

WINDIGA ÉNERGIE INC.

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA CENTRALE SOLAIRE DE ZINA

JUILLET 2016

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DE LA CENTRALE SOLAIRE DE ZINA

Windiga Énergie inc.

Rapport

Projet n° : 151-06989-00

Date : Juillet 2016

WSP Canada Inc.

1600, boul. René-Lévesque O. 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9 Canada

Téléphone: +1 514 340 0046

Fax: +1 514 340 1337

www.wspgroup.com



ÉQUIPE DE RÉALISATION

WINDIGA ÉNERGIE INC.

Directeur des opérations	Ugo Landry-Tolszczuk
Chargé de projet	Simon Parent-Pothier

WSP CANADA INC. (WSP)

Conseillère en environnement	Maude Beaumier, B. Sc., M. A.
Conseillère en environnement, milieu humain	Marie-Andrée Burelle, B. Sc., M. Sc.
Conseiller développement durable et environnement	Jean-Benoît Fournier, M. Sc.
Conseiller étude sociale	Francis Barbe, M. Env.
Conseillère en biodiversité et services écosystémiques	Hélène Chouinard, M. Sc. Env.
Directrice de projet	Ginette Borduas, B. Sc. DESS

Référence:

WSP (2015). *Étude d'impact environnemental et social de la centrale solaire de Zina*, rapport produit pour Windiga Énergie inc. 213 p. et annexes. N. réf. 151-06989-00

NOTE AUX LECTEURS

Le présent rapport constitue une réédition, par WSP au Canada, du Rapport initial « Étude d'impact environnemental et social de la centrale solaire de Zina » de la firme burkinabè SOCREGE.

WSP a reçu le mandat de Windiga Énergie inc. de rehausser certains aspects de l'étude, notamment par le biais de visites sur le terrain additionnelles. Les termes de référence de cette mise à jour sont disponibles sur demande auprès de Windiga.

Les informations attribuées à SOCREGE ou tout autre bureau d'études burkinabè, outre celles touchant aux aspects de l'étude à mettre à jour, n'ont pas fait l'objet d'une validation systématique par WSP.

TABLE DES MATIÈRES

NON-TECHNICAL SUMMARY	1
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	7
INTRODUCTION	13
1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE	15
1.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR ET DE SA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE	15
1.1.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR.....	15
1.1.2 CONCEPT DU PROJET	15
1.1.3 PRÉSENTATION DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DU CONSTRUCTEUR	15
1.2 PRÉSENTATION DES PRINCIPALES PHASES D'ÉLABORATION DE L'ÉIES ET DU PGES ET DE LA MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE TRAVAIL	17
2 DESCRIPTION DU PROJET	18
2.1 CONCEPT D'IMPLANTATION DE LA CENTRALE	19
2.2 CARACTÉRISTIQUES DU SITE	20
2.3 ORGANISATION DU SITE	21
2.4 CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA CENTRALE SOLAIRE	21
2.5 COMPOSANTES DE LA CENTRALE SOLAIRE	22
3 CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	23
3.1 CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL NATIONAL	23
3.1.1 CADRE POLITIQUE NATIONAL	23
3.1.2 CADRE JURIDIQUE NATIONAL	27
3.1.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE NATIONAL.....	30
3.1.4 CONVENTIONS INTERNATIONALES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT ...	30
3.2 CADRE INSTITUTIONNEL NATIONAL	31
3.2.1 MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE	31
3.2.2 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	32
3.2.3 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES.....	33
3.2.4 MINISTÈRE DE L'ADMINISTRATION TERRITORIALE ET DE LA DÉCENTRALISATION	34
3.3 DIRECTIVES ET NORMES INTERNATIONALES.....	34
3.3.1 POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DE LA BAD.....	34

3.3.2	POLITIQUE DE RÉINSTALLATION INVOLONTAIRE DE LA BAD	34
3.3.3	POLITIQUES OPÉRATIONNELLES (PO) DE LA BANQUE MONDIALE (BM)	35
3.3.4	DIRECTIVES ET NORMES INTERNATIONALES	38
3.3.5	DIRECTIVES ENVIRONNEMENTALES, SANITAIRES ET SÉCURITAIRES GÉNÉRALES DE LA SFI	41
4	DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ..45	
4.1	CLIMAT	45
4.1.1	MÉTHODOLOGIE	45
4.1.2	CONSIDÉRATION GÉNÉRALE SUR LE CLIMAT DE MANA.....	45
4.1.3	ANALYSE DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES.....	47
4.2	RESSOURCES EN EAUX	52
4.2.1	EAUX DE SURFACE	52
4.2.2	EAUX SOUTERRAINES	52
4.3	PÉDOLOGIE OCCUPATION DES SOLS	53
4.3.1	MÉTHODOLOGIE	53
4.3.2	ÉVALUATION DES TERRES	55
4.3.3	CHOIX DES QUALITÉS DES TERRES.....	55
4.3.4	CARACTÉRISTIQUES DES SOLS.....	55
4.3.5	RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION	61
4.4	FLORE ET FAUNE	63
4.4.1	MÉTHODOLOGIE	63
4.4.2	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA VÉGÉTATION ET LA FLORE....	67
4.4.3	RESSOURCES FAUNIQUES DE LA ZONE	77
4.4.4	PAYSAGES.....	78
4.5	MILIEU HUMAIN.....	79
4.5.1	DÉMOGRAPHIE	79
4.5.2	ETHNIES, LANGUES ET RELIGIONS	80
4.5.3	HABITAT	80
4.5.4	SECTEURS SOCIAUX	81
4.5.5	ÉDUCATION	84
4.5.6	EAU ET ASSAINISSEMENT.....	87
4.5.7	ACTIVITÉS DE PRODUCTION	87
4.5.8	ACTIVITÉS DE SOUTIEN À LA PRODUCTION	92
4.5.9	ACTEURS DU DÉVELOPPEMENT.....	94
4.6	SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	96
4.6.1	MISE EN CONTEXTE.....	96
4.6.2	CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA ZONE D'ÉTUDE EN MATIÈRE DE SE	98
4.6.3	ANALYSE DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES PRIORITAIRES	100

