 300 postes d'emploi directs et indirects. Déploiement d'actions de développement régional.

Le projet aura des retombées économiques positives sur toute la région durant les différentes phases.

6.4.3 Synthèse des impacts

Tableau 31 Synthèse des impacts

		Prospection préliminaire	Indemnisation	Signalisation	Installation du chantier et ouverture des pistes d'accès	Transport et circulation	Travaux de terrassement et de mouvement de terres	Pose des équipements	Mise en dépôts définitif	Remise en état et intégration paysagère	Mise en service et présence des équipements	Risque de dysfonctionnement	Gestion des boues et des déchets inertes	Sécurité des installations	Risques d'électrocution et d'incendie	Entretien et réparation	Imperméabilisation du sol	Tassement du sol	Erosion du sol	Pollution chimique	Rejet des eaux pluviales	Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)	Rejets des eaux grises	Risques naturels	Création d'emplois & activités économiques	Nuisances sonores et vibrations	Rejets gazeux
M physique	Sols	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Eaux	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
M biologique	Air	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Paysage	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Faune	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Flore	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V
	Esp Protégés	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V	PV V	CP V
		CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V	CS P	TS V

		Prospection préliminaire	Indemnisation	signalisation	installation du chantier et ouverture des pistes d'accès	transport et circulation	travaux de terrassement et de mouvement de terres	pose des équipements	Mise en dépôts définitif	Remise en état et intégration paysagère	Mise en service et présence des équipements	Risque de dysfonctionnement	Gestion des boues et des déchets inertes	Sécurité des installations	Risques d'électrocution et d'incendie	Entretien et réparation	Imperméabilisation du sol	Tassement du sol	Erosion du sol	Pollution chimique	Rejet des eaux pluviales	Consommation en eau (refroidissement + nettoyage)	Rejets des eaux grises	Risques naturels	création d'emplois & activités économiques	Nuisances sonores et vibrations	Rejets gazeux
M humain	Population	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V
		CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS
	Infrastructures	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V
		CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS
	Hygiène & santé	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V
		CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS
	Patrimoine	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V
		CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS
	Activités socioéconomique	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V	P V	CP V
		CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS	CS P	TS

PV : Solaire photovoltaïque
 CPV : Solaire photovoltaïque à concentration
 CSP : Solaire thermique ou Solaire à concentration (miroirs cylindro-paraboliques)
 TS : Solaire thermique ou Solaire à concentration avec une Tour Solaire (miroirs héliostats)

	Impact négatif faible
	Impact négatif moyen
	Impact négatif fort
	Impact positif

7 Mesures d'atténuation et de compensation

Les mesures d'atténuation préconisées permettront de minimiser ou de constituer des solutions de compensation des impacts négatifs résiduels qui seront identifiés. Ces mesures sont à considérer lors des différentes phases du projet, à savoir la phase de réalisation, la phase d'exploitation et d'entretien et la phase de démantèlement. Elles comprennent des mesures générales et courantes qui s'appliquent à tout type de chantier, et des mesures particulières et spécifiques aux différentes technologies proposées.

7.1 Mesures d'atténuation d'ordre général

Les mesures générales sont énumérées ci-dessous. Ces mesures s'appliquent de manière générale à tous les types de chantier :

- Choisir le site de l'installation des équipements de chantier de façon à minimiser les perturbations sur le milieu biophysique et humain (terres agricoles, accès, terrain naturel, etc.) ;
- Coordonner les travaux avec les autres utilisateurs du territoire, en particulier les travaux de terrassement et de pose des équipements, des conduites, des pylônes, équipements annexes, etc. ;
- Encourager l'emploi de la main d'œuvre qualifiées et non qualifiée locale pour les travaux des chantiers ;
- Valoriser les matériaux issus des déblais, pour assurer la mise en place des remblais primaires et secondaires nécessaires pour la pose des conduites ;
- Contrôler l'accès aux installations des chantiers ;
- Utiliser une signalisation routière adéquate (feu tricolore, panneaux, etc.) ;
- Procéder à l'élaboration de procédures d'encadrement et de formation en matière d'hygiène, de sécurité et d'environnement (HSE) du personnel de chantier ;
- Avertir les autorités compétentes, si des vestiges archéologiques sont mis à jour lors des excavations ;
- Si des déblais provenant de l'excavation ne servent pas au remblaiement, veiller à les transporter jusqu'à un lieu de dépôt autorisé ;
- A la fin des travaux, procéder au réaménagement de l'aire des travaux, et procéder à une intégration paysagère du linéaire remodelé.

7.2 Mesures d'atténuation courantes

Pour l'atténuation des impacts potentiels sur les éléments du milieu physique et humain, l'application de ce type de mesures est recommandée :

7.2.1 Sols

- Réglementer de façon stricte la circulation de la machinerie lourde, notamment limiter la vitesse à 20 km/h aux bords des zones excavés et des bases vies, et limiter les voies et les pistes qui peuvent être empruntés lors de transport de produits et des équipements ;
- Concevoir les aménagements de chantier de telle sorte que tout réservoir (eau, hydrocarbures, etc.) soit implanté à la surface du sol dans un endroit sécurisé, facilitant ainsi le suivi de son état général, l'amélioration du temps de réaction en cas de fuite (écoulement) accidentelle, et la minimisation de sa dégradation causée par les conditions hydrogéochimiques des sols ;
- Exiger que tout réservoir soit à double paroi, équipé de détecteurs de fuite pour faciliter son suivi ;
- Installer une clôture de sécurité avec accès restreint autour de tout réservoir, et des barils de rétention des déchets d'hydrocarbures ;
- Prévoir des enceintes étanches conformément aux règles et normes concernant les réservoirs hors terre, qui servent pour la rétention et le stockage des matières dangereuses (gasoil, peinture, lubrifiants, etc...). Leur capacité doit pouvoir contenir 110% du volume des produits stockés. Ces enceintes doivent être construites par des matières étanches notamment le béton, et les sables absorbants ;
- Assurer un accès facile à tout réservoir par le camion-citerne assurant le remplissage de celui-ci ;
- S'assurer que le poste de distribution de carburant soit suffisamment protégé contre les risques de se voir heurter par un véhicule et qu'il sera équipé d'une surface étanche à l'endroit du remplissage ;
- Restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail et aux accès balisés ;
- Prévoir des aménagements pour la circulation des véhicules chaque fois qu'il y a risque de compaction ou d'altération de la surface ;
- Les déblais non réutilisés doivent être déposés dans des aires d'entreposage s'il est prévu de les utiliser plus tard, sinon elles devront être transportées dans des zones de dépôts, préalablement autorisées dans l'enceinte du chantier ou dans des endroit prévus pour un dépôt définitif ;

- Faire l'entretien des engins de chantier et des véhicules et leur ravitaillement en carburant et lubrifiant dans un lieu désigné à cet effet ;
- Prévoir sur place une provision de matières absorbantes ainsi que les récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets ;
- Conserver la couche de terre végétale pour la restauration des bordures agricoles. Pendant l'excavation, séparer le sol arable du sol inerte selon les règles de l'art et déposer le sol arable à un endroit précis afin qu'il puisse être récupéré ;
- Prévoir le réaménagement du site et son intégration paysagère, après les travaux.

7.2.2 Eaux (Loi 10-95 et ses décrets d'application)

- Prendre toutes les précautions possibles lors du ravitaillement des véhicules de transport et la machinerie. Le cumul des fuites des hydrocarbures au moment des ravitaillements peut générer une contamination locale du sol, et causer par la suite une contamination indirecte de l'eau, soit par écoulement superficiel ou par infiltration ;
- Prévoir des installations de récupération (latrines mobiles vidangeables, etc.) et de traitement des eaux usées (fosse septique à puits filtrant, STEP, etc.) issues des bâtiments de chantiers et campements. Des latrines mobiles vidangeables doivent être installées sur les chantiers, les rejets sont alors nuls ;
- Au niveau des fosses septiques, il faut prévoir des bacs de collecte des eaux usées, et organiser une fréquence de curage suffisante durant le chantier ;
- Toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, devra être faite sous une surveillance constante, afin d'éviter tout déversement dans les eaux superficielles ;
- Eviter tout entreposage du carburant à moins de 100 m des eaux superficielles courantes ou stagnantes, temporaire ou permanente ;
- Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelle (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en décharge). La contamination locale du sol est une source de contamination indirecte de la composante hydrique ;
- Au moment de la mise en place des remblais pour la mise en place des plateformes de travail au niveau des traversées des oueds, il faut éviter d'obstruer les fossés, les canaux et enlever tout débris qui entravent l'écoulement normal des eaux de surface ;
- Limiter la circulation à l'emprise et à l'aire des travaux ;

7.2.3 Air et ambiance sonore (loi 13-03 et leurs décrets d'application)

- Maintenir une fréquence suffisante d'arrosage des pistes (2 fois / jour) pendant les travaux de terrassement ;
- S'assurer de la qualité des eaux destinées à l'arrosage ;
- Bannir la circulation de véhicules lourds et la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail, et des aires des travaux pendant l'exécution du projet ;
- Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les gaz d'échappement et le bruit ;
- Les entreprises mandataires des travaux, doivent analyser la qualité de l'air, et le niveau du bruit au niveau des bases vies et aux chantiers,
- Réparer, dans les plus brefs délais, les engins de chantier et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement ;
- Maintenir en bon état le système antipollution des engins de chantier et des véhicules ;
- Prendre les dispositions nécessaires pour minimiser les niveaux de bruit excessifs ;
- Maximiser l'utilisation de barrières végétales autour de la turbine et de la centrale solaire, notamment à l'aide d'arbres et de murs végétalisés, afin d'atténuer le bruit. La présence de végétation permet de percevoir un bruit comme étant un bruit « positif » surtout pour la population limitrophe du centre d'Akka Ighen.

7.2.4 Population et qualité de vie

- MASEN en concertation avec les autorités compétentes devra mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation ;
- Veillez à ce que l'ensemble des remarques soulevées par la population lors de la consultation publique du projet cadre soient intégrer dans l'ensemble des actions du projet ;
- Assurer la sécurité des occupants limitrophe de l'aire des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture, surveillant) ;
- Avertir les instances concernées lors d'interruption de services publics et prendre les mesures appropriées pour réduire les interruptions au minimum pour les résidents du secteur touché ;
- Utiliser une signalisation routière avertissant de la tenue des travaux (feu tricolore, panneaux, etc.) ;
- Respecter la charte communale ;
- Eviter d'obstruer les accès aux villages « douars » ;

- Prévoir un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie de la population ;
- Mettre en œuvre les mesures adéquates pour réduire les nuisances causées par les travaux ;
- Eviter d'entraver les aires ayant un usage déterminé (accès, passages piétons, etc.) ;
- Minimiser l'accumulation des excédents des déblais, et veiller à les évacuer vers les lieux de dépôts prévus à cet effet (décharge publique) ;
- Eviter d'entreposer la machinerie sur les surfaces autres que celles définies essentiellement pour les travaux, et prévoir une identification claire des limites de ces aires d'entreposage ;
- Prévoir des ententes préalables avec les propriétaires limitrophes et les occupant temporaire de l'espace, et respecter les engagements de cette entente ;
- Faire en sorte que les travaux ne mettent pas en cause la sécurité des ouvriers et de la population limitrophe ;
- Respecter la capacité portante des routes. Les matériels lourds peuvent endommager des revêtements non prévus pour ce type de véhicules ;
- Nettoyer les routes empruntées par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris ;
- Assurer le respect des règles de sécurité (balisage des zones excavés, port des équipements de protection individuels EPI, signalisation).

7.2.5 Sécurité publique

- Mettre les signalisations adéquates, pour informer les utilisateurs des moments de tirs de mines, des travaux d'excavation, et de pose de conduites ;
- Interdire à toute personne étrangère de s'approcher des zones sujettes à une excavation par des explosifs ;
- Informer les conducteurs et les opérateurs des engins de normes de sécurité à respecter en tout temps ;
- Veiller à ce que l'ensemble des ouvriers portent leurs équipements de protection individuels EPI nécessaires ;
- Prévoir l'instauration d'un plan d'urgence pour le cas d'un accident de travail, et placer à la vue des travailleurs une affiche incluant les noms et numéros de téléphones des responsables et décrivant la structure d'alerte ;
- Garder sur les bases une ambulance, avec des kits d'urgence ;
- Garder sur place une provision de matières absorbantes, ainsi que les récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir des résidus pétroliers et les déchets en cas de déversements. Après

utilisation, prévoir un système de récolte de matières absorbante et les véhiculer à un lieu de traitement autorisé ;

- Prévoir des magasins pour l'entreposage des produits contaminants et les équiper avec des dispositifs de sécurité (extincteur, sol étanche, système séparatif entre les rayons, etc...).

7.2.6 Infrastructures et équipements (Loi 52-05)

- Ne faire circuler sur les chemins publics et les ouvrages d'art aucun véhicule ni matériel dont la masse totale en charge (MTC) excède les limites permises ;
- Utiliser les grands axes routiers hors heures de pointe, pour accéder aux différents lieux de prélèvement des matériaux et d'élimination des déchets et débris ;
- Vérifier régulièrement l'état de la chaussée et procéder à son entretien, au besoin ;
- Procéder au nettoyage de la chaussée pour limiter l'émission de poussières par temps sec et l'accumulation de boue par temps pluvieux ;
- Informer les camionneurs de la nécessité d'emprunter uniquement les routes d'accès au chantier ;
- Étudier la possibilité de faire circuler les camions transportant les matériaux et débris, la nuit (entre 22h00 et 06h00), afin de limiter les perturbations sur la circulation et les risques d'accidents, Et ceci loin des habitations afin d'éviter de troubler la tranquillité des habitants pendant les heures de repos nocturne.

7.3 Mesures d'atténuation spécifiques

La réalisation du parc solaire de Tata et ses équipements annexes, aura en effet une série d'impacts particuliers sur les composantes naturelles et humaines du milieu environnant, dont il faut tenir compte et prévoir des mesures d'atténuation et de compensation afin d'atténuer l'importance de ces impacts.

7.3.1 Ambiance sonore

Afin d'atténuer le bruit généré par le fonctionnement de la centrale, l'utilisation des barrières végétales à différents niveau de la centrale permettra à la population de percevoir un bruit atténué du centre d'Akka Ighen.

7.3.2 Qualité de l'air (Loi 13-03 et ses décrets d'application)

L'impact des émissions de poussières et de gaz d'échappement sur l'environnement est évalué faible, pour l'atténuer ou l'anéantir, les mesures suivantes sont à prendre :

- Arrosage des pistes et des zones de travaux, surtout au moment des travaux physiques ;
- Pendant les travaux assurer le nettoyage régulier de la route nationale N°12 et la RP1800 ;

- Installation de filtre à particules et des silencieux au niveau des engins, pour éviter les dégagements polluants des gaz d'échappement ;
- Prévoir des analyses de la qualité de l'air au niveau des chantiers ;
- Assurer un suivi régulier du bon fonctionnement des échappements de tout type d'engins opérant dans les enceintes des chantiers ;
- Maintenance des engins dans des endroits dédiés à cet effet ;
- Stockage adapté des produits volatiles, pour éviter l'envol des particules fines (sable fin, etc.).

7.3.3 Rejets liquides et solides (Loi 10-95 et ses décrets d'application, loi 28-00 et ses décrets d'application)

Pour la gestion des rejets liquides et solides, et dans le cadre du projet, les mesures prises suivront les principes suivants classés hiérarchiquement :

- Assurer un traitement particulier pour les déchets des produits dangereux « fluide caloporteur, et les sels »
- Mettre en dépôt définitif les déchets inerte issu des traitements des eaux et des différents fluide du processus interne ;
- Avoir l'accord de l'agence de bassin, à propos du point de rejets liquides de la station et du fonctionnement de la central, ainsi que celle des autorités administratives (mairies, préfet) et environnementales locales compétentes ;
- Assurer un suivi régulier de l'état d'accumulation des résidus de calcaire et de sels au niveau du point de rejet ;
- Demander aux entreprises d'avoir un procédé de gestion des déchets, et de maîtriser leur circuit de traitement jusqu'à leur destination finale ;
- Faire le lavage des engins de chantier dans des endroits dédiés ;
- Prévoir des lieux dédiés pour l'installation adéquate des bennes et conteneurs à déchets utilisés par les contractants de ce service qui opéreront sur le site ;
- Minimiser la production des déchets et leur dangerosité quand elle ne peut être évitée ;
- Assurer un curage périodique des fosses septiques ;
- Prévenir la gestion incontrôlée des déchets ;
- Récupérer les parties valorisables des déchets ;
- Déposer des déchets non valorisables dans une aire de stockage pour y être évacués dans un lieu approprié ;
- Définir un niveau de propreté générale sur tout le linéaire du projet.