5	INFORMATION ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES	117
5.1	OBJECTIFS VISÉS.....	117
5.2	IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET	117
5.3	ACTIVITÉS RÉALISÉES ET RÉSULTATS OBTENUS.....	118
5.3.1	CONSULTATION INITIALE	119
5.3.2	RENCONTRES DU COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL	119
5.3.3	AUDIENCE PUBLIQUE DU BUNEE.....	119
5.3.4	RENCONTRES ADDITIONNELLES MENÉES PAR WSP	120
6	ANALYSE DES VARIANTES	123
6.1	VARIANTES POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE	123
6.2	VARIANTE D'UN AUTRE EMPLACEMENT DU SITE	126
7	IDENTIFICATION, ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET PROPOSITION DES MESURES D'ATTÉNUATION	127
7.1	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	127
7.1.1	IDENTIFICATION DES IMPACTS	127
7.1.2	CRITÈRES D'ÉVALUATION DES IMPACTS	130
7.2	ÉVALUATION DES IMPACTS ET DE MESURES.....	131
7.2.1	PENDANT LA PHASE DE PRÉPARATION	131
7.2.2	PENDANT LA PHASE DE CONSTRUCTION	138
7.2.3	PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION.....	147
7.2.4	PENDANT LA PHASE DE DÉMANTÈLEMENT	150
8	ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS ET TECHNOLOGIQUES	159
8.1	MISE EN CONTEXTE	159
8.1.1	MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE	159
8.2	PHASES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT/FERMETURE .	160
8.2.1	DESCRIPTION DES DANGERS ET DES RISQUES.....	161
8.3	PHASE D'EXPLOITATION.....	166
8.3.1	DESCRIPTION DES DANGERS ET DES RISQUES.....	167
8.4	PLAN DES MESURES D'URGENCE.....	171
9	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	173
9.1	OBJECTIFS DU PGES.....	173
9.2	SYSTÈME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET WINDIGA	174
9.2.1	PRINCIPES	174

9.2.2	PROCÉDURES ET RESPONSABILITÉS.....	175
9.2.3	MESURES SPÉCIFIQUES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT	176
9.2.4	MESURES SPÉCIFIQUES EN MATIÈRE DE SOCIAL.....	178
9.3	NORMES APPLICABLES DANS LE CADRE DU PROJET	181
9.4	MESURES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE L'ÉIES.....	181
9.4.1	PRÉSENTATION DES MESURES DE GESTION.....	181
9.5	TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES IMPACTS/MESURES DE MITIGATION ET DES COÛTS.....	182
9.5.1	PHASE DE PRÉPARATION	182
9.5.2	PHASE DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE (12-14 MOIS)	186
9.5.3	PHASE D'EXPLOITATION DE LA CENTRALE.....	188
9.5.4	PHASE DE DÉMANTÈLEMENT DE LA CENTRALE	190
9.6	PROGRAMME DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS	192
9.7	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL	192
9.7.1	PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	192
9.7.2	PLAN DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	197
9.8	MESURES À INTÉGRER DANS LE CAHIER DE CHARGES	199
9.8.1	ENCEINTE DU CHANTIER	199
9.8.2	EXCAVATION ET TERRASSEMENT	200
9.8.3	DRAINAGE.....	200
9.8.4	EAUX USÉES ET RÉSIDUAIRES	200
9.8.5	ENGINS DE CHANTIER ET CIRCULATION.....	201
9.8.6	DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS DE CONTAMINANTS	201
9.8.7	GESTION DES DÉCHETS SOLIDES ET DES PRODUITS DANGEREUX	202
9.8.8	REMISE EN ÉTAT	203
9.8.9	SYNTHÈSE DES MESURES INCLUSES DANS LE CAHIER DES CHARGES.....	203
9.9	MESURES PRÉALABLES AU DÉMARRAGE DES TRAVAUX	204
9.10	CONSULTATIONS PUBLIQUES	205
9.11	RESPONSABILITÉS ET DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES.....	206
10	BUDGET DU PGES	207
11	CONCLUSION	212
12	BIBLIOGRAPHIE.....	213

ANNEXES

ANNEXE 1	PÉDOLOGIE
ANNEXE 1 -1	APTITUDES DES UNITÉS PÉDOLOGIQUES AUX CULTURES PLUVIALES
ANNEXE 1 -2	RÉSULTATS ANALYTIQUES DU PROFIL MBA 149
ANNEXE 1 -3	RÉSULTATS ANALYTIQUES DUI PROFIL MBB 195
ANNEXE 1 -4	RÉSULTATS ANALYTIQUES DU PROFIL MBB 300
ANNEXE 2	MILIEU HUMAIN
ANNEXE 2 -1	PROCÈS-VERBAL DE CONSULTATION PUBLIQUE AVEC LES POPULATIONS
ANNEXE 2 -2	COMPTE-RENDU DE CONSULTATION PUBLIQUE AVEC LE MAIRE, LE PRÉFET DE KONA ET LES RESPONSABLES COUTUMIERS DE ZINA
ANNEXE 2 -3	ÉTAT DES LIEUX DES CHAMPS AFFECTS
ANNEXE 2 -4	LISTE DES PAP