7.3.4 Faune et flore

- Lors de l'aménagement du site, il faut veiller à éviter les coupes des acacias à l'extérieur de l'emprise du projet,
- Durant la phase d'exploitation, il conviendrait d'assurer un suivi régulier de la composante ornithofaunique afin de déterminer les mesures adéquates à entreprendre pour lutter contre le dérangement qui sera causé par la réflexion de la lumière,
- Concentrer les travaux sur une courte durée pour ne pas produire un dérangement prolongé des oiseaux (et autres composantes de la faune). Conseiller à ce sujet aux ouvriers de ne pas tuer les couleuvres (seules représentants possibles des serpents dans cette région) qu'ils peuvent déterrer lors des travaux ;
- Définir clairement les aires de coupe afin d'y restreindre le déboisement ;
- Eloigner les équipements de la végétation ;
- Ne jamais creuser la tranchée à moins d'un mètre de l'arbre ;
- Eviter le déboisement et la destruction de la végétation en dehors de la limite de l'emprise de projet ;
- Mettre en tas les déchets ligneux issus du déboisement, à au moins 60 mètres des cours d'eau et à au moins 150 mètres dans le cas de toute autre matière ;
- Tenir compte de la valeur sauvage et de la qualité des arbres d'une grande valeur écologique (palmier dattier,...etc.) ;
- Lors des travaux de coupe, aménager les aires d'empilement pour le bois à l'extérieur des lits des oueds et des chaabas ;
- Assurez un suivi de plantation des arbres plantés.

7.3.5 Paysage

Les mesures sont les suivantes :

- Procéder à l'intégration paysagère de l'ensemble des équipements de la zone du projet « tour solaire, PV avec tracker, PV et CSP cylindroparabolique » ;
- Prévoir une sélection des arbustes de reboisement ;
- Assurer un suivi régulier d'arrosage des plantes d'ornement ;
- Assurer un traitement paysager continu du point de rejet, afin d'éviter l'empilement des résidus solides en temps sec ;
- Procéder à un camouflage des ouvrages de génie civil par des structures végétales locales, afin de minimiser l'agression visuelle ;

- Procéder à la remise en état initial et l'intégration paysagère de l'ensemble des équipements de la zone de projet, après les travaux de démantèlement.

7.3.6 Population

Les mesures sont les suivantes :

- Intégrer les résultats de l'enquête publique qui sera menée dans le résumé non technique du projet,
- Aviser la population à travers des panneaux, de la nature des travaux qui sont en cours d'exécution, notamment l'horaire des tirs de mines, etc.),
- Proposer des postes d'emploi directs et indirects pour la population de la ville de Tata et principalement la population du centre d'Akka Ighen et des douars avoisinants,
- Proposer des formations à la main d'œuvre non qualifiée de la population locale.

8 Programmes de surveillance et de suivi

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) regroupe un certain nombre de composantes de gestion environnementale dont se dotera MASEN pour protéger l'environnement, et qui visent particulièrement à minimiser les impacts potentiels, et ce, en s'assurant de l'application des mesures correctives correspondantes et en déterminant les niveaux de responsabilité et l'estimation des ressources nécessaires pour leur mise en œuvre.

8.1 Programme de surveillance environnementale

La surveillance environnementale est un processus qui vise à assurer l'application des différentes mesures de gestion du chantier de point de vue environnemental. Cette activité de surveillance est réalisée par MASEN ou par un bureau d'études mandaté à cet effet, l'entrepreneur étant responsable de l'application des différentes mesures durant le déroulement du chantier. Les activités liées à la surveillance environnementale permettent de :

- S'assurer que les travaux sont réalisés conformément aux exigences environnementales nationales et internationales ;
- S'assurer de l'application des mesures de gestion environnementale contenues dans l'EIE ;
- Réaliser des inspections du site des travaux pour mesurer les écarts par rapport à la situation anticipée, et proposer des mesures alternatives à mettre en place afin de solutionner toute problématique non prévue qui pourrait se manifester durant les travaux.

8.1.1 Organisation

Pour que la surveillance environnementale puisse avoir lieu, il faut tout d'abord nommer un responsable pour l'assurer. Ce responsable doit être un ingénieur en environnement embauché par MASEN ou bien un ingénieur d'un bureau d'étude mandaté par MASEN pour la surveillance technique et environnementale des travaux. En cas de besoin, ce responsable pourra être assisté par des spécialistes selon la nature de l'intervention, et sera présent sur le chantier sur une base régulière. En outre, il aura comme mission de s'assurer de l'application concrète, par les entreprises, des mesures de gestion énumérées dans l'EIE et consignées dans le cahier de charge, et de signaler immédiatement tout incident ou accident pouvant porter atteinte à l'environnement.

Les activités du responsable de la surveillance environnementale consistent en outre à rencontrer les entreprises et les différents fournisseurs, dans le but de les sensibiliser par rapport aux exigences en matière de protection de l'environnement et d'urgence environnementale. De plus, ce responsable pourra être présent durant les réunions de chantier pour s'assurer de la bonne marche des travaux en ce qui concerne les aspects environnementaux. En plus de veiller à l'application de toutes les mesures de gestion environnementale, le responsable de la surveillance environnementale veillera à relever les dérogations, à proposer des correctifs et orienter la prise de décision sur le chantier relative à l'environnement.

8.1.2 Aspects à surveiller

Les aspects qui devront faire l'objet d'une attention particulière et éventuellement une surveillance environnementale durant la phase des travaux dans l'esprit du respect de l'environnement sont décrits ci-après.

a. Information de la population

Les populations avoisinantes du projet doivent être informées du déroulement du chantier, suivant la procédure de la consultation publique, tout en respectant les lois en vigueur. Aussi, quand des travaux particuliers sont envisagés (coupures des chemins d'accès, rupture des services d'eau, d'électricité, horaires de tirs de mines, etc.), les populations devront en être avisées, et informées via des panneaux et des affiches.

b. Choix des sites du chantier

Le responsable du chantier vérifiera le bon choix des sites de chantier de manière précise au début des travaux, afin de limiter l'impact des différentes installations.

L'ensemble des travaux seront exécutés sur des terrains nus relevant principalement du domaine collectif. Pour cela, il est recommandé d'installer les aires du chantier dans des endroits présentant les caractéristiques suivantes :

- Zones facilement accessibles et proches des zones de travaux ;
- Terrains non utilisés à des fins privées ;
- Terrains nus avec une faible densité de végétation ;
- Terrains ne comprenant pas de ravines d'érosion, glissement de sables et talus instables ;
- Terrains ne présentant pas de vestiges archéologiques.

Ces aires devraient être clôturées et leurs accès bien gardés pour limiter l'interaction entre leurs activités et le milieu extérieur au strict nécessaire. Il est particulièrement important de veiller à ce qu'aucun rejet ne soit fait à l'extérieur des sites du chantier.

c. Délimitation de l'emprise du projet

L'emprise du projet comprend les sites de tous les travaux relatifs aux ouvrages du projet. Le responsable du chantier devra veiller au respect de la largeur prescrite et requise pour les travaux.

Dès le début des travaux, l'enceinte du projet doit être balisée et une signalisation adéquate et claire doit être mise en place, laquelle devra être actualisée à chaque modification imposée par les phases du projet jusqu'à la fin des travaux.

En outre, au niveau des différents croisements routiers, les tranchées ne seront creusées que juste avant la pose des conduites. La tranchée devra alors être remplie à ces endroits dans l'immédiat pour assurer la sécurité des citoyens.

d. Mouvements de terres

Lors de la phase de préparation, le responsable du chantier devra élaborer un plan de mouvements de terres PMT précisant les quantités de matériaux à être évacuées depuis les sites d'emprunt et vers les sites de dépôts, et un mode de gestion des dépôts provisoires. Les sites de dépôts provisoires devront particulièrement être identifiés de manière à ne pas perturber le drainage et le ruissellement des eaux. Par ailleurs, il est important de prévoir la remise en état des sites d'emprunt dans la phase réaménagement des sites des travaux.

Ce plan de mouvement de terre devra en outre préciser les quantités de matériaux d'excavation non réutilisables ainsi que leur lieu de dépôt définitif et leur type de traitement (mise en décharge).

e. Archéologie

Une note de synthèse archéologique doit être réalisée pour chaque zone à potentiel archéologique ciblée et localisée dans les limites des zones affectées par les travaux. Cette note comprendra une inspection visuelle de la surface et des sondages archéologiques systématiques, généralement dans l'emprise du projet, aux endroits jugés propices par l'archéologue. La note sera effectuée avant la phase de construction, et notamment après que les limites des aires de travaux auront été arpentées.

f. Evaluation des risques physiques dans le chantier

Afin de veiller aux conditions de sécurité dans le chantier, le responsable du chantier devra s'assurer que la vitesse de circulation des engins et des poids lourds au niveau des pistes d'accès est limitée, et qu'une signalisation adéquate et claire soit installée et modifiée quand cela s'avèrera indispensable.

L'enceinte du chantier doit être délimitée et clôturée, à l'aide d'une structure grillée à vide de maille empêchant le passage du petit gibier, ceci pour éviter l'intrusion des habitants et celle des bétails à titre accidentel dans les zones des travaux. Ceci peut entraîner des risques physiques pour les populations et pour les animaux.

g. Émissions de poussière et du bruit

Cette nuisance par l'émission de poussière est causée par la circulation des engins, notamment les camions assurant le transport de matériaux et qui roulent sur des pistes ou des routes non arrosées.

Afin de réduire ces effets, le responsable du chantier devra programmer régulièrement des actions d'arrosage des pistes, et des chemins d'accès par des jets d'eau, à l'aide de camions citernes.

Pour atténuer le bruit, certaines dispositions sont à entreprendre durant la phase des travaux et durant l'exploitation notamment :

- L'entretien des engins et véhicules ;
- L'utilisation de matériel insonorisé, à base de matériaux spéciaux (polyester, laine de verre, caoutchouc, aluminium de mousse, ...etc.) ;
- La limitation des plages horaires pour certaines activités bruyantes le long des routes d'accès ;
- La turbine doit être dans une enceinte insonorisée ;
- Un grand écran végétal doit être mis en place afin d'atténuer le bruit de la centrale « turbine ».

h. Réparation et maintenance des engins de chantier

Toutes les opérations d'entretien (réparation, vidange, lavage,...) des engins du chantier doivent se faire dans un atelier de mécanique, dans une station-service proche du site du projet ou dans une plateforme de maintenance sur site prévue à cet effet.

Néanmoins, il faut se prémunir de matières absorbantes, en cas de déversement accidentel des hydrocarbures et des produits d'entretien au contact du sol, et prévenir le décapage de la couche superficielle touchée.

Afin d'empêcher toute opération de réparation, de lavage ou de vidange dans l'emprise du projet, les engins en panne devraient être tractés vers l'enceinte du chantier avec une plateforme en béton étanche..

Le responsable du chantier devra s'assurer que les engins de chantier ne resteront en aucun cas dans l'emprise du projet au-delà des horaires de travail. A la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules devront être garés dans l'emplacement réservé comme parking.

i. Gestion des changements

Au cours de la mise en œuvre du projet, s'il s'avère nécessaire de procéder à des changements par rapport à la conception initiale afin de tenir compte des conditions ou des situations imprévues ou inattendues, un processus de gestion des changements sera mis en place afin de s'assurer que les changements proposés ne causeront pas d'impacts préjudiciables sur l'environnement, et le cas échéant prévoir des mesures d'atténuation y afférentes. Le processus de gestion des changements comportera les éléments qui suivent :

- Identification de l'élément ou de la situation qui pourrait exiger des modifications ;
- Préparation d'une demande de modification décrivant la nature de la modification, les impacts environnementaux potentiellement prévisibles ;
- Approbation de la demande de modification par les responsables de MASEN ;
- Présentation de la demande aux autorités gouvernementales impliquées pour approbation ;
- Mise en œuvre de la modification après approbation.

j. Démobilisation et réaménagement des aires de travail

Les opérations de démobilisation et réaménagement des aires de travail, devront être programmées et réalisées dans les règles de l'art de façon à causer le moins de préjudice à l'environnement naturel et humain, sous la supervision du responsable du chantier.

Les sites de dépôts et les aires de travail devront être réaménagés, afin d'éviter l'impact visuel résiduel du chantier et de remettre les sites à leur état initial. Selon les paysages traversés, des travaux de réaménagement seront exécutés, tels que plantations, remodelage esthétique du relief et réhabilitation des chemins d'accès.

8.1.3 Programme de surveillance

Le programme de surveillance environnementale pendant la phase de travaux du projet porte sur plusieurs aspects spécifiques qui devront faire en général, objet d'une surveillance environnementale afin de s'assurer de l'application des mesures d'atténuation proposées pour la protection de l'environnement pendant les travaux.

Synthèse de l’impact appréhendé	Mesures d’atténuation/compensation	Fréquence	Importance de l’impact résiduel	Période de mise en œuvre	Responsable		Coût
					Mise en Œuvre	Suivi et surveillance	
Phase de construction							
Milieu physique							
Eaux							
Altération de la qualité des eaux pendant les travaux et gestion des eaux usées (base vie)	Toute manipulation de carburant, d’huile ou d’autres produits contaminants, doit être exécutée sous une surveillance constante.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Eviter tout entreposage du carburant à moins de 100m des eaux superficielles courantes ou stagnantes.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Prévoir des installations de récupération (latrines vidangeables, etc.) pour les bases vie.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	8000 ,00 dh/ Latrine
	Au moment de la mise en place des remblais des plateformes de travail au niveau des traversés des oueds, éviter d’obstruer les fossés, les canaux et enlever tout débris qui entrave l’écoulement normal des eaux de surface.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Limiter la circulation à l’emprise et à l’aire des travaux.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Sceller les trous de sondage à la fin des travaux.	Fin des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
	Contrôler la circulation des engins pour éviter les fuites et les déversements.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Ravitailer les véhicules dans des espaces réservés à cette fin.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Baliser l’alentour des forages sur un rayon de 5m pour éviter les contaminations accidentelles.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	15000,00 / forage

Synthèse de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation/compensation	Fréquence	Importance de l'impact résiduel	Période de mise en œuvre	Responsable		Coût
					Mise en Œuvre	Suivi et surveillance	
	Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelles des eaux (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en décharge).	En cas de besoin	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
Modification de l'écoulement des eaux de surface et souterraines et des conditions de drainage	Planifier les périodes d'intervention dans la zone de rejet des résidus sec qui présentent un risque d'inondation ou présentant un fort ruissellement en dehors des saisons de crues ou de fortes pluies.	Semestrielle	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise et Masen	Masen	Inclus dans le coût des travaux
	Ne pas entraver le drainage des eaux de surface et prévoir des mesures de rétablissement.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Éviter d'obstruer les cours d'eau.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Enlever tout débris qui entrave l'écoulement normal des eaux de surface.						
	Éviter de ravitailler les engins de chantier en produits pétroliers à moins de 60 m des cours d'eau et des puits.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	favoriser l'installation d'un système de drainage adéquat à la topographie du site.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
	Appliquer le plan d'urgence en cas de déversement accidentel.	En cas de besoin	Négatif – Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
Sol							
Érosion et glissement des sols	Prévoir des éléments stabilisateurs durant la période des travaux sur sol arable.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique

Synthèse de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation/compensation	Fréquence	Importance de l'impact résiduel	Période de mise en œuvre	Responsable		Coût
					Mise en Œuvre	Suivi et surveillance	
	A la fin des travaux, compacter les sols remaniés et y favoriser l'implantation d'une strate végétale stabilisatrice, à base de la végétation locale.	Fin des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
	Prévoir des aménagements pour la circulation des véhicules chaque fois qu'il y a risque de compaction ou d'altération de la surface.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Réglementer de façon stricte la circulation des engins aux aires de travail, par limitation de la vitesse et la définition des pistes d'accès.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
Air							
Altération de la qualité de l'air	Maintenir les véhicules de transport en bon état de fonctionnement afin d'éviter l'émission de polluants, et minimiser les émissions gazeuses.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise	Masen	3000dh/échappement
	Prévoir des mesures régulières de la qualité de l'air.						500,00 dh/Veh/Jr
	Utiliser des abat-poussières, et maintenir une fréquence élevée d'arrosage des pistes.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
Paysage							
Modification du paysage naturel et du cadre visuel	Concevoir des équipements qui s'insèrent au mieux dans le paysage local.	permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Assurer une bonne gestion des excédents de déblais, et leurs mises en dépôts définitif.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation Démantèlement	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Favoriser l'emploi d'équipement à superficie réduite afin de minimiser la perte d'espace.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation Démantèlement	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Procéder à un camouflage des ouvrages de génie civil par des structures végétales locales, afin de minimiser l'agression visuelle.	permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	150 dh/Pied
	Prévoir une sélection des arbustes de reboisement.	Fin des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	150 dh/pied

Synthèse de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation/compensation	Fréquence	Importance de l'impact résiduel	Période de mise en œuvre	Responsable		Coût
					Mise en Œuvre	Suivi et surveillance	
	Privilégier les endroits où les équipements seront le moins en évidence.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Suivre la ligne de crête, et épouser le relief à différentes altitudes est souhaitable, pour éviter de constituer un obstacle paysager monotone.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Inclus dans le coût des travaux
	Assurer une signalisation visuelle des équipements électriques.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Utiliser un type et un design de pylônes adéquat.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
Flore							
Altération de la flore	Lors de l'aménagement du site, il faut veiller à éviter les coupes des acacias à l'extérieur de l'emprise du projet.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	Aucun cout spécifique
	Définir clairement les aires de coupe afin d'y restreindre le déboisement.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	Aucun cout spécifique
	En cas d'incendie alerter les services des pompiers.	Durant des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	Aucun cout spécifique
	Éloigner les équipements de la végétation.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Ne jamais creuser la tranchée à moins d'un mètre de l'arbre.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Prévoir des aménagements pour protéger les racines des arbres.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Restaurer la végétation après la fin des travaux.	Fin des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
	Éviter le déboisement et la destruction de la végétation riveraine.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique

Synthèse de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation/compensation	Fréquence	Importance de l'impact résiduel	Période de mise en œuvre	Responsable		Coût
					Mise en Œuvre	Suivi et surveillance	
	Mettre en tas les déchets ligneux à au moins 60 mètres des cours d'eau et à au moins 150 mètres dans le cas de toute autre matière.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Tenir compte de la valeur et de la qualité des arbres d'une grande valeur écologique (palmier dattier,...etc.).	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Lors des travaux de coupe, aménager les aires d'empilement pour le bois à l'extérieur des zones humides.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
Faune							
Modification sur la faune et son habitat	Aucun travail ne devra être réalisé dans les aires éventuelles de reproduction durant la période de reproduction.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Concentrer les travaux sur une courte durée pour ne pas produire un dérangement prolongé des oiseaux (et autres composantes de la faune). Conseiller à ce sujet, aux ouvriers de ne pas tuer les couleuvres (seules représentants possibles des serpents dans cette région) qu'ils peuvent déterrer lors des travaux. .	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Les produits issus du décapage et du défrichage doivent être bien étalé sur le sol afin d'accentuer le processus de décomposition naturelle.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux

Milieu humain							
Population							
Création de poste d'emplois temporaires	Favoriser l'emploi et la formation de la main d'œuvre locale qualifiée et non qualifiée	Permanent	Positif - Moyen	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
Impacts sur les activités économiques (agriculture, élevage), surtout en phase de construction	Au cas où certaines parcelles seraient touchées par les activités du projet, il faut procéder à l'indemnisation des personnes concernées suivants les lois en vigueur.	Temporaire	Négatif - faible	Réalisation & Exploitation	Entreprise et MASEN	Masen	A spécifier, selon les pertes et dégâts causés
Perturber le régime de vie habituelle de la population	Prévoir un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie des gens. (éviter l'horaire de prière, des cours éducatifs, etc.).	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux en cours et mettre en œuvre les mesures adéquates pour réduire les nuisances causées par les travaux.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	4000,00/Pan neau 4000,0/For mateur/jr
Dérangement de la population à proximité du tracé	Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	4000,00/Pan neau 4000,0/For mateur/jr
	Assurer la sécurité des résidents et passants lors des travaux physiques du chantier en appliquant des mesures appropriées (clôture, surveillant).	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	500 ml 3000dh/mois/surveillant
	Une entente préalable avec la population doit avoir été prise et respecter les engagements de cette entente.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Négocier, s'il y a lieu, l'acquisition de terrains ou le droit de passage.	Avant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Assurer l'accès aux propriétés privées et aux domiciles, lors des travaux.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
Ambiance sonore							
Ambiance sonore	Lors de l'approvisionnement en matériaux, éviter la circulation de véhicules lourds et la réalisation de travaux bruyants en dehors des heures normales de travail.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique

	S'assurer de systèmes de silencieux (filtre sonore) adéquats sur les engins.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	3000,00/échappement
	Programmer les moments de tirs en dehors des horaires de repos de la population.	Durant les travaux	Négatif - Moyen	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Maintenir les véhicules de transport en bon état de fonctionnement afin de minimiser le bruit.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	500/veh/jr
	Prendre les dispositions nécessaires pour que le bruit n'excède pas les limites 85 db(A), et veiller à ce que les ouvrier portent les protections auditives s'ils travaillent dans des endroits bruyants.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	50dh/casque
Sécurité & Hygiène et Santé							
Sécurité publique	Renforcer la sécurité des travailleurs par l'établissement d'un plan d'intervention d'urgence.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	S'assurer que tout le personnel a suivi les inductions de sécurité au cours des travaux, et portent les EPI nécessaires.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	800dh/EPI
	Placer à la vue des travailleurs une affiche indiquant les noms et les numéros de téléphone des responsables et décrivant la structure d'alerte.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	300dh/affiche A2
	Informers les conducteurs et les opérateurs des engins des normes des sécurités.	1fois / semaine	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
Gestions des déchets et des eaux usées	Prévoir un système de collecte des déchets générés par les travaux.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
	Éviter l'accumulation de tous types de déchets hors et sur le site des travaux ; les évacuer vers les lieux d'élimination prévus à cet effet.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique

	Éviter l'entreposage sur des superficies autres que celles définies comme essentielles pour les travaux. Prévoir une identification claire des limites de ces superficies.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun cout spécifique
	Prévoir un stock des composés neutralisant, pour agir en cas de déversement accidentels des matières dangereuses.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
	Prévoir des installations de gestion des eaux usées pour les bâtiments de chantiers et campements. Des sanitaires chimiques doivent être installés sur les chantiers.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	8000,00 dh/laitrine
	Prévoir un raccordement des conduites d'assainissement des eaux usées au réseau d'assainissement local.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
Infrastructures et équipements							
Dommages causés aux routes, risques d'accidents et trafic routier	Respecter la réglementation en vigueur.	Permanent	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	Aucun coût spécifique
	Respecter la capacité portante des routes régionales et nationales.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Contourner les lieux de rassemblement.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux

	Prévoir l'horaire des activités de transport et des travaux de construction de façon à ne pas perturber la circulation routière.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Réparer immédiatement tout dommage qui pourrait être fait aux routes RN12 et RP1800 et à toute infrastructure existante.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
	Éviter d'entraver les aires ayant un usage déterminé (accès, passages piétons, etc.).	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Éviter d'obstruer les voies d'accès aux propriétés privées et aux commerces.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
Nuisances liées à l'emplacement des conduites et des stations de pompages ou des forages	Favoriser l'emploi d'équipement à superficie réduite afin de minimiser la surface d'impact au sol.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux
	En cas de dysfonctionnement d'un des éléments du réseau d'adduction d'eau brute qu'il aura lieu soit du forage soit d'un barrage de la région, prévoir des vannes de sectionnement pour chaque tronçon, pour neutraliser la fuite, son rôle étant de diminuer le volume d'eau qui peut être perdu..	permanent	Négatif - Faible	Réalisation Exploitation	Entreprise	Masen	13000,00dh/ vanne
Entrave à la circulation et aux activités	Ajuster l'horaire des travaux afin de ne pas perturber la circulation. Définir une signalisation et un réseau de contournement adéquat.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
	Avertir les riverains de la tenue des travaux : envergure, durée, emplacement.	Début des travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise et Masen	Masen	Aucun coût spécifique
	Nettoyer les routes empruntées par les véhicules afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux

	Avertir les instances concernées lors d'interruption de services et prendre les mesures appropriées pour réduire les interruptions au minimum pour les résidents du secteur touché.	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	Aucun coût spécifique
Archéologie et patrimoine							
Perturbation des sites archéologiques	Pendant les travaux, assurer une surveillance archéologique des aires de travail et lors de découvertes, suspendre toutes activités et aviser les autorités concernées	Durant les travaux	Négatif - Faible	Réalisation	Entreprise	Masen	inclus dans le coût des travaux

Plusieurs mesures d'atténuation recommandées sont incluses dans le budget du projet, et ne sont par conséquent pas quantifiables. Il s'avère donc difficile de formuler à cette étape un tableau de synthèse des couts environnementaux des mesures d'atténuations de l'ensemble du projet.

8.1.4 Plan d'action en cas de situation d'urgence

Afin de pallier à tout déversement accidentel (produits chimiques et produits pétroliers), ou déclenchement d'un incendie, le responsable environnemental de l'entreprise mandataire des travaux, élaborera un plan d'urgence environnemental qui sera ensuite approuvé par MASEN. Ce plan spécifiera les noms des responsables et leurs contacts, les actions à initier dans l'immédiat et les responsabilités de tous les intervenants. Il sera communiqué à tous les intervenants sur les différents sites de chantier. Outre ce plan, il faudra mettre en place :

- Des procédures d'urgence en cas de déversement accidentel de produits contaminants spécifiques à chaque chantier ;
- Aux endroits appropriés et en nombre suffisant des trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel des produits contaminants. Celles-ci seront réapprovisionnées au besoin ;
- Affichage des numéros des pompiers dans les locaux techniques,

Le plan d'urgence fera l'objet d'une révision et d'une actualisation basée sur la capitalisation des expériences des événements qui surviendront de façon imprévue, afin d'éviter qu'ils se reproduisent.

8.1.5 Rapport de surveillance environnementale

La surveillance environnementale a pour but de s'assurer du respect des mesures proposées dans l'étude d'impact, notamment les mesures d'atténuation ; et le respect et la prise en compte de la réglementation en vigueur en matière d'environnement, les engagements par rapport aux collectivités locales et autorités ministérielles et les exigences de la population. Toutefois, pour réaliser ladite surveillance, MASEN doit intervenir sur deux niveaux.

Le premier niveau concerne le contrôle qui est essentiellement réalisé par les missions de contrôle qui se déroulent simultanément à l'avancement des travaux. Ces dernières permettent de s'assurer que l'entreprise respecte ses clauses contractuelles. Le contrôle environnemental sert à vérifier la mise en œuvre des mesures d'atténuation environnementale qui doivent être réalisées par l'entreprise des travaux sont effectivement développées. Les missions de contrôle ont pour objectifs :

- Contrôler de façon permanente la mise en œuvre des mesures environnementales sur le terrain ;
- Consigner par écrit les prestations environnementales, leur avancement et leur exécution suivant les normes ;
- Signaler lors de la mission de contrôle tout problème environnemental particulier non prévu ;

- Remettre à une fréquence semestrielle, un rapport sur la mise en œuvre des engagements contractuels de l'entreprise en matière de gestion environnementale.

Le second niveau concerne l'inspection qui est réalisée en majeure partie par MASEN ou par un bureau d'étude mandaté à cet effet, et qui veille à vérifier la qualité de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et les interactions entre le projet et la population environnante. Ce niveau d'intervention peut être aussi intégré au suivi qui peut être réalisé par les instances concernées et les autorités environnementales locales.

L'inspection est faite :

- Sur la base de la vérification des rapports de contrôle soit, par des visites de terrain ou bien suite à des plaintes de la population ou des instances concernées ;
- Au moment de la réception provisoire des travaux.

Pour le contrôle il est proposé d'effectuer des visites bimensuelles des chantiers et de rédiger un rapport des non conformités relevées s'il y a lieu. Le rapport de contrôle doit contenir les éléments suivants :

- Localisation des travaux ;
- Nature du terrain ;
- Situation d'avancement des travaux ;
- Fiches de conformité ;
- Situation de l'application des mesures environnementales ;
- Les problèmes rencontrés et les imprévus ;
- Les PV de réunion ;
- Le compte rendu des visites de terrain ;
- Commentaires et recommandations.

8.2 Programme de suivi environnemental

Le suivi environnemental est une opération à caractère analytique et scientifique qui permet de mesurer les impacts réels de la réalisation d'un projet et d'évaluer la performance des mesures d'atténuation proposées dans une étude d'impact. Le suivi est donc l'examen continu ou périodique d'un projet pendant la phase d'exploitation. Les objectifs du suivi environnemental sont les suivants :

- S'assurer de la pertinence des impacts prévus pour les atténuer ;

- Valider l’efficacité des mesures d’atténuation, les corriger au besoin et en concevoir de nouvelles ;
- S’assurer que les retombées positives d’un projet soient maximisées ;
- Effectuer des études complémentaires des problèmes imprévus.

Le programme de suivi concernant ce projet sera réalisé en tenant compte des aspects suivants :

- L’ambiance sonore des installations du projet ;
- L’insertion paysagère du projet ;
- L’état de la faune et de la flore ;
- La disponibilité de l’eau ;
- La population locale ;
- L’état du barrage.

Élément de suivi	Indicateurs	Situation	Responsable	Fréquence
Ambiance sonore	Ambiance sonore aux alentours des installations (turbines, etc.)	Alentours de la zone du projet	Masen	1fois/mois
L’insertion paysagère	Aspect visuel de l’ensemble des équipements	La zone d’étude	Masen	1 fois/an
	Intégration des équipements dans le paysage	La zone d’étude	Masen	1 fois/an
	L’allure paysagère du devenir des points de rejets	Point de rejet	Masen	1 fois /semestre
Faune et Flore	État de présence des espèces	Le tracé	Masen	1 fois/an
	Nombre d’oiseaux morts électrocutés par an	Les lignes électriques	Masen	continue
	État de la flore dans les zones de dépôt temporaire	Le tracé	Masen	1 fois/an
	Suivi des indicateurs ornithologique (IKA, IPA)	La zone d’étude	Masen	Semestrielle durant 3 ans
	État de la flore dans les zones excavées	Le tracé	Masen	1 fois/an
Population	Risque de fuite	Le tracé	Masen	1 fois/an
	Remise en état des terrains agricoles touchés au moment des travaux	Le tracé	Masen	Semestrielle

Élément de suivi	Indicateurs	Situation	Responsable	Fréquence
				Jusqu’à la disparition des traces
Eaux superficielles et souterraines	Niveau et qualité des eaux souterraine et superficielle (teneur en MES) au niveau de la zone de prise	Barrage	Masen/ABH	2 fois/an

Tableau 32 Programme de suivi environnemental

Des inspections de suivi seront effectuées au cours de chaque année à partir de la date de la mise en service de la conduite et ce, dans l’optique de s’assurer que les mesures d’atténuation ou de bonification proposées lors de l’étude d’impact sur l’environnement sont satisfaites.

Pour chaque élément de suivi, les résultats de l’inspection doivent être enregistrés dans un rapport relatif à l’aspect suivi. Ce rapport doit contenir en plus des résultats de l’inspection, les PV de réunion, les comptes rendus des visites de terrains, des photos et des commentaires ou recommandations.

Au terme de chaque année après la mise en service de la conduite, un rapport de suivi environnemental doit être établi sur la base des rapports de suivi spécifiques à chaque élément.

9 Bilan environnemental

Après une comparaison des impacts potentiels que pourront générer les différentes technologies, à savoir les technologies photovoltaïque, photovoltaïque à concentration « CPV » et le CSP, un large spectre d'impact s'individualise et nous permet de proposer des mesures d'atténuation et de compensation nécessaire afin d'atteindre les spécificités techniques demandées.