TABLEAUX

TABLEAU 1	COMPOSANTES DE LA CENTRALE SOLAIRE	22
TABLEAU 2	PRINCIPALES CONVENTIONS INTÉRESSANT LE PROJET	30
TABLEAU 3	CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES CHOISIES POUR L'ÉTUDE	45
TABLEAU 4	ÉLÉMENTS DÉRIVÉS D'AUTRES PARAMÈTRES CLIMATIQUES DE LA RÉGION – PÉRIODE 1971-2010	47
TABLEAU 5	ÉLÉMENTS DÉRIVÉS DE LA PLUVIOMÉTRIE (MM) DE LA RÉGION – PÉRIODE 1971-2010	48
TABLEAU 6	CARACTÉRISTIQUES DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES (MM) DE LA NORMALE 1971-2000	49
TABLEAU 7	NOMBRE DE JOURS DE PLUIE MENSUELS MOYEN	49
TABLEAU 8	CLASSE DE FERTILITÉ DES SOLS	54
TABLEAU 9	CLASSE DE FERTILITÉ DES TYPES DE SOLS	58
TABLEAU 10	SYNTHÈSE DES QUALITÉS ET CARACTÉRISTIQUES DES TYPES DE SOLS	60
TABLEAU 11	SYNTHÈSE DE L'APTITUDE DES UNITÉS PÉDOLOGIQUES.....	61
TABLEAU 12	LISTE DES PRINCIPALES ESPÈCES FORESTIÈRES RENCONTRÉES SUR L'ENSEMBLE DU SITE DU PROJET, SOIT SUR LES 74 HECTARES.....	71
TABLEAU 13	RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET DES MESURES DENDROMÉTRIQUES.....	74
TABLEAU 14	SITUATION DES ESPÈCES À VALEUR UTILITAIRE QUI SERONT AFFECTÉES PAR LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION.....	75
TABLEAU 15	LISTE DES FORÊTS CLASSÉES ET RÉSERVES DE FAUNE DE LA RÉGION DU BOUCLE DU MOUHOUN	76

TABLEAU 16	LISTE DES ESPÈCES FORESTIÈRES PROTÉGÉES ET MENACÉES INVENTORIÉES.....	77
TABLEAU 17	LISTE DE QUELQUES ESPÈCES PROTÉGÉES DE LA RÉGION .	78
TABLEAU 18	SITUATION DU PERSONNEL DE SANTÉ EN 2014.....	81
TABLEAU 19	ACCESSIBILITÉ GÉOGRAPHIQUE EN 2013 DANS LA COMMUNE DE KONA.....	82
TABLEAU 20	SITUATION DES MALADIES À POTENTIEL ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN 2013.....	83
TABLEAU 21	LA SITUATION DES INFRASTRUCTURES SCOLAIRES EN 2014	84
TABLEAU 22	LA SITUATION DES INFRASTRUCTURES DU LYCÉE EN 2014..	86
TABLEAU 23	BILAN CÉRÉALIER DE 2012 À 2014	88
TABLEAU 24	INVENTAIRE DES BAS-FONDS DANS LA COMMUNE DE KONA EN 2013.....	89
TABLEAU 25	ÉVOLUTION DE L'EFFECTIF DU CHEPTEL DE 2009 À 2013	90
TABLEAU 26	SITUATION DES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES EN 2008 92	
TABLEAU 27	SITUATION DES UNITÉS ÉCONOMIQUES ET ARTISANALES.....	93
TABLEAU 28	LA SITUATION DES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES EN 2008.....	95
TABLEAU 29	PARTENAIRES AU DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNE	96
TABLEAU 30	RÉSUMÉ DES CONSULTATIONS TENUES AVEC LES COMMUNAUTÉS POUR CARACTÉRISER LES SE.....	97
TABLEAU 31	DESCRIPTION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE.....	99
TABLEAU 32	CRITÈRES DE PRIORISATION DES SE	101
TABLEAU 33	ESPÈCES CONSOMMÉES PAR LES POPULATIONS LOCALES	104
TABLEAU 34	GROUPES CIBLÉS PAR LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES DANS LE CADRE DE L'ÉIES.....	118
TABLEAU 35	PARTIES PRENANTES RENCONTRÉES DU 13 AU 17 JUILLET 2015.....	121
TABLEAU 36	GRILLE DE DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE GLOBALE DE L'IMPACT	131
TABLEAU 37	GRILLE D'INTERRELATIONS ENTRE LES SOURCES D'IMPACT ET LES COMPOSANTES DU MILIEU DURANT LES DIFFÉRENTES PHASES DU PROJET.....	156
TABLEAU 38	GRILLE D'INTERRELATIONS ENTRE LES SOURCES D'IMPACT ET LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES.....	158
TABLEAU 39	MATRICE DE DÉTERMINATION DU NIVEAU DE RISQUES	160
TABLEAU 40	HIÉRARCHISATION DES RISQUES.....	160
TABLEAU 41	NORMES DE RÉFÉRENCE PAR CATÉGORIES DE REJETS	181
TABLEAU 42	PHASE DE PRÉPARATION POUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE....	182
TABLEAU 43	PHASE DE PRÉPARATION POUR LE MILIEU HUMAIN	184
TABLEAU 44	PHASE DE PRÉPARATION POUR LE MILIEU ÉCOSYSTÉMIQUE	185
TABLEAU 45	PHASE DE CONSTRUCTION POUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE	186
TABLEAU 46	PHASE DE CONSTRUCTION POUR LE MILIEU HUMAIN	187

TABLEAU 47	PHASE D'EXPLOITATION POUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE	188
TABLEAU 48	PHASE D'EXPLOITATION POUR LE MILIEU HUMAIN.....	188
TABLEAU 49	PHASE DE DÉMANTÈLEMENT POUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE	190
TABLEAU 50	PHASE DE DÉMANTÈLEMENT POUR LE MILIEU HUMAIN.....	191
TABLEAU 51	PHASE DE DÉMANTÈLEMENT POUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES.....	191
TABLEAU 52	MESURES RELATIVES À LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	9-194
TABLEAU 53	ÉLÉMENTS DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.....	198
TABLEAU 54	MESURES ENVIRONNEMENTALES À INCLURE DANS LE CAHIER DES CHARGES DES ENTREPRISES.....	204
TABLEAU 55	TÂCHES PRÉALABLES AVANT LE DÉMARRAGE DES TRAVAUX.....	205
TABLEAU 56	BUDGET DU PGES	207
TABLEAU 57	BUDGET DU PGES (SUITE)	208
TABLEAU 58	BUDGET CONSOLIDÉ DU PROJET (PRME ET PGES DE LA CENTRALE ET DE LA LIGNE)	209