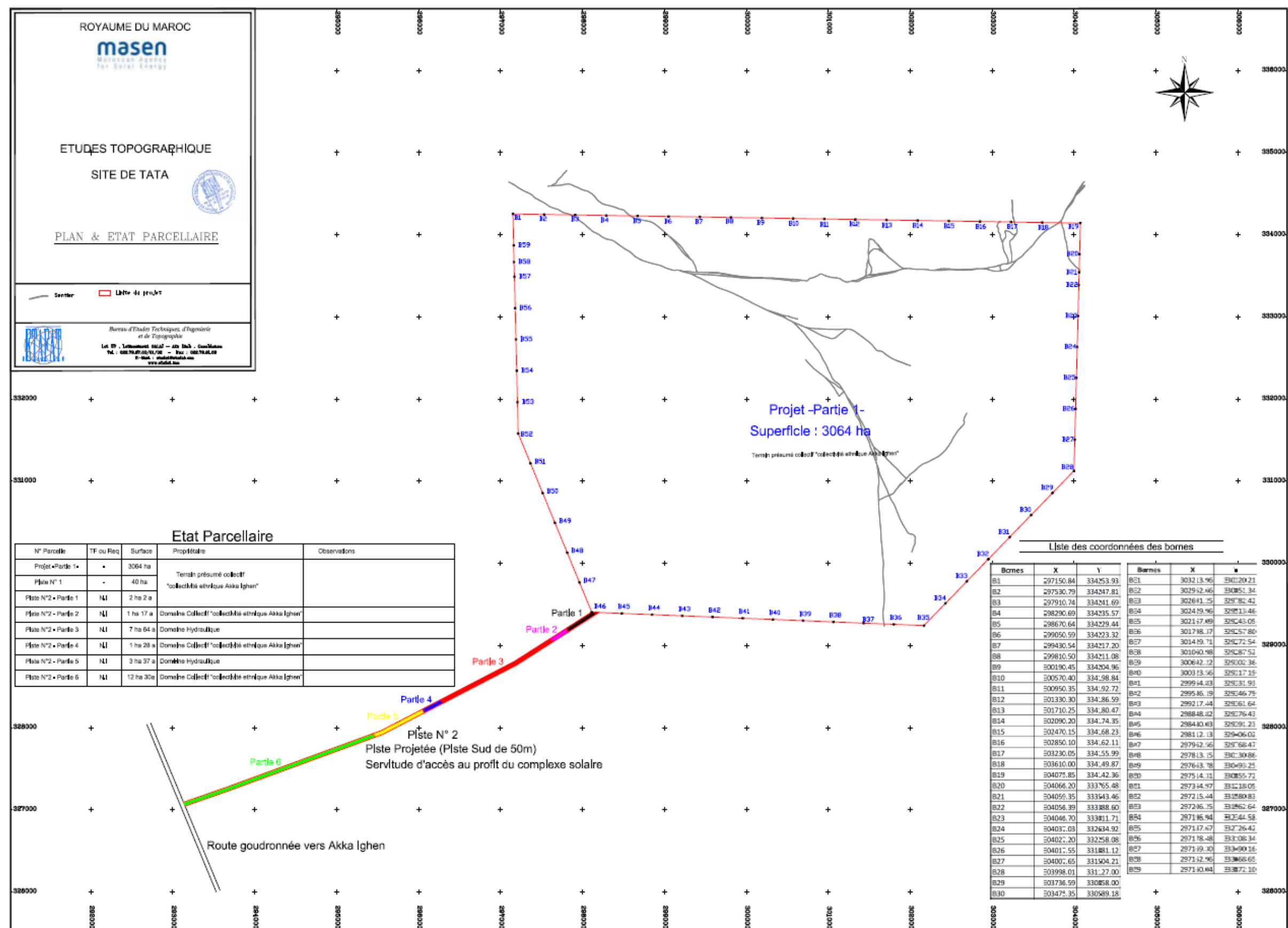
Durant la phase de réalisation, les composantes du projet, présentent des impacts qui varient d'une importance faible à moyenne. Ces impacts affectent principalement les composantes physiques du milieu. La composante biotique n'est pas très touchée durant cette phase à part quelques dérangements temporaires causés par l'exécution des travaux de terrassement. La population subira quelques effets négatifs mais qui seront compensés par des effets positifs, comme la création de plusieurs postes d'emploi directs et indirects. Afin de pouvoir lutter contre le cumul des impacts des différentes composantes, des mesures d'atténuation ont été proposées afin de réduire l'influence des actions des projets sur l'ensemble des éléments du milieu biophysique et humain.

Durant la phase d'exploitation, l'étude a fait ressortir des impacts d'une importance moyenne à forte sur les composantes du milieu biophysique. Ainsi un ensemble de mesures d'atténuation et d'intégration paysagère ont été proposées afin de réduire ou de limiter le niveau de l'impact dans le temps et dans l'espace. L'impact majeur se limite au dérangement de l'ornithofaune durant le milieu de la journée. Après injection de l'énergie électrique dans le réseau marocain, les impacts positifs du projet seront ressentis à l'échelle nationale et non pas juste pour le développement énergétique local de la région de Tata.

L'aspect résiduel de certains impacts demeurera d'une importance moyenne durant la phase d'exploitation du projet, notamment l'aspect paysager que génèrent la présence de la tour solaire, des lignes et les équipements électriques.

En résumé, après la prise en compte des mesures d'atténuation proposées, et leur bonne application, ainsi que l'exigence d'un suivi et une surveillance environnementale au cours des travaux et de la phase d'exploitation, le projet de réalisation d'un complexe solaire à la commune d'Akka Ighen relevant de la province de Tata, s'avère acceptable du point de vue environnemental.

ANNEXES



إعلان عن وضع ونشر مشروع مرسوم يعلن أنه
من المنفعة العامة بناء مركب للطاقة الشمسية من طرف الوكالة المغربية للطاقة
الشمسية (مازن)، وينزع ملكية القطعة الأرضية اللازمة لهذا الغرض بإقليم طاطا.

يوجد الملف وكذا دفتر المعد لتدوين ملاحظات وتصريحات من يهمهم الأمر رهن
إشارة العموم بمكاتب جماعة اقا ايغان بإقليم طاطا، خلال أوقات العمل الرسمية، وذلك لمدة
شهرين ابتداء من تاريخ نشر مشروع المرسوم في الجريدة الرسمية (نشرة الإعلانات
الإدارية والقانونية).

كما وضع مشروع المرسوم والتصميم التجزيئي لدى كتابة الضبط بالمحكمة الإدارية
بأكادير تطبيقاً لمقتضيات الفصل 12 من ظهير 6 ماي 1982 بتنفيذ القانون رقم 7-81
المتعلق بنزع الملكية لأجل المنفعة العامة وبالاحتلال المؤقت وذلك قصد تسجيل مشروع
المرسوم في السجل الخاص المنصوص عليه في الفصل 455 من قانون المسطرة المدنية
بالنسبة للقطع الأرضية الغير المحفظة ولا هي في طور التحفيظ.

ولدى المحافظة العقارية والرهون بكلميم قصد تسجيل مشروع مرسوم نزع الملكية
على الرسوم العقارية ومطالب التحفيظ المنزوعة الملكية. تبعا للفصل 12 من القانون رقم 7-81
المتعلق بنزع الملكية

إعلان عن وضع ونشر مشروع مرسوم يعلن أنه
من المنفعة العامة بناء مركب للطاقة الشمسية من طرف الوكالة المغربية للطاقة
الشمسية (مازن)، وينزع ملكية القطعة الأرضية اللازمة لهذا الغرض بإقليم طاطا.

الفصل الأول: مشروع مرسوم يعلن أنه من المنفعة العامة بناء مركب للطاقة الشمسية بإقليم
طاطا.

الفصل الثاني: تنزع بناء على ما ذكر ملكية القطعة الأرضية المبيّنة في الجدول الآتي بعده
والمعلم عليها باللون الأحمر في التصميم التجزيئي ذي المقياس 1/10000 المضاف إلى
أصل هذا الإعلان والمبيّنة في الجدول الآتي:

ملاحظات	المساحة			اسماء الملاكين أو المفروض أنه الملاكون وعنايتهم	المراجع العقارية	رقم القطعة الأرضية
	هـ	أر	م			
أرض عارية مع وجود قليل من أشجار الطلح المبعثرة. احتمال وجود تناخل بين الجماعة السلالية "اكا ايغان" و الملك الغابوي.	3064	00	00	- وزير الداخلية بصفته وصي على الجماعة السلالية "اكا ايغان" - الدولة المغربية - الملك الغابوي - إقليم طاطا	غير محفظة	1

الفصل الثالث: يخول حق نزع الملكية إلى الوكالة المغربية للطاقة الشمسية "مازن".

الفصل الرابع: يعهد بتنفيذ مشروع المرسوم، الذي ينشر بالجريدة الرسمية، إلى وزير الطاقة والمعادن
والماء والبيئة ورئيس مجلس الإدارة الجماعية للوكالة المغربية للطاقة الشمسية "مازن" كل واحد منهما
فيما يخصه.



Haut Commissariat aux Eaux et Forêts
et à la Lutte Contre la Désertification

Le Secrétaire Général

N° 4697 DDAJ/C/DAJ/C/STFC (HN)

RABAT, LE 12 SEPT 2014

A
Monsieur Le Président de la Directoire de la société
Moroccan Agency For Solar Energy sa
Station de Traitement, Avenue Med Ben Hassan El Ouazzani
BP 10002 -Rabat-

Objet: Demande de mobilisation d'un terrain forestier sis à la province de Tata, pour le
développement du complexe solaire NOOR Tata.

Réf: Votre lettre du 15/07/2014.
Ma lettre n° 3765 du 25/07/2014.

Monsieur,

Par lettre sus référencée, vous avez sollicité la mobilisation d'un terrain
forestier, d'une superficie de 3857 ha, sis à la province de Tata, pour le
développement d'un complexe solaire NOOR Tata.

En réponse, et après examen et étude de votre projet, j'ai l'honneur de porter
à votre connaissance que la parcelle sollicitée pourrait être mobilisée par voie
d'occupation temporaire du domaine forestier.

A ce sujet, je vous demande de bien vouloir inviter vos services compétents à
prendre l'attache de la Direction Régionale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre
la Désertification du Sud à Laayoune pour revoir la configuration du Nord de la
parcelle sus visée afin de préserver le peuplement d'Acacia radiana vu son
importance écologique dans la zone, et considéré aussi comme un levier de
développement durable dans ladite province.

S'agissant du site assiette du complexe NOOR Midelt, je vous saurai gré
d'inviter vos services concernés à se rapprocher des services déconcentrés de ce
Haut Commissariat (DPEFLCD de Midelt) pour participer à la reconnaissance
technique dudit site.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Secrétaire Général du Haut Commissariat
aux Eaux et Forêts et à la Lutte
Contre la Désertification

Signé : Abdelhak HOUY

الموافقة الكتابية لنائب الجماعة السلالية لاقايغان

لتقويت عقار جماعي قيادة اقاايغان

دائرة فم زكيد إقليم طاطا

انا الموقع أسفله السيد: جامع أضرار بن مبارك بن الطيب الساكن بدوار اقاايغان والحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم F303929 اشهد بصفتي نائبا للجماعة السلالية اقاايغان جماعة وقيادة اقاايغان دائرة فم زكيد إقليم طاطا أنني أوافق وبدون أي تحفظ على تقويت عقار تابع للجماعة السلالية، تقدر مساحته بأربع آلاف هكتار (4000) وذلك لفائدة الوكالة المغربية للطاقة الشمسية MASEN من أجل إنجاز محطة للطاقة الشمسية باقاايغان.

مواصفات العقار:

- المساحة: 4000 هكتار
- نوعه: أرض عارية
- حدوده:
 - شمالا: أراضي الجموع اقاايغان
 - جنوبا: تيودهايرت
 - شرقا: أراضي الجموع ارفالن
 - غربا: أراضي الجموع اقاايغان

حرر بأقاايغان في: 13 نونبر 2014
الإمضاء

07

السيد: جامع أضرار بن مبارك بن الطيب الساكن بدوار اقاايغان والحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم F303929 اشهد بصفتي نائبا للجماعة السلالية اقاايغان جماعة وقيادة اقاايغان دائرة فم زكيد إقليم طاطا أنني أوافق وبدون أي تحفظ على تقويت عقار تابع للجماعة السلالية، تقدر مساحته بأربع آلاف هكتار (4000) وذلك لفائدة الوكالة المغربية للطاقة الشمسية MASEN من أجل إنجاز محطة للطاقة الشمسية باقاايغان.

Par Mr. جامع أضرار
Sous le 13 نوفمبر 2014
C.L.R. No. F303929
Par Le 12 نوفمبر 2014
Président

محمد حو
Mohamed HOU
بالتفويض
Par Délégation

عبد الله البدوي

Note de synthèse hydrologique et hydrogéologique

1 Préambule

MASEN (Moroccan Agency for Solar Energy) a confié au bureau d'études ADI (Compagnie d'Aménagement agricole et de Développement Industriel), la réalisation des prestations relatives au Marché n°42/2013 MASEN - lot 2 : « Etude hydrologique et hydrogéologique sur le site de Tata ».

Ces prestations sont réalisées en une seule mission traitant trois volets :

- Volet 1 : Présentation du contexte géologique ;
- Volet 2 : Présentation du contexte général hydrologique ;
- Volet 3 : Présentation du contexte général hydrogéologique.

Cette étude vise de déterminer les conditions hydrologiques et hydrogéologiques du site et de son sous-sol en vue de la conception du projet de centrale solaire.



Figure 28 Images de la zone d'étude

2 Présentation de la zone d'étude

Le site proposé, pour la réalisation du projet du complexe solaire de Tata, s'étale sur près de 4000 ha à l'Est de la commune d'Akka Ighane, Province de Tata. Le site est accessible à partir de la ville de Tata, par la route nationale N12, Tata- Foug-Zguid jusqu'au kilomètre 50. De là, on prend la route d'Akka Ighane sur 20 km, en passant par les villages d'Agadir Aserguine et celui de Tiskamoudine.

- Ce site est encadré de tous ses côtés par 4 tronçons de routes et pistes de bonne qualité :

- La nationale N12 du côté sud ;
- La route goudronnée Kasba-el-Joua- Akka Ighane à l'est ;
- La route goudronnée Akka Ighane –Agmour au Nord ;
- Une piste bien carrossable Au NE

Sur le plan administratif, la zone étudiée relève de la commune rurale d'Akka Ighane (Province de Tata). La carte ci-après présente une vue satellitaire en perspective de la zone d'étude, ainsi que les routes d'accès l'entourant.

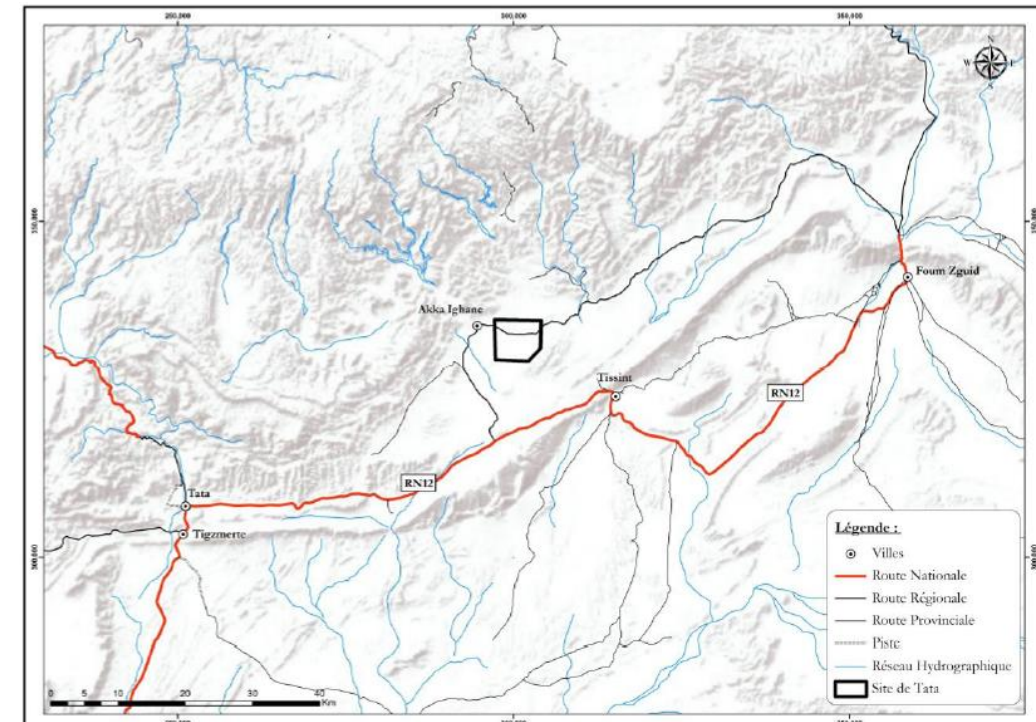


Figure 29 carte routière de la zone d'étude

Les cartes suivantes présentent la délimitation de la zone d'étude sur cartes topographiques et une image satellitaire du 25/07/2013.