FIGURES

FIGURE 1	CONCEPT D'IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE	20
FIGURE 2	SCHÉMA DE LOCALISATION DE LA CENTRALE SUR LE SITE (EN DATE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE).....	21
FIGURE 3	PROFIL PLUVIOMÉTRIQUE ANNUEL MOYEN DE MANA : PÉRIODE 1971-2010.....	50
FIGURE 4	PROFIL PLUVIOMÉTRIQUE DES STATIONS MITOYENNES: PÉRIODE 1971-2010	50
FIGURE 5	VENTS DOMINANTS DE BOBO-DIOULASSO POUR LA PÉRIODE 2005 À 2009	52
FIGURE 6	POURCENTAGE DES DEUX UNITÉS OCCUPANT LE PÉRIMÈTRE DU SITE.....	65
FIGURE 7	CORRIDORS POTENTIELS DE POUSSIÈRE ET BÂTIMENTS....	146

PHOTOS

PHOTO 1	ZONE DE CULTURES PLUVIALES (COTON) (PHOTO SOCREGE).....	67
PHOTO 2	PARC AGROFORESTIER (PHOTO SOCREGE)	68
PHOTO 3	ZONE DE COUVERT HERBACÉ AVEC DES CULTURES DE RENTES (PHOTO SOCREGE	69
PHOTO 4	JACHÈRE DE 2 À 3 ANS, (PHOTO SOCREGE))	69
PHOTO 5	JACHÈRE DE 3 À 5 ANS, (PHOTO SOCREGE).....	70
PHOTO 6	CHAMP ARBUSTIF (HAUT) À <i>COMBRETUM NIGRICANS</i> (PHOTO SOCREGE).....	70

PHOTO 7	ZONE DE PENTE FAIBLE (PHOTO SOCREGE).....	79
PHOTO 8	FEMME VENDANT DES FEUILLES DE BAOBAB (<i>BOMBAX COSTATUM</i>) AU MARCHÉ DE WONA	105
PHOTO 9	BOIS DE CHAUFFE AU VILLAGE DE DANGOUNA	111
PHOTO 10	TRANSPORT DU BOIS DE CHAUFFE	111

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIS	Agent Itinérant de Santé
ARV	Anti Retro Virus
BTP	Bâtiments Travaux Publics
BUNASOL	Bureau National des Sols
BUNEE	Bureau National des Evaluations Environnementales
BDOT	Base de Données sur l'Occupation des Terres
CEB	Circonscription de l'Enseignement de Base
CEG	Collège d'Enseignement Général
CEPE	Certificat d'Etudes Primaires Elémentaires
CHR	Centre Hospitalier Régional
CSLP	Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté
CSPS	Centre de Santé et de Promotion Sociale
COTEVE	Comité Technique d'Evaluation des Etudes
DGACV	Direction Générale de l'Aménagement du Cadre de Vie
DGCN	Direction Générale de la Conservation de la Nature
DHD	Développement Humain Durable
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
ENP	Enquête Nationale Prospective
FS	Formation Sanitaire
GES	Gaz à Effets de Serre
IB	Infirmier Breveté
IDE	Infirmier d'État
IFC/SFI	International Finance Corporation/Société Financière Internationale
IRA	Infection Respiratoire Aigüe
IST	Infection Sexuellement Transmissible
KV	Kilo Volts
KVA	Kilo Volts Ampères
MECV	Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
NIE	Notice d'Impact Environnemental
OCADES	Organisation Catholique pour le Développement de la Solidarité
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OP 4.12	Politique Opérationnelle
PAP	Personne Affectée par le Projet
PDI/OCADES	Programme de Développement Intégré/ Organisation
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PRME	Plan de restauration des moyens d'existence
PSST	Plan de Santé et Sécurité au Travail
PMU	Plan des Mesures d'Urgence
PNGT 2	Programme National de Gestion des Terroirs Phase 2
PH	Potentiel Hydrogène
PNDS	Programme National de Développement Sanitaire
PNS	Programme National de Santé
PPCB	Péripneumonie Contagieuse Bovine

LISTE DES ABRÉVIATIONS

PV	Panneaux photovoltaïques
PV/VIH	Personne Vivant avec le Virus de l'Immunodéficience Humaine
SCADD	Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
SDR	Stratégie de Développement Rural
SEMAFO	Société d'Exploitation Minière de l'Afrique de l'Ouest
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SOCREGE	Société de Conseil et de Réalisation pour la Gestion de l'environnement
SONABEL	Société National Burkinabé d'Électricité
SPAI	Sous-produit Agro-industriel
SP/CONEDD	Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
TBS	Taux Brut de Scolarisation
VIH/SIDA	Virus de l'Immunodéficience Humaine/Syndrome d'Immunodéficience Acquise
ZATA	Zone d'Animation Technique d'Agriculture
ZICO	Zone d'Importance pour la Conservation des oiseaux

NON-TECHNICAL SUMMARY

INTRODUCTION

This study is an update of the social and environmental impact study conducted by SOCREGE in June 2011. The update resulted in clarifications and amendments pertaining to a number of significant items in the study that have evolved in the meantime. The update also incorporates additional information that appeared necessary to ensure certain international requirements are met.