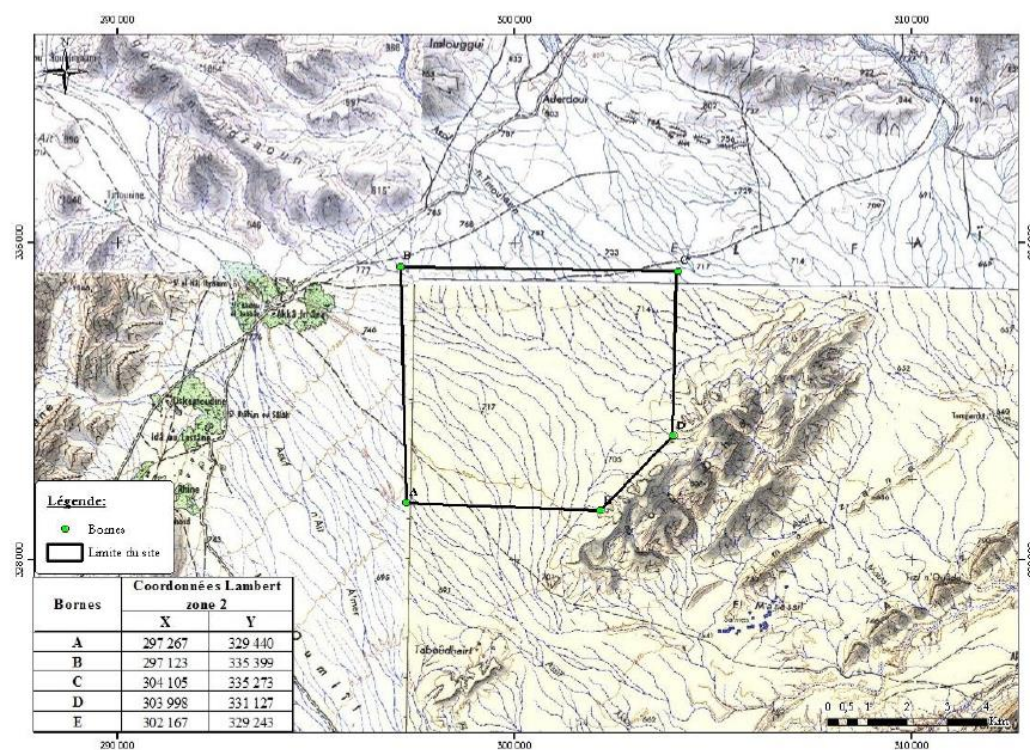


Figure 30 situation géographique de la zone d'étude

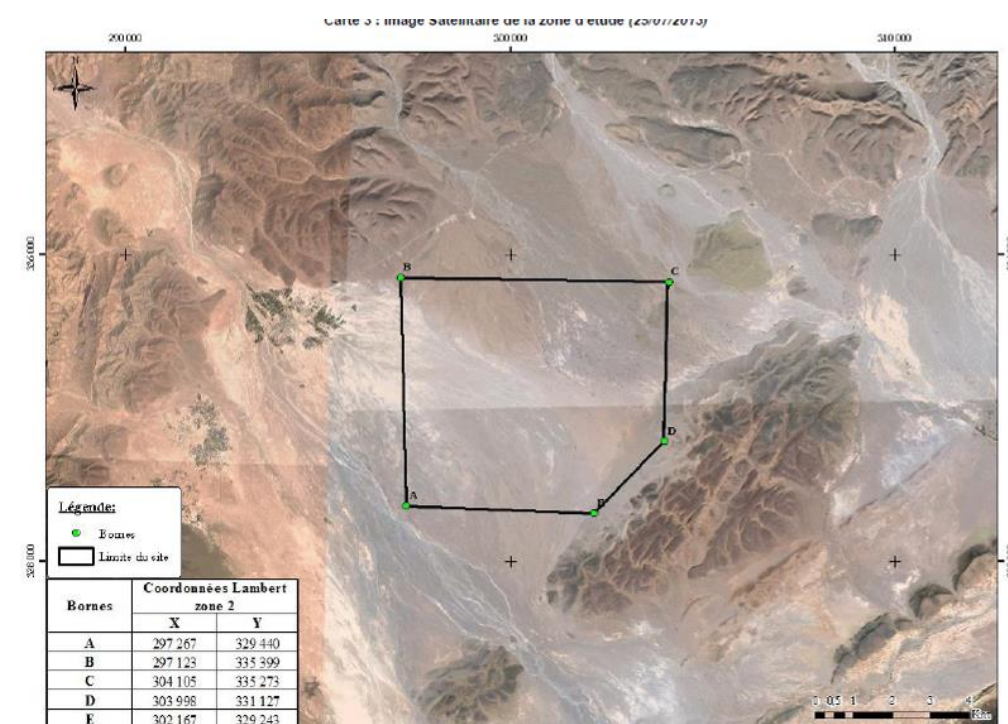


Figure 31 Image Satellitaire de la zone d'étude (25/07/2013)

3 Présentation du contexte géologique

Du point de vue géomorphologique, le site fait partie d'une longue cuesta (Feijas), qui fait environ 30 km de long sur 15 à 20 km de large. Elle est orientée SW-NE et suit, à sa limite SE, les contrebas des escarpements et falaises du Jbel Bani.

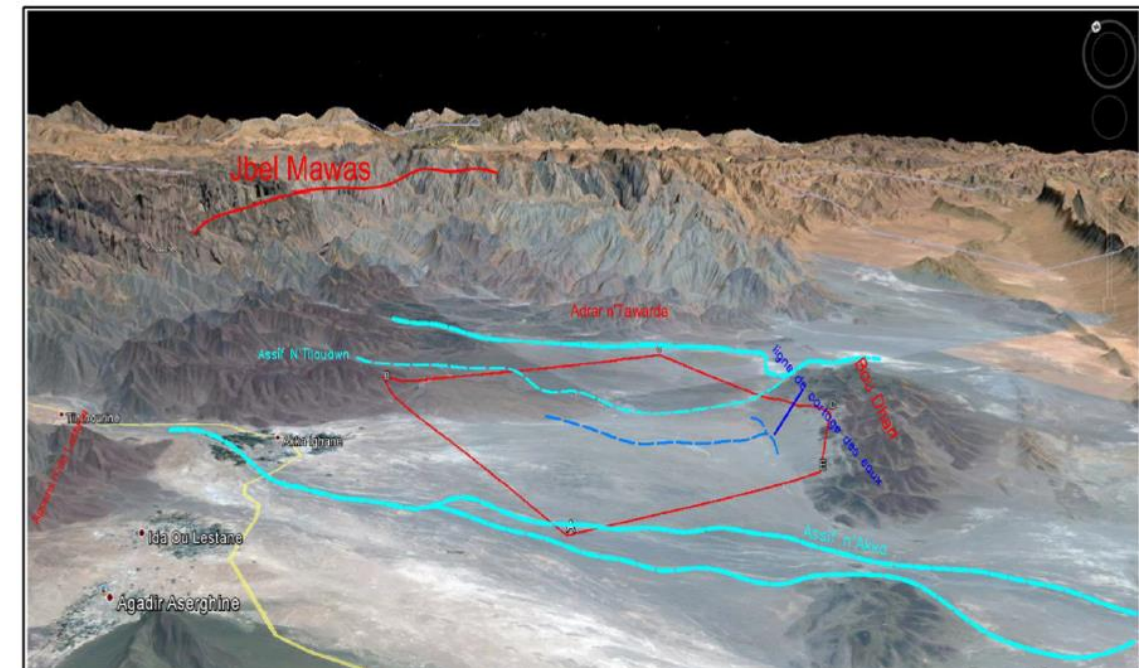


Figure 32 Vue en perspective du modèle numérique de terrain de la zone d'étude

Au Nord-Ouest, cette cuesta est bordée par les versants d'une série de massifs caractérisés par des dômes, des collines et des escarpements. Leur altitude varie entre 1000 et 1100 m. Parmi ces massifs, ceux qui surplombent cette cuvette : l'Adrar Tirsch Bou Oudi, Agouni n'Ida Lastane et les contrebas de Jbel Mawas. Au nord-Est, elle se ferme au niveau de Jbel Agouti (1160m) et au sud-ouest au niveau de l'Adrar de Tagoufa (1030 m).

Au sein de cette cuesta, se dressent de nombreuses buttes qui témoignent de l'ancienne extension de la formation rocheuse résistante qui affleure aux abords de la dépression. La plus importante de ces buttes, est celle qui longe la limite sud-Est de la zone objet de cette étude. A l'intérieur du site se trouve, à la limite du point C du polygone délimitant la zone, deux petites buttes, de moins de 10 m de dénivelée. Dans le prolongement de ces dernières se situe une importante colline dont l'altitude varie entre 705 et 735 m et qui occupe une superficie d'environ 1 km². Elle joue un rôle de barrière et protège le périmètre de la zone d'étude des crues venant du NE.

Le site se situe dans la moitié nord-Est de cette cuesta et occupe un secteur dont l'altitude varie entre 750 m au front de la cuesta et 700 m à son revers. La pente est douce et plus au moins régulière, du NW vers le SE, dans le sens de l'écoulement des eaux.

La carte ci-après présente le modèle numérique de terrain retraçant les différentes altitudes aux alentours de la zone d'étude :

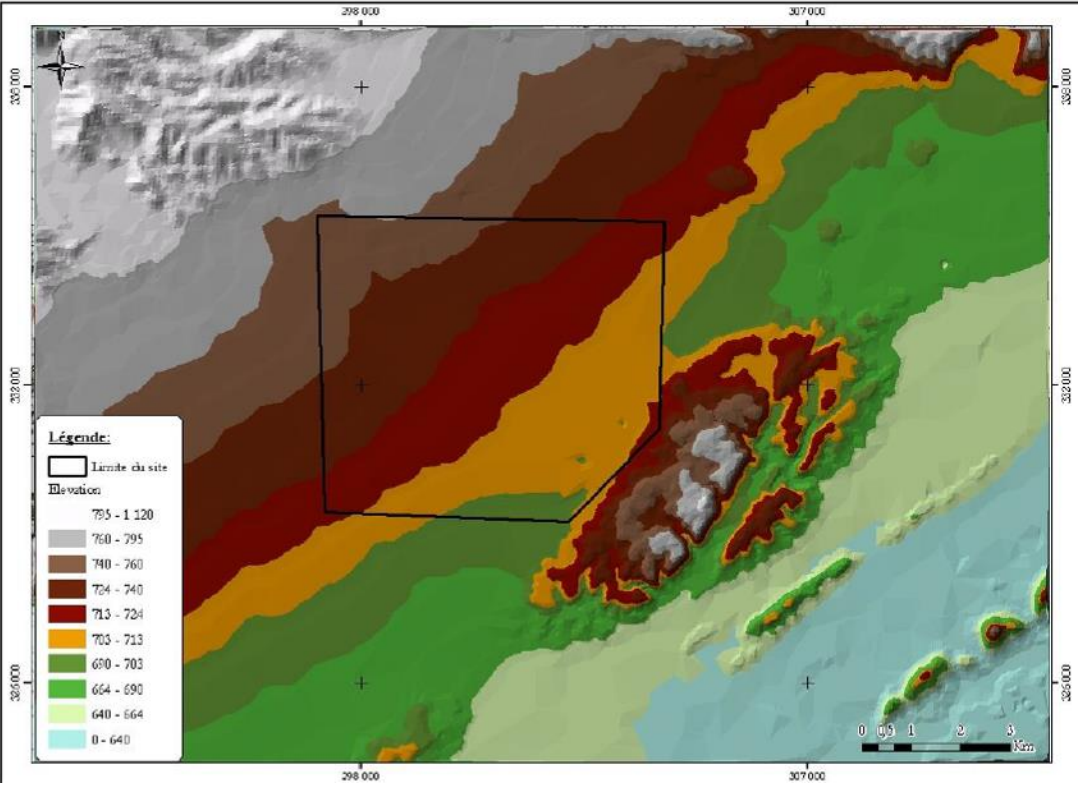


Figure 33 Modèle numérique de terrain de la zone d'étude

Sur le plan géologique, le site de Tata, occupe une zone faisant partie d'une cuesta. Ce terme désigne un relief qui s'installe sur des successions sédimentaires faiblement inclinées, formées d'alternances de couches tendres et de couches résistantes à l'érosion.

Dans le cas de notre site, ce sont les formations de grès terminaux et de la série schisteuse qui constituent l'assise de ce relief. Les grès terminaux sont formés d'une roche résistante qui constitue l'abrupt représentant les massifs rocheux qui abritent le site.

La série schisteuse est la couche tendre sur laquelle s'est installée la cuesta et qui constitue le socle de notre site. Sur cette formation, se sont déposés, au cours du quaternaire, des terrasses, des alluvions et des cônes de déjection.

La carte ci-après, élaborée dans le cadre de la présente étude présente la géologie générale du site et de ses environs, avec les coupes géologiques correspondantes :

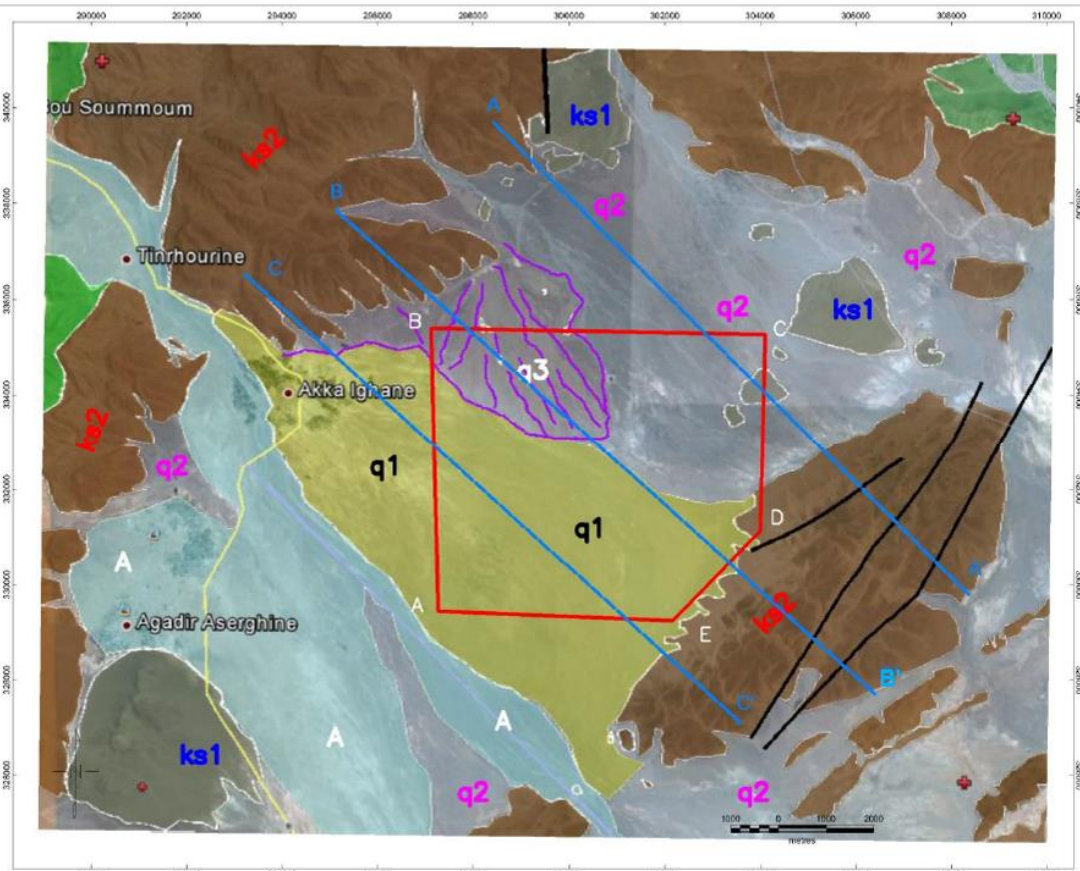


Figure 34 Carte géologique du site de Tata

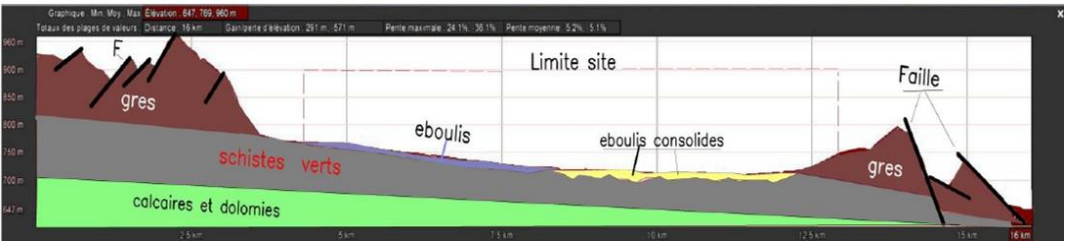


Figure 35 Coupe géologique AA'