The site of the solar power station being studied is located on land belonging to the Village of Zina, 1 km from the homes of said village (whence the name Zina solar power station). The Village of Zina is located approximately three (3) kilometres from the main municipality of the Commune (Town of Kona). The Village of Zina is located approximately 60 km from Boromo (capital of the province of Balés) and 180 km from Ouagadougou, the capital of Burkina Faso. The power station covers a surface area of 74 hectares of which 37 hectares will be used for the solar power station implementation.

In accordance with current legislation, this study is intended to provide an inventory and assessment of the positive and negative, direct and indirect, immediate or long-term impacts of the solar power station construction and operation project. It addresses the various alternatives and proposed variations whose impacts could be less significant. The study also proposes mitigation measures for those impacts, as well as a project implementation and environmental and social monitoring plan.

OVERVIEW

The power station project was initiated in 2009 as part of a public/private partnership between the Government of Burkina Faso and SEMAFO Énergie Burkina, which became Windiga Énergie Burkina in 2013, an independent entity from SEMAFO. The project is being developed by Windiga Énergie in the form of a private investment based on the BOOT (build, own, operate and transfer) concept with a view to filling the energy shortfall in Burkina Faso. Following an international request for proposals, the solar power station will be built and operated by Bouygues Energies & Services in connection with an EPC-OM (engineering, procurement and construction—operation and maintenance) contract.

The concept of the project consists in connecting the solar power station to the SONABEL grid which will use SONABEL's new 90 kV Pa – Mana transmission line to distribute power to all the customers of SONABEL who can be connected by this line, including the Mana mine of SEMAFO BF SA.

The line, a long time in the planning under the Government's policy of connecting all of the mines to the SONABEL power grid, will run relatively nearby the power station. Given its route and because of the mine, the line will potentially facilitate power supply by SONABEL to a dozen villages in the area under its rural electrification plan. SONABEL will then build the necessary substations for connections to its power grid.

PROJECT DESCRIPTION

The project consists in building a solar power station with photovoltaic technology and a capacity of 26.6 MW_P (22.4 MVA for inverters) and operate said station over a 25-year period, which is the life of the project. Power station construction is slated to begin 2016. The energy from the station will then be injected into the power grid comprising a mix of thermal, imported, hydroelectric and solar energy.

The technical specifications are as follows:

- Panels: Polycrystalline silicon, slope toward the south with gaps of approximately 6 metres between rows;
- Foundations: Screw or driven piles, able to withstand the stresses from all combined loads, such as the weight of the structure and panels and the wind;

- Electrical links between panels, inverters and the point of delivery: underground wiring, protected from mechanical stresses and rodents;
- Surge arrester: grounds and lightning protection;
- 7.8 km 33 kV transmission line between the power station and SONABEL's transformer substation in Wona which will provide the connection with SONABEL's 90 kV transmission line between Pâ and Mana. The 7.8 km line has been included in project costs but will belong to SONABEL.

Based on the types of projects submitted for environmental and social assessment in Burkina Faso, photovoltaic solar power station projects can fall under an impact statement in light of relatively limited impacts of solar power given that it is a renewable energy. However, given the scope of the project in terms of surface area and that the Windiga project is a new project for Burkina Faso, the sponsor considered it preferable to conduct an environmental and social impact study to ensure all impacts of the solar energy project are identified.

The solar power station will be built over a relatively short period, ranging from 12 to 14 months. It will be operated over a 25-year term. It is anticipated that the power station will be sold to SONABEL at the end of that period.

Construction involves levelling, equipment delivery, pile installation for the frames, frame and panel installation and inverter and cable installation. Operation of the power station consists in maintaining the equipment and periodically washing the panels, which requires little staff.

POLITICAL, LEGISLATIVE AND INSTITUTIONAL FRAMEWORK

The legislative and institutional framework of the environmental study is assessed in an integrated manner through national legislation and major policies governing undertakings in Burkina Faso. The main pieces of legislation assessed are the Environmental Code of Burkina Faso, the *Agrarian and Land Reform Act*, the Forest Code, the *Water Management Policy Act* and their implementing provisions.

The various international statutes and policies, particularly those of the World Bank Group (more specifically, International Finance Corporation or SFI) are also reviewed to identify the requirements applicable to the project contemplated by this study.

Furthermore, with a view to an effective segregation of duties in the Environmental and Social Management Plan (ESMP), the institutional framework is disclosed detailing the main Burkinabe ministerial departments involved in areas of the environment and energy.

DESCRIPTION OF THE AS-IS STATE OF THE ENVIRONMENT

In light of the size of the project, the study and description of the as-is state were prepared to include the entire commune, which has a surface area of 60,517 hectares.

Biophysical environment

The Boucle du Mouhoun region is located in the Sudano-Sahelian climate zone. Analysis of monthly rainfall data show that nearly 90% of annual rainfall occurs from May to September, with the remaining 10% occurring from October to April. Annual rainfall highs of 1,200 mm are met and exceeded.

Average annual pan evaporation ranges from 2,800 mm to 3,500 mm. Average temperatures range from 21.9°C to 34.6°C, with extreme lows of 15.1°C and extreme highs of 40°C some years. The area is influenced by Harmattan trade winds, and monsoons as of the Bobo-Dioulasso compass rose. It has been determined that the area receives less dry wind (33%) than humid wind (56%). Calm winds are on the order of 11%. Excluding disturbances, wind speeds average approximately 1–4 m/s.

With regard to surface water, the area under study is located entirely in the upper Mouhoun watershed. Creeks are temporary and only flow after strong rain. During the rainy season, the plains are often flooded with numerous pools forming in the depressions.

Hydrogeological conditions comprise a set of rocks consisting of granitoid, greenstone and volcano-sedimentary shales, and a set consisting of sedimentary rocks. In fractured aquifers, the resource is located and flows within the rock fractures. These aquifers are tapped by boreholes. In the semi-fractured and altered media aquifers, the resource is located within porous media and flows within the fractures. These aquifers are tapped by modern wells and certain traditional wells. In alterite aquifers, water is located within porous media associated with the alteration. This is the favourite area for tapping traditional wells. Drilling speeds are relatively high and in some areas exceed 20 m³/h. The site contains several water catchments that are readily sufficient to meet water needs which will remain very low, as they consist solely of the water needed to wash the solar panels.