Figure 36 coupe géologique BB'



Figure 37 Coupe géologique CC'

Cette cartographie réalisée sur la base de l'étude structurale et litho-stratigraphique du socle, de sa couverture, puis des recouvrements quaternaires, conjointement avec l'analyse des traits géomorphologiques du site, conduit aux conclusions suivantes :

1. Le site, se situe sur une cuesta (dépression) et occupe une zone de plateau. L'altitude à l'intérieur du site varie entre 760 m et 700 m, du NW vers le SE. La pente qui suit cette direction est douce quoique plus au moins régulière et ne dépasse pas 1%. Dans la direction SW-NE, la pente est presque nulle et la surface du sol est fortement ravinée. Malgré la douce pente, l'aménagement du futur site doit passer par un terrassement étagé. Cette solution permettra d'occuper la moitié Nord du site : C'est la zone du site, la plus protégée des crues et des vents ;
2. Les formations géologiques affleurant à l'échelle régionale du site sont représentées par un socle ancien et une couverture de roches sédimentaires. Le socle est fait d'un complexe de roches volcano-sédimentaires fortement métamorphisées et granitisées. La couverture résulte d'un empilement, très épais, de roches sédimentaires comprenant schistes, grès et calcaires. L'ensemble de ces formations constitue une excellente assise pour tout projet d'aménagement. Il ne peut être le siège d'un risque de tassement ou de glissement de terrain ;
3. Les accidents tectoniques affectant les terrains du domaine anti-atlasique, sont plurikilométriques, d'origine profonde et souvent colmatés par des dolérites Ils sont suffisamment éloignés du site pour pouvoir influencer sa stabilité ;
4. Les discontinuités magnétiques relevées au niveau du site et interprétées comme faille injectées de

dolérites, sont à confirmer sur le terrain et à étudier. Toutefois, compte tenu du cadre structural de la région, ces failles ne représentent aucun aléa notable sur la stabilité du site ;

5. Les schistes verts du Cambrien inférieur qui constituent le soubassement du site sont tendres comparés aux grès qui surplombent le site. Ils peuvent être considérés comme compacts et stables pour supporter tout projet d'aménagement quel que soit sa taille et son envergure. En cas d'excavation et de mise à nue de cette roche, des murs de soutènement ou une solution de protection contre le délitage de la roche sont souhaités ;

6. Les dépôts superficiels, qui constituent la découverte au niveau du site, se présentent sous forme de terrasses consolidées conglomératiques, de sols limono-graveleux, d'alluvions et de cônes de déjection. Les éléments qui les constituent sont des galets roulés, des gravillons, des blocs, des limons et des sables. La puissance de cette couverture ne dépasse guère, à l'affleurement, les 5 m. Au niveau de certain cours d'eau actuels ou anciens, l'épaisseur de cette couverture peut être importante. Toute future fondation du complexe solaire, doit traverser ces dépôts quaternaires, quand ils existent, pour être ancrée dans le socle schisteux. La détermination préalable et précise de l'épaisseur de ces formations est vivement recommandée.

En guise de conclusion, l'étude géologique permet de souscrire avec satisfaction à la réceptivité technique favorable du site de Tata pour la mise en place du projet de centrale solaire sous réserve de prise en compte des résultats de l'étude géotechnique en cours et traitement des risques identifiés.

En complément de cette étude géologique, nous recommandons la réalisation d'une campagne géophysique par sondage électrique. L'objectif à assigner à cette étude serait de déterminer le paléo relief du toit des schistes et l'épaisseur des terrains quaternaires pour les besoins des ouvrages à implanter au niveau de la plateforme solaire.

4 Présentation du contexte hydrologique

La zone d'étude fait partie, sur le plan hydrologique, du sous bassin du Bas Draa et Bani. Elle est délimitée par une bande, orientée ENE-WSW et comprise entre les retombées sud de l'Anti-Atlas et l'oued Draa. Ce dernier, qui parcourt cette unité de l'Est à l'ouest sur plus de 500 km, collecte l'ensemble des eaux fluviales du secteur d'étude.

Le site du projet est drainé par un réseau d'Assifs et cours d'eau à sec dont les plus importants sont ;

- Assif Akka qui coule à la limite ouest du site et qui draine les eaux venant de l'intérieur des massifs rocheux surplombant la limite nord du site,

- Assif N-Tinoulawm qui ne représente qu'un petit cours d'eau coulant à la limite nord Est du site.

A l'intérieur du site, les eaux sont drainées par deux systèmes de ravins et chaabats en liaison avec les deux principaux cours d'eau, de part et d'autre d'une ligne de partage des eaux qui recoupe le site en deux parties distinctes du point de vue hydrographique. La partie sud-ouest, dont les eaux sont drainées par Assif Akka et l'autre partie par celui d'Assif n-Tinoulawm.

Les eaux pluviales du secteur sont collectées, au niveau la commune d'Akka n'Ait Sidi. Elles traversent le Bani en cluse, empruntent l'oued Tissint pour se déverser dans l'Oued Draa.

La carte suivante présente le réseau hydrographique de la zone d'étude :

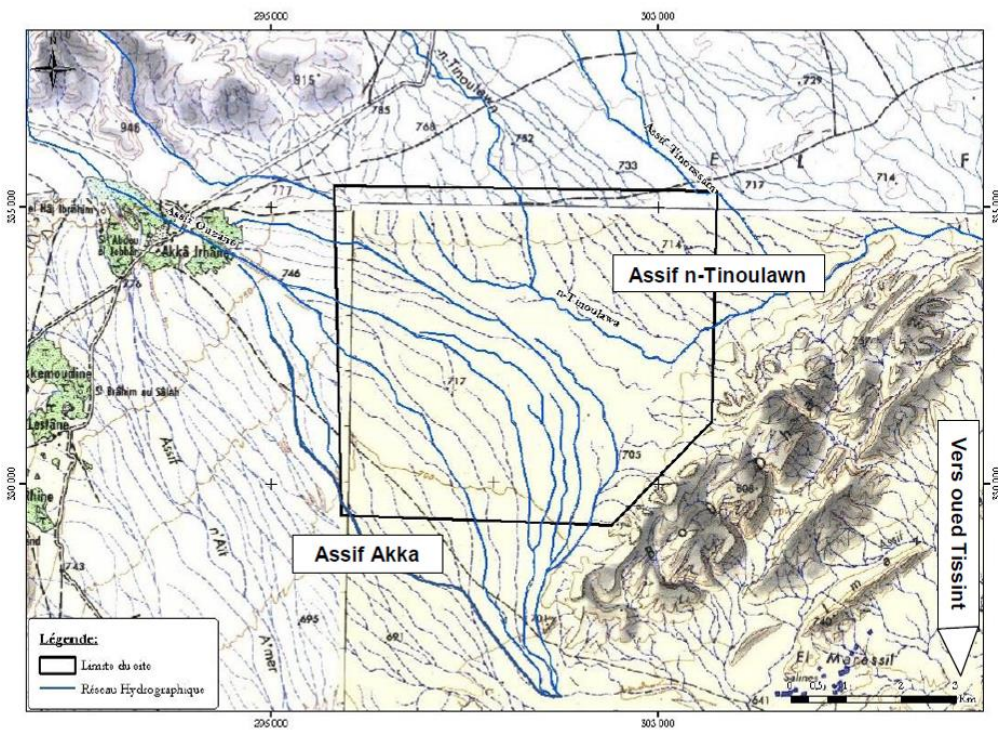


Figure 38 Réseau hydrographique de la zone d'étude

Le climat qui règne dans la zone de l'étude est de type Saharien avec un hiver doux et un été généralement chaud et sec.

Les températures moyennes enregistrées au niveau de la ville de Tata, sont comprises entre 13.6°C en Janvier et 33.09°C en juillet, avec comme valeur maximale mensuelle de 44.8°C et minimale mensuelle de 3°C en Janvier.

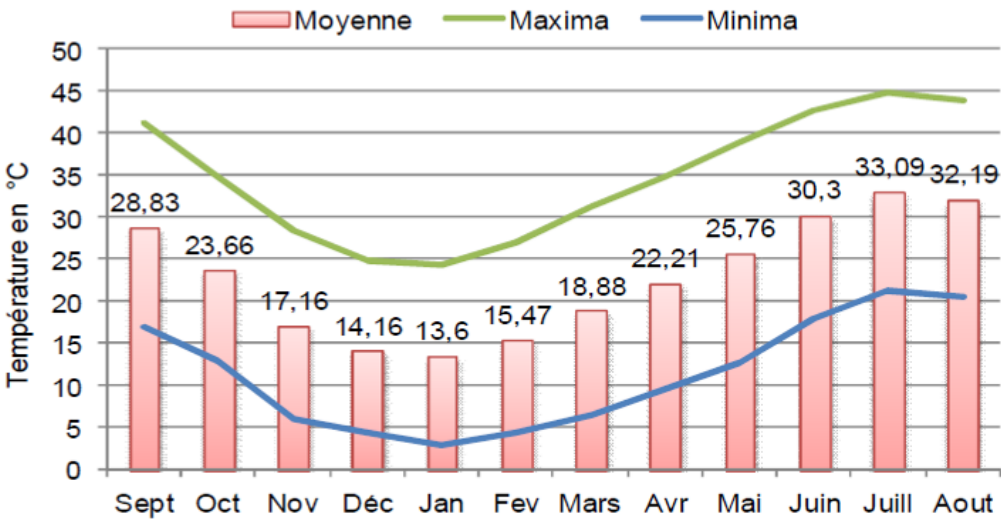


Figure 39 Températures moyennes mensuelles en °C (avec maximas et minimas) à la station climatologique de Tata (ABHSM)

La Direct Normal Irradiation (DNI), ou ensoleillement normal direct est très élevée et se place dans une plage entre 2500 et 2600 KWh/m², valeurs très favorables pour ce type de projets.

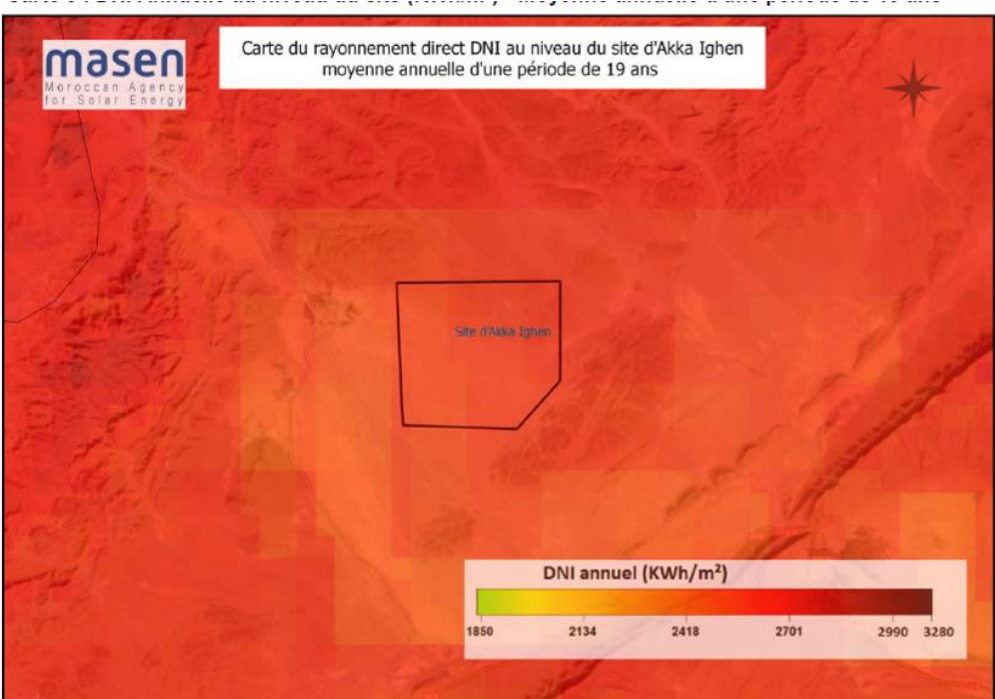


Figure 40 DNI Annuelle au niveau du site (KWh/m²) - Moyenne annuelle d'une période de 19 ans

La zone d'étude est faiblement ventée, de direction Nord Ouest vers le Sud Est avec une vitesse moyenne du vent est d'environ 5 m/s;

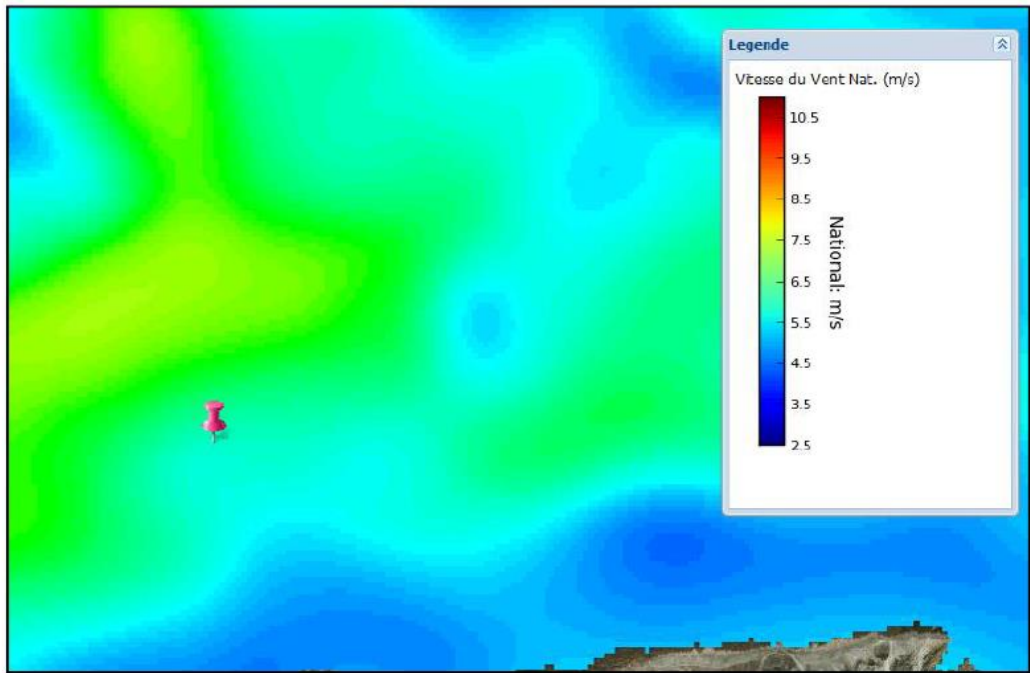


Figure 41 Vitesse moyenne du vent

Précipitations

Du point de vue pluviométrique, la série de la pluviométrie annuelle à la station de Tata durant la période 1932 à 2002 montre que les valeurs des pluies annuelles oscillent de façon très irrégulière entre 400 mm enregistrée en 1955 et 1 mm en 1937, avec une valeur moyenne de 101 mm.