Following a soil survey conducted at the project site, three soil subgroups were mapped:

- Lithosols on a layer of hardpan and lithosols on clay that are irremediably inhospitable for all possible crops;
- Largely non-eroded regosols and shallow indurated leached ferruginous tropical soils marginally hospitable for all crops;
- Shallow indurated leached tropical ferruginous soils moderately hospitable for all crops.

The power station site features lands and agricultural fields with rain-fed crops. In 2002, the agricultural fields covered 62 of 74 hectares, or 88% of the project's total surface area. However, on-site investigations conducted in January 2011 revealed that the surface area of agricultural fields had fallen, then representing only 19% of the 74 hectares. This percentage will probably be even lower on the 37 hectares occupied by the power station once the definitive configuration is completed.

The site is currently occupied by fields cultivated by some twenty farmers (owners and/or non-owners) all have of whom have customary rights over substantially all of the 74 ha comprising the project). The crops grown in those fields consist of millet and sorghum, sesame, cotton and cowpea. The farmers comprise households that derive most of their livelihood from the harvests from their fields.

The project site's small footprint (74 ha) and the fact that it is relatively covered by seasonal agricultural fields explain the scant wildlife presence within perimeter of the solar power station. However, the literature and meetings with residents indicate that the region is home to terrestrial wildlife consisting of large and small mammals and reptiles, as well as an abundant bird population.

Human environment

The power station site is in an uninhabited area with no buildings. Its eastern border is in proximity to the road. The site is located over 1 km from the Village of Zina, which has around 400 inhabitants.

Based on the results of the 1996 General Population and Housing Census (RGPH), the Town of Kona was home to 14,696 inhabitants, consisting of 49.8% women and 50.2% men.

In its 2006 edition, the census returned a total population of 19,606 inhabitants, of which 48.28% were women and 51.72% were men. In its 2014 projections, the National Institute of Statistics and Demography (INSD) forecasted 24,548 inhabitants, of which 11,852 were women (48.3%) and 12,696 were men (51.7%).

The PAPs identified in the wayleave come from 4 villages: Yona (3 PAPs), Kona (12 PAPs), Zina (4 PAPs) and Blé (1 PAP). A total of 20 PAPs has been identified in the wayleave of the solar power station.

Kona is a rural commune with 34 town counsellors at the last combined elections (legislative and municipal) held in 2012. However, in November 2014, all town counsels were dissolved following the sociopolitical crisis that hit the country. Nevertheless, the traditional social and political organization persists and is characterized as follows. Each village is led by a chief who is typically the eldest member from the area's most longstanding lineage. The village chief is also the land chief.

The commune's ethnic makeup consists primarily of four groups, which in order of importance are: the Marka, the Bwabas, the Mossis and the Peulhs. Islam is the dominant religion, followed by Christianity. The traditional religion, ancestor worship, is officially the least widespread religion, but in reality, the inhabitants practice religious syncretism, as nearly all Aboriginal peoples take part in rites rooted in ancestral religions.

The Commune of Kona has four local health care centres, known as Health and Social Promotion Centres (CSPSs): the Kina, Kouana, Dangouna and Lah CSPSs. In 2013, epidemic-prone diseases across the health district consisted of meningitis, measles, cholera, febrile jaundice, acute flaccid paralysis, bloody diarrhea and respiratory infections.

At the beginning of the 2014-2015 school year, the Kona Basic Education District (CEB) had 24 schools, consisting of 22 public and 2 private schools (French-Arabic). This year, 87 classrooms are open. Note that the schools are relatively well distributed across the commune, as each village has its own school.

The commune has a general education college (CEG) which opened its doors in Kona in 2010 with five classrooms. It became the Departmental Lycée of Kona in 2014.

With regard to literacy, the commune's 2007-2008 campaign was built around 30 centres. Five years later, there were 52 centres with 1,791 female and male learners.

In 2008, the Commune of Kona had 71 water points distributed across 43 boreholes (including 8 non-functional) and 28 large-diameter wells (including 5 non-permanent), for a ratio of 276 inhabitants/modern water point. In 2013, the Commune of Kona had 95 water points across 58 boreholes (including 8 non-functional) and 28 large-diameter wells and 5 temporary wells.

Agriculture is the principal economic activity of the population in the Commune of Kona. It accounts for 90% of assets. Generally, cereals and cotton constitute the most widespread enterprises. Surpluses reported in the 2012, 2013 and 2014 cereal balance sheets amounted to 10,697 tonnes, 10,859 tonnes and 11,837 tonnes, respectively. Overall, the cereal balance sheet was positive for the past three-year period. Inhabitants derive most of their cash income from cotton.

Animal husbandry is the second-largest economic activity after agriculture. Animal husbandry includes cattle, sheep, goats, pigs and poultry. Donkeys are also bred, but to a lesser extent. Inhabitants practice extensive traditional and sedentary animal husbandry with livestock grazing over large areas. The commune's total livestock count in 2003 was approximately 83,700. Since 2003, that count has grown unabated across all categories of livestock.

IMPACT IDENTIFICATION AND ASSESSMENT AND IDENTIFICATION OF MITIGATION AND ENHANCEMENT MEASURES

The method chosen to assess the probable significance of impacts is based on identifying impact sources and the main assessment criteria, which are impact duration, scope and intensity.

Potential project impacts are generated by the activities carried out during the construction and dismantling phases, as well as during the facility's operation and maintenance phase. With regard to project scope, its remote location relative to inhabited areas and the technology used, the main adverse impacts on the biophysical and human environments occur during the site preparation and construction phase. For most activities, such impacts have little significance. The most significant impacts are related to the acquisition of land and vegetation cutting on-site which will affect certain ecosystems related to agricultural production and animal husbandry. A total of six (6) PAPs will be economically impacted by the construction of the solar plant. However, applying appropriate mitigation and enhancement measures will reduce residual impacts to medium significance. In the operation phase, the project has few adverse impacts. In contrast, there are numerous positive impacts on the biophysical and human environments during that phase. Lastly, in the dismantling phase, the main adverse impacts are neutralized by the site renaturation following the end of operations.

In any event, the study proposes mitigation measures for the power station's preparation, construction, operation and closure phases which will have to be planned to prevent, eliminate, mitigate or offset the adverse impacts. It also proposes enhancement measures, which would afford the community greater economic benefits from the project.

For the biophysical environment, the anticipated measures include:

- The use of equipment and trucks in good running condition;
- The inclusion of a used-oil management clause in the specifications provided for contractors;
- Regular inspections of maintenance areas and used oil and waste collection means;
- Restoration of borrow and work camp areas after work is completed;
- Measures to combat water and wind erosion;
- Selective felling of trees and management of collected wood in agreement with the commune;
- Prohibition of hunting and illegal wood cutting;
- Planting of trees around the site to screen out visual nuisances caused by the PV equipment and breezes;
- Creation of an Emergency Measures Plan to address all potential outcomes.

For the human environment, the anticipated measures include:

- The adoption, before any work begins, of an Occupational Health and Safety Plan (OHSP);
- Medical visits for workers;
- Regular staff instruction on the use of personal protective gear;
- Road safety awareness;
- Installation of no trespassing signs and the implementation of security guards to prevent any public access to the site;
- Education of residents regarding the presence of solar panels and their effects;
- Creation of an Emergency Measures Plan to address all potential outcomes;
- Priority hiring of local workers and priority given to local businesses for the completion of related work.

ENVIRONMENTAL AND SOCIAL MANAGEMENT PLAN (ESMP) AND MONITORING PLAN

The plans will be implemented in conjunction with the other stakeholders and aim to ensure the execution of all mitigation and/or enhancement measures that are applicable and identified in this report and that such measures form part of (a) the specifications provided to the suppliers charged with site preparation, construction, operation and closure, (b) the roles and responsibilities assigned to Windiga Energy, or (c) the institution players responsible for certain measures.

In addition to oversight of the implementation of the mitigation and optimization measures and the supporting initiatives aimed at protecting the biophysical and human environments (monitoring), the ESMP also provides for a capacity-building plan. Such a plan is necessary to ensure stakeholders are well equipped to implement the ESMP and will be implemented as early as possible in the project cycle.

The ESMP's Monitoring Program will serve to ensure that mitigation and enhancement measures implemented, that such measures produce the anticipated results and that they are amended, discontinued or replaced when found inadequate. Furthermore, environmental monitoring will assess compliance with Burkinabe environmental and social policies and standards, as well as those of financial backers.

The ESMP contains several measures that the primary contractor or other services providers of Windiga Energy will be required to implement. The implementation costs for such measures will be negotiated at a later date. Regarding the measures that Windiga Energy will be in charge of for the duration of the project, the related costs are deemed to form part of the project's operating budget. In connection with this study, the specific environmental and social measures (which are independently budgeted in the specifications and operating budget of Windiga Energy) and ESMP implementation, monitoring and tracking costs amount to CFAF **301,685,000** and CFAF **11,500,000**, respectively.

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

INTRODUCTION

Cette étude est une mise à jour de l'étude d'impact socio-environnemental réalisée par SOCREGE en juin 2011. Cette mise à jour apporte des précisions ou des modifications par rapport à certains éléments significatifs de l'étude qui ont évolués depuis. Elle intègre également les informations complémentaires qui sont apparues nécessaires afin de rendre celle-ci conforme avec certaines exigences internationales.

Le site de la centrale solaire, objet de la présente étude, est situé sur les terroirs du village de Zina, à 1 km des habitations dudit village (d'où le nom de la centrale solaire de Zina). Le village de Zina est situé à environ trois (3) kilomètres du chef-lieu de la Commune (village de Kona). Le village de Kona est situé à environ 60 km de Boromo (chef-lieu de la province des Balés) à 180 km de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Le site de la centrale couvre une superficie de 74 hectares dont 36 hectares seront utilisés pour l'implantation de la centrale solaire.

Conformément à la législation en vigueur, la présente étude a pour objectif d'inventorier et d'évaluer les impacts positifs et négatifs, directs et indirects, immédiats ou à long terme du projet de construction et d'opération de la centrale solaire. Elle étudie les variantes alternatives et des propositions de variantes dont les impacts pourraient être moins importants. L'étude propose également des mesures de mitigation des impacts, ainsi qu'un plan de mise en œuvre et de suivi environnemental et social du projet.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le projet de centrale solaire a été initié en 2009 dans le cadre d'un partenariat public/privé entre l'État du Burkina et SEMAFO Énergie Burkina, laquelle est devenue Windiga Énergie Burkina en 2013 et indépendante de SEMAFO. Le projet est développé par Windiga Énergie sous forme d'investissement privé selon un concept BOOT (*build-own-operate-transfer*) dans le but de combler le déficit énergétique du Burkina Faso. Suite à un appel d'offres international, la centrale solaire sera construite et opérée par BOUYGUES ENERGIES & SERVICES dans le cadre d'un contrat EPC-OM (*engineering-procurement-construction-operation-maintenance*).

Le concept du projet consiste à relier la centrale solaire au réseau de la SONABEL qui distribuera, via la nouvelle ligne de transmission de 90 kV Pa – Mana de la SONABEL, l'électricité à tous les clients de la SONABEL qui peuvent être connectés par cette ligne, dont la mine de Mana de SEMAFO BF SA.