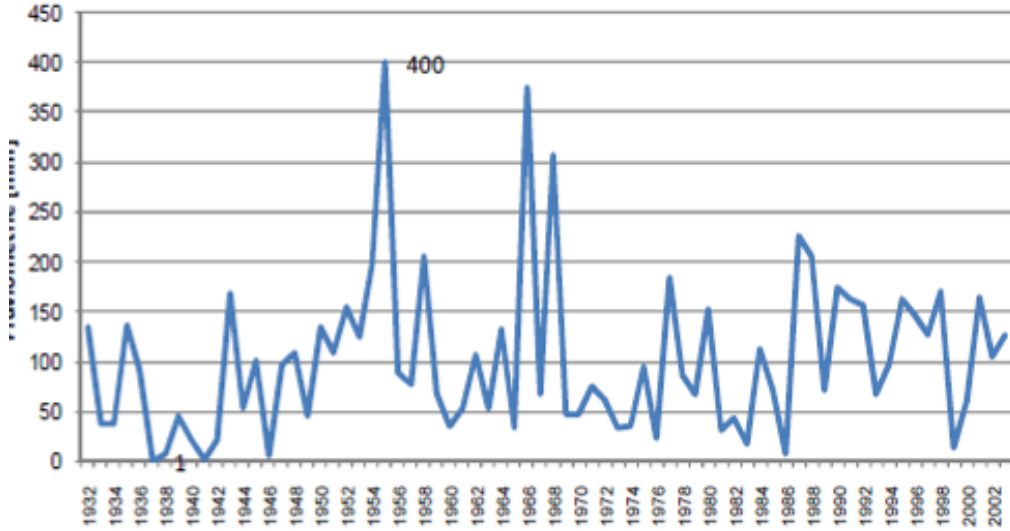


Figure 42 Pluies annuelles à la station de Tata [mm]

Le graphique suivant présente la série des pluies maximales journalières annuelles à la station de Tata durant la période allant du 01/01/1970 au 01/08/2007. Sur cette figure, on constate que les valeurs des pluies maximales journalières oscillent entre 23 mm en 1990 et 54.1 mm en 1972

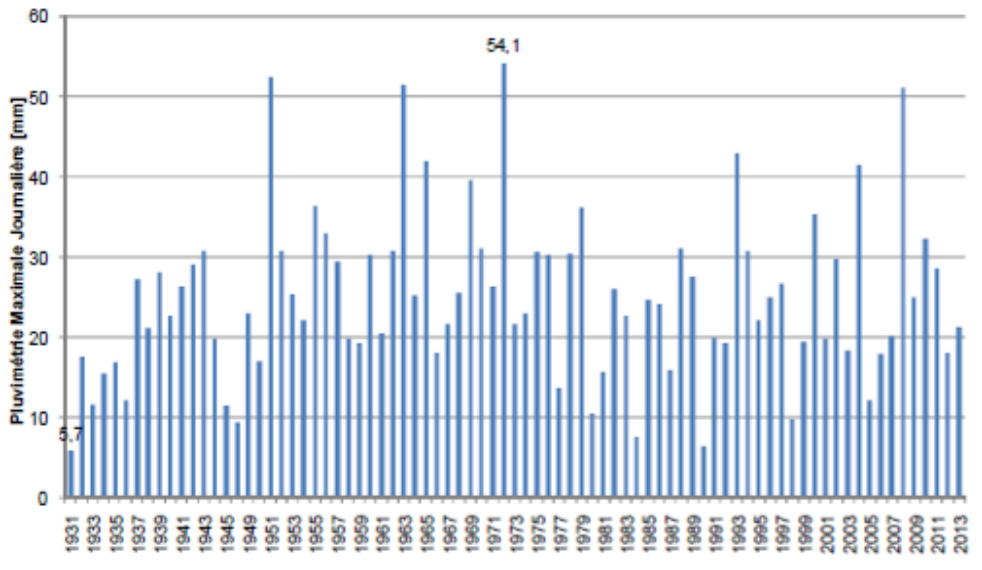


Figure 43 Pluies maximales journalières annuelles à la station de Tata [mm]

- Risque d'inondation

De manière générale, le comportement hydrologique du bassin versant dominant la zone d'étude, lors des épisodes pluvieux, se caractérise par des crues semi-rapides avec un écoulement en nappe au niveau du plateau

du site. A la sortie du Foum Tissint, l'oued dissipe son énergie à l'entrée de la plaine et on observe donc des phénomènes de dépôt et de reprise d'érosion selon les chenaux préférentiels utilisés par l'oued.

L'étude hydrologique a démontré que les débits d'écoulement peuvent atteindre près de 1350 m3/s au droit du site (crue de période de retour T=500 ans), pour le bassin versant de l'Oued Akka qui contrôle une superficie de l'ordre de 1300 km².

Ainsi, afin de mesurer de façon plus détaillée ce risque, une modélisation détaillée des écoulements devrait être effectuée, pour proposition d'un schéma d'aménagement pour la protection contre les ruissèlements extérieurs au droit des zones présentant un risque de débordement sur le plateau du site.

- Risque d'érosion

Le diagnostic du terrain a permis d'observer plusieurs formes d'érosion qui se limitent aux couches superficielles du sol et qui se manifestent en fonction des caractéristiques des principaux facteurs qui la provoquent. Les diverses manifestations de l'érosion qui ont été observées sont illustrées et décrites ci-après :

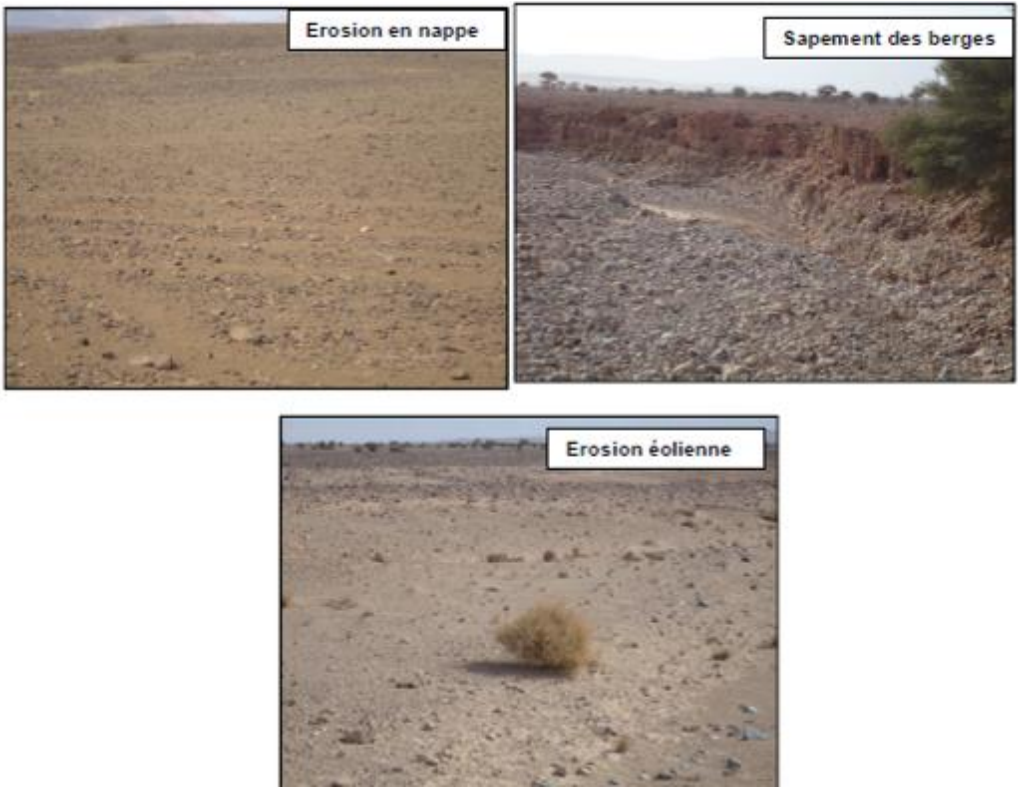


Figure 44 différentes formes d'érosion observées au niveau du site

- Erosion en nappe : Compte tenu de la faiblesse de la pente au niveau des plateaux du site (inférieure à 2%), et sous l'effet de l'impact des gouttes de pluies, les particules sont arrachées et transportées.

- Sapement des berges : L'énergie de ces dernières est capable, de manière régulière ou accidentelle (lors des crues) d'emporter une partie des berges (le sapement des berges). Il se produit également dans les ravins en formation lorsque l'eau du ruissellement attaque les assises du ravin.

- Erosion éolienne : l'action éolienne mobilise du sable de façon modérée ou négligeable dans la partie sud du site, Cependant, nous notons soulèvement des poussières fines et peu abrasives du Nord Ouest vers le Sud Est. Le reste du site est protégé par le relief des massifs avoisinants

En guise de conclusion, notons que le site du projet présente une DNI exceptionnelle, très favorable pour ce type de projets

L'analyse de terrain souligne le risque potentiel d'inondation à partir d'oued Akka qui longe l'ouest du site et oued N-Tinoulawn qui traverse l'est du plateau du site. En consigne de quoi, l'étude exprime la nécessité d'une modélisation concrète des risques de débordement et des mesures d'atténuation/protection, qui en découlent.

Toutefois, l'étude souscrit de façon pondérale à l'avantage de l'écoulement superficiel en nappe sur les vastes plateaux objet principal du projet.

Le phénomène d'érosion le plus prépondérant constaté sur le site est celui de l'érosion en nappe généralisée sur l'ensemble du plateau du site. Il convient de limiter ce phénomène à travers l'organisation des écoulements à l'intérieur du plateau, le reboisement des zones où l'emprise du terrain le permet et la mise en place de seuils en amont du site.

5 Présentation du contexte hydrogéologique

L'hydrogéologie de la zone d'étude s'intègre dans le système ressource appelé « Unité de Tissint » qui correspond à une unité hydrographique et géologique comportant :

- La nappe phréatique de Tissint occupant la plaine avale bordant au NW le Jbel Bani et dont l'exutoire est le Foum de Tissint, en bas duquel s'étend la terminaison aval de cette nappe ;
- La partie amont montagneuse drainée par un ensemble d'affluents qui convergent vers Foum Tissint et dont les alluvions sont parfois le siège de sous écoulements captés.

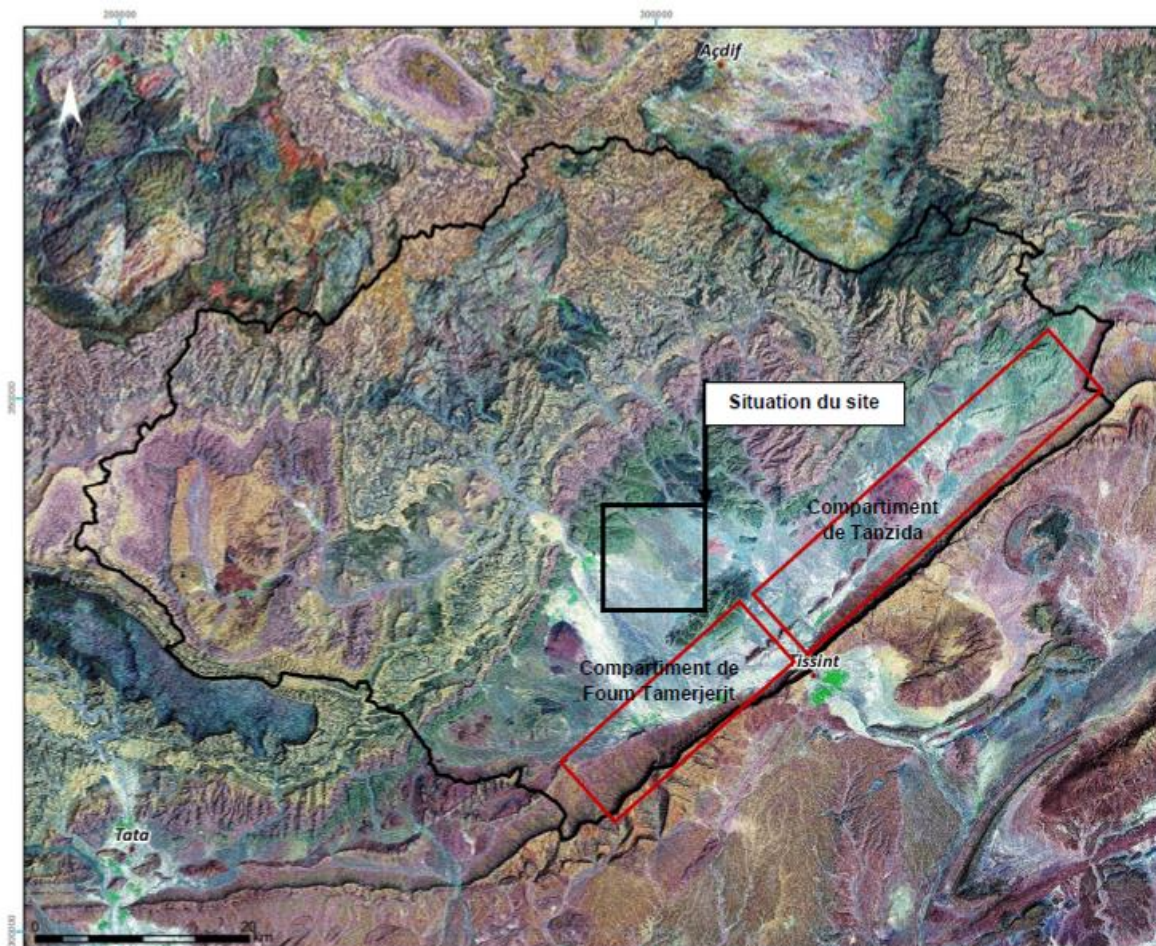


Figure 45 Image satellite de l'unité de Tissint

La nappe de Tissint s'organise en deux compartiments confluant vers le Foun : la partie occidentale collectant les sous-écoulements de la Feija à l'ouest et le compartiment oriental alimenté par la nappe du Foun Tamerjit et la nappe de la palmeraie de Tanzida.

On peut également distinguer, au sein de la nappe de Tissint, les sous compartiment suivants :

- Compartiment de Tanzida s'alimentant par les calcaires de la bordure du massif de Zenaga.
- Compartiment Foun Tamjerjt s'alimentant également par ces calcaires et par d'éventuels apports d'origine profonde.

La nappe circule dans des formations superficielles de couverture, constituées de :

- chenaux de drainage, terrasses de lits majeurs et limons de palmeraies ;
- cônes de déjection, éboulis et glaciés consolidés ;

- calcaires lacustres et travertins affleurant dans le lit de l'oued Tissint sous la couverture limonoargilo-sableuse.

Un inventaire des prélèvements a été réalisé par l'ABHSM en 2011. Quelques 487 points y ont été inventoriés, dont 429 puits, 46 sondages et 12 forages.



Figure 46 Palmeraie irriguée par pompage en aval d'Akka Ighane

Dans la nappe de Tissint, les productivités sont généralement inférieures à 5 l/s. Des débits relativement importants ont été mis à jour dans les alluvions localisées dans la partie montagneuse de l'unité de Tissint. Les profondeurs d'eau varient de 7 à 142 mètres. La majeure partie de la nappe se caractérise par des profondeurs d'eau inférieures à 60 mètres. Les profondeurs élevées se localisent au niveau du piémont bordier au nord.

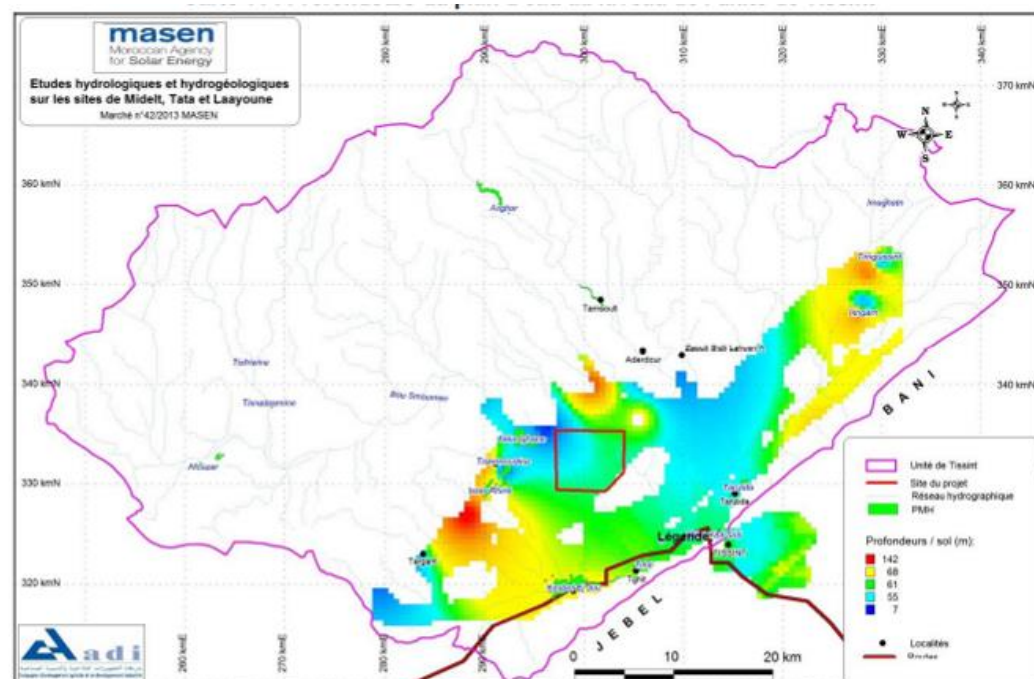


Figure 47 Profondeurs du plan d'eau au niveau de l'unité de Tissint

La piézométrie dressée sur la base de l'inventaire des prélèvements réalisés par l'ABHSMD (2011), révèle un écoulement concentrique vers Foun Tissint, avec un écoulement général de la nappe qui suit globalement celui des eaux superficielles.