Cette ligne, prévue depuis longtemps dans le cadre de la politique de l'État de connecter toutes les mines au réseau électrique de la SONABEL, passera non loin du site de la centrale solaire. De par sa présence, et à cause de la mine, cette ligne facilitera éventuellement la fourniture d'électricité par la SONABEL à une douzaine de villages de la zone selon son plan d'électrification rurale. La SONABEL aura alors à construire les sous-stations nécessaires pour les branchements à son réseau.

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste à construire une centrale solaire avec la technologie photovoltaïque d'une puissance de 26,6 MWc (22,4 MVA d'onduleurs) et opérer celle-ci sur une période de 25 ans qui est la durée du projet. Le début de la construction de la centrale est prévu pour 2016. L'énergie provenant de cette centrale sera donc introduit dans le réseau constituée d'un mixte énergétique soit thermique, d'importation, hydraulique et solaire.

Les spécifications techniques sont les suivantes :

- panneaux : en silicium polycristallin, inclinaison vers le sud avec espace libre d'environ 6 mètres entre les rangées ;

- fondation : pieux vissés ou battus, en mesure de résister à toutes les combinaisons de charges telles que le poids de la charpente, des panneaux, des vents ;
- liaisons électriques entre panneaux, onduleurs et poste de livraison : câblage sous terre, protégé des contraintes mécaniques et rongeurs ;
- parafoudre : mise à la terre et protection contre la foudre ;
- ligne de transmission de 33 kV d'une longueur de 7,8 km entre la centrale et le poste de transformation de la SONABEL à Wona qui assurera la connexion avec la ligne de transport de 90 kV de la SONABEL entre Pâ et Mana. La ligne de 7,8 km fait partie des coûts du projet mais appartiendra à la SONABEL.

Selon la typologie des projets soumis à une évaluation environnementale et sociale au Burkina Faso, les projets de centrales solaires photovoltaïques sont des projets qui peuvent s'inscrire dans le volet d'une notice d'impact à cause des impacts relativement limités du solaire comme source d'énergie renouvelable. Toutefois, compte tenu de l'envergure du projet en termes de superficie, et aussi du fait que le projet Windiga est un projet nouveau pour le Burkina, le promoteur a estimé qu'il était souhaitable de réaliser une étude d'impact environnemental et social afin de s'assurer de cerner l'ensemble des impacts d'un projet d'énergie solaire.

La construction de la centrale solaire s'étalera sur une période relativement courte soit de 12 à 14 mois. Son exploitation durera 25 ans. Il est prévu que la centrale soit cédée à la SONABEL au terme de cette période.

La construction implique le nivellement du terrain, la livraison des équipements, la mise en place des pieux pour les supports, la pose de supports et de panneaux et l'installation d'onduleurs et câbles. L'exploitation de la centrale consiste à faire l'entretien des équipements et le lavage périodique des panneaux, ce qui nécessite peu de personnel.

CADRE POLITIQUE, LEGISLATIF ET INSTITUTIONNEL

Le contexte législatif et institutionnel de l'étude environnementale est appréhendé de façon intégrée à travers les textes de lois nationaux et les grandes politiques guidant les interventions du Burkina Faso. Les principaux textes législatifs abordés sont le Code de l'environnement du Burkina Faso, la Loi sur la Réorganisation agraire et foncière, le Code forestier, la Loi d'orientation sur la gestion de l'eau et les textes d'application de ces lois.

Les divers statuts et politiques internationales, notamment ceux du Groupe Banque Mondiale (plus particulières de la Société financière internationale : SFI, ou « *IFC* »), sont également passés en revue afin d'identifier les exigences applicables au projet visé dans cette étude.

En outre, dans la perspective d'une répartition efficace des tâches au niveau du Plan de gestion environnemental et social (PGES), le cadre institutionnel est exposé en décrivant les principaux départements ministériels Burkinabè qui sont impliqués dans le domaine de l'environnement et de l'énergie.

DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Compte tenu de la taille du projet, l'étude et la description de l'état initial ont été faites à l'échelle de la commune dont la superficie est de 60 517 hectares.

Milieu biophysique

La région de la boucle du Mouhoun se localise dans la zone climatique Soudano-sahélienne. L'analyse de la pluviométrie mensuelle montre que presque 90% de la pluviométrie annuelle est reçue entre mai et septembre et les 10% restant sont reçues autour de la période d'octobre à avril. Les hauteurs annuelles atteignent et dépassent les 1 200mm.

La quantité d'eau évaporée mesurée au Bac atteignant 2 800 à 3 500mm de valeur moyenne annuelle. En ce qui concerne les températures moyennes, elles varient entre 21,9°C et 34,6°C. Ces températures atteignent des valeurs extrêmes (15,1°C et 40°C) certaines années. La zone influencée par le régime d'harmattan, ainsi que la mousson à partir de la rose du vent de Bobo-Dioulasso, on constate que la zone reçoit moins de vent sec (33%) que de vents humides (56%). Les vents calmes sont de l'ordre de 11%. Les vitesses moyennes en dehors des perturbations sont de l'ordre de 1 à 4 m/s.

En ce qui concerne les eaux de surface la zone d'étude se situe entièrement dans la partie supérieure du bassin versant du Mouhoun. Les marigots sont temporaires et ne coulent qu'après une forte pluie. Pendant l'hivernage, les plaines sont souvent inondées et de nombreuses mares se forment dans les bas-fonds.

L'hydrogéologie s'organise autour d'un ensemble de roches composé de granitoïde, de roches vertes et de schistes volcano-sédimentaires, et d'un ensemble constitué de roches sédimentaires. Dans les aquifères du milieu fissuré, l'eau est localisée au sein des fractures des roches et y circule. Ces aquifères sont captés par les forages. Dans les aquifères de la zone semi-fissurée et altérée, la ressource est localisée