L'alimentation importante de la nappe se fait au niveau de la bordure nord et nord-Est. Elle est caractérisée par un apport latéral au contact direct des affleurements des calcaires géorgiens et le remplissage plio-quaternaire de la plaine.

Les eaux de l'oued Tissint ont un faciès chloruré sodique, avec une salinité qui varie de 0.3 à 7g/l vraisemblablement en liaison avec des formations gypseuses. Les salinités sont également élevées au niveau du Foun acadien de Tamerjit. Les eaux de l'oued Tanzida voient leur salinité s'accroître à 5 à 6g/l à l'amont du Foun (1 à 1,5 g/l à l'amont de la confluence).

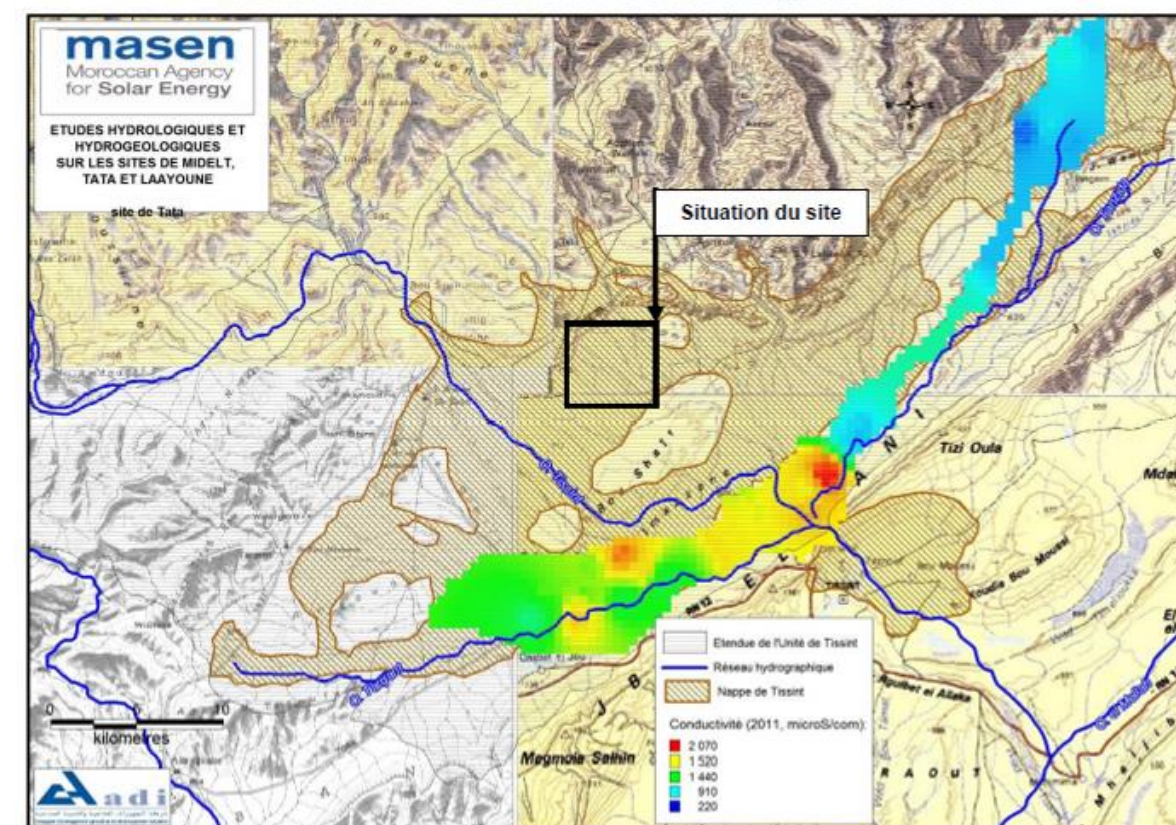


Figure 48 Carte des salinités des eaux de la nappe de Tissint aval

L'inventaire des prélèvements réalisé par l'ABHSMD en 2011 a recensé 427 unités de pompage dans l'unité de Tissint, utilisées par 375 exploitations agricoles totalisant 352.69 ha. Le mode d'irrigation gravitaire est quasi-exclusif. Cet inventaire a aussi recensé 57 points de prélèvement utilisés pour l'AEP.

Les composantes de la recharge de la nappe sont :

- L'infiltration directe des eaux de pluie au niveau de la plaine ;
- La recharge par les infiltrations des eaux au niveau des lits des oueds et des zones d'épandage;
- La recharge par retour des eaux d'irrigation;
- Les apports latéraux par abouchement à partir des bordures, notamment le long de la limite Nord, NW et NE de la nappe au niveau des contacts avec les calcaires du Géorgien et Addoudounien.

Le bilan ainsi estimé dresse des entrées moyennes de 486 l/s contre des sorties de 480 l/s. soit un bilan légèrement équilibré.

Tableau 3 : Bilan des entrées et sorties de l'Unité de Tissint

Entrées	l/s
Infiltration directe des eaux précipitation	93
Alimentation latérale à partir des bordures	300
Infiltration préférentielle au niveau des cours d'eau	60
Retour des eaux d'Irrigation	33
Total	486
Sorties	l/s
Prélèvements – Irrigation	335
Prélèvements – AEP	15
Evaporation	50
Flux vers l'exutoire	80
Total	480
Bilan	6

Le bilan en eau est relativement équilibré. Le transit vers l'exutoire en aval du Foum est d'environ 80l/s. toutefois ce volume n'est pas à considérer comme étant ressource « disponible » au vu de la modestie des réserves et la sensibilité du système oasien, en plus de sa vulnérabilité à la sécheresse.

Les eaux souterraines sont donc loin de satisfaire totalement les besoins en eau du projet.

Par ailleurs, il faut noter que :

- Il existe plusieurs périmètres irrigués au sein de l'unité globale de Tissint. Six de ces périmètres touchent la nappe de Tissint qui sont d'Est en Ouest : Assif N'Tmiguissint, Tanzida, Akka n'Ait Sidi, Kasbat Ejjoua, Akka Ighane et Tissint en aval Foum. Tous ces périmètres comportent des droits d'eau ;
- Toutefois, l'agriculture pratiquée est ancestrale dans le sens où elle n'engage guère de notables extensions modernes sur pompage hors oasis.

En regard du bilan en eau, il ne semble pas offrir la possibilité de satisfaire les besoins en eau du projet s'élevant à 60 l/s.

Toutefois, il faut signaler que la présente estimation des ressources en eau, au même titre que celles ayant été esquissées dans les précédentes études, sont approximatives. Ce qui implique l'éventualité de dégager des ressources en eau n'est pas exclue. D'éventuelles recherches hydrogéologiques pourraient toucher :

Soit la nappe phréatique de Tissint, et dans ce cas viser deux contextes :

- le long du versant Nord du Bani où le remplissage développerait son épaisseur maximale et où les écoulements sont canalisés par le Jbel Bani (rive gauche de l'oued Tanzida et rive droite de l'oued Tissint tronçon Feija externe) ;
- en aval de l'oasis de Tissint, sur l'oued Tissint. Ce contexte présente l'avantage de ne pas présenter de compétition aux usagers de la ressource, et toucherait des eaux relativement salées à l'approche de l'oued el Maleh

Soit les grès et quartzites du Bani, en visant en profondeur les contextes faillés et fracturés. Outre le volet dégagement des ressources en eau, signalons à propos du bilan en eau que, à terme, la conversion à la micro-irrigation en cours de généralisation offrirait une ressource supplémentaire à hauteur d'à peu près la moitié des prélèvements pour l'irrigation, soit environ 150 l/s. Cependant, cette option reste tributaire des droits d'eau des usagers d'eau d'irrigation.

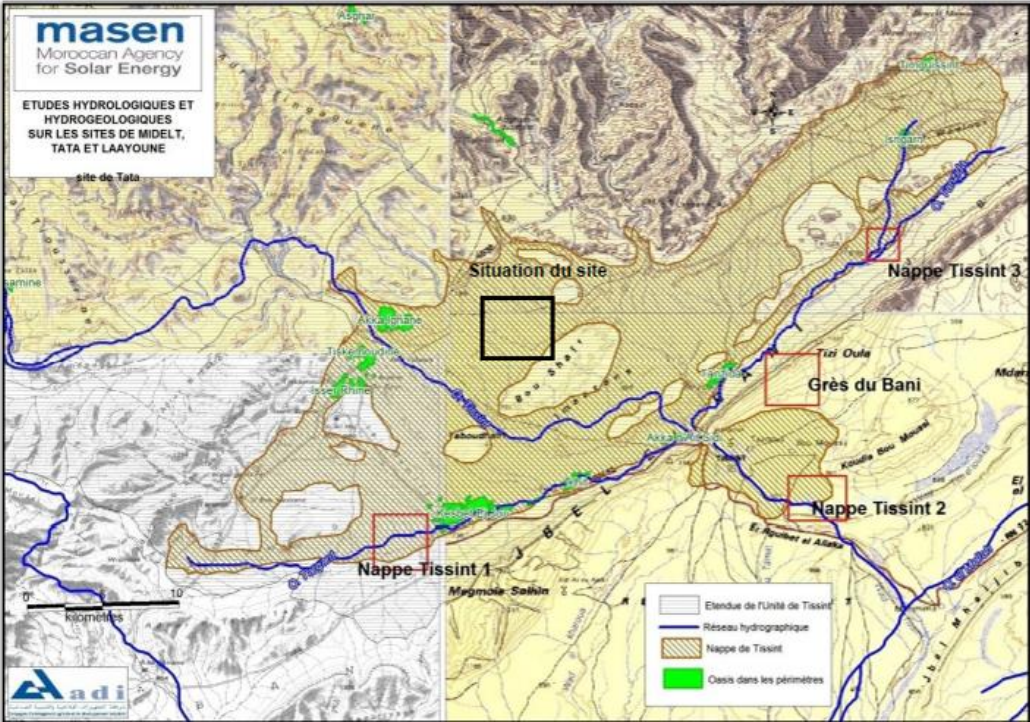


Figure 49 carte d'implantation des sites potentiels de dégagement des ressources en eau souterraines

6 Conclusion générale

Les caractéristiques hydrologiques et hydrogéologiques de la zone d'étude et les compatibilités ou sensibilités vis-à-vis d'un projet de centrale solaire sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Synthèse générale de l'état du milieu physique				
Thème	Caractéristiques de la zone d'étude	Niveau d'enjeu au niveau de la zone d'étude	Compatibilité avec le projet	
Topographie	Du point de vue géomorphologique, le site fait partie d'une longue cuesta (Feijas), qui fait environ 30 km de long sur 15 à 20 km de large. Elle est orientée SW-NE et suit, à sa limite SE, les contreforts des escarpements et falaises du Jbel Bani.	Faible	A grande échelle, l'étendue des plateaux et leur position basse par rapport aux reliefs encadrant atténueront de façon satisfaisante l'impact visuel du projet. A courte distance, les enjeux liés à la visibilité du site dépendront de la technologie choisie. La présentation du site sous forme de plateau est adaptée pour un tel projet.	
Climatologie	Le climat qui règne dans la zone de l'étude est de type Saharien avec un hiver doux et un été généralement chaud et sec. La température atteint des maxima de 47,5°C.	Faible	DNI exceptionnelle, très favorable pour un tel projet.	
Géologie	Le site, se situe sur une cuesta (dépression) et occupe une zone de plateau. Les formations géologiques affleurant à l'échelle régionale du site sont représentées par et un socle ancien et une couverture de roches sédimentaires	Faible	Aléa faible : En cas de terrassement étagé du site défilage des schistes possible donc nécessité de murs de soutènement avec ou sans ancrage. Les fondations devront dépasser la couverture quaternaire peu épaisse et parfois inexistante. La géologie du site est adaptée au projet de complexe solaire.	
Eaux souterraines	L'hydrogéologie de la zone d'étude s'intègre dans le système ressource appelé « Unité de Tissint », qui correspond à une unité hydrographique et géologique comportant la nappe phréatique de Tissint et la partie amont montagneuse. Le bilan en eau de cette unité est relativement équilibré (6l/s) mais fragile, avec la présence de prélèvements pour les besoins de l'irrigation (335l/s) et de l'eau potable (15l/s). L'éventualité de dégager des ressources en eau n'est pas exclue.	Fort	Au vu du bilan en eau global de la nappe de Tissint, cette unité ne semble pas offrir la possibilité de satisfaire les besoins en eau du projet s'élevant à 60 l/s. Toutefois, d'éventuelles recherches hydrogéologiques mériteraient d'être envisagées au niveau de l'exutoire de l'ensemble du système ou à l'extérieur de l'unité de Tissint, au niveau des grès du Bani.	
Eaux superficielles	Le site du projet est drainé par un réseau d'Assifs et cours d'eau à sec dont les plus importants sont ; - Assif Akka qui coule à la limite Ouest du site et qui draine les eaux venant de l'intérieur des massifs rocheux surplombant la limite nord du site, - Assif N-Tinoulawn qui n'est qui représente un petit cours d'eau qui coule à la limite Nord Est du site.	Faible	Régime hydrologique irrégulier. Réseau hydrographique drainant la zone d'étude ne représentant pas de sensibilité importante vis-à-vis du projet. L'alimentation du site en eaux superficielles n'est pas envisageable, vu l'absence de retenues à proximité et la forte irrégularité des apports.	

Thème	Caractéristiques de la zone d'étude	Niveau d'enjeu au niveau de la zone d'étude	Compatibilité avec le projet
Risques naturels	Faïlles et diaclases	Faible	Aléa nul : failles colmatées risque de rejeu très faible
	Gonflement des sols	Faible	Aléa nul : pas de roches argileuses
	Rhéologie de la roche (désagrégation, gélifraction, tassement, écoulement)	Faible	Aléa nul, les schistes et les grès sont rigides, le quaternaire est peu épais et souvent conglomératique rarement limoneux
	Action éolienne	Faible	Aléa faible dans la moitié sud du site : soulèvement des poussières fines et peu abrasives du NW vers le SE, le reste du site est protégé par le relief des massifs avoisinants. Prévoir plantation d'arbres comme écran de protection du côté NW (Assif Akka)
	Inondation/crue	Moyen	Ce risque est à quantifier à travers la modélisation hydraulique pour la proposition d'un schéma de protection contre les ruissellements extérieurs. L'aléa est Fort mais maîtrisable à travers des moyens de protection adéquats.
	Sapement des berges et érosion en nappe	Faible	Aléa mineur : présence d'un cône de déjection à la limite N du site. Prévoir la stabilisation des falaises du massif rocheux et des grès avoisinants le site.

Thème	Caractéristiques de la zone d'étude	Niveau d'enjeu au niveau de la zone d'étude	Compatibilité avec le projet
Risques naturels	Faïlles et diaclases	Faible	Aléa nul : failles colmatées risque de rejeu très faible
	Gonflement des sols	Faible	Aléa nul : pas de roches argileuses
	Rhéologie de la roche (désagrégation, gélifraction, tassement, écoulement)	Faible	Aléa nul, les schistes et les grès sont rigides, le quaternaire est peu épais et souvent conglomératique rarement limoneux
	Action éolienne	Faible	Aléa faible dans la moitié sud du site : soulèvement des poussières fines et peu abrasives du NW vers le SE, le reste du site est protégé par le relief des massifs avoisinants. Prévoir plantation d'arbres comme écran de protection du côté NW (Assif Akka)
	Inondation/crue	Moyen	Ce risque est à quantifier à travers la modélisation hydraulique pour la proposition d'un schéma de protection contre les ruissellements extérieurs. L'aléa est Fort mais maîtrisable à travers des moyens de protection adéquats.
	Sapement des berges et érosion en nappe	Faible	Aléa mineur : présence d'un cône de déjection à la limite N du site. Prévoir la stabilisation des falaises du massif rocheux et des grès avoisinants le site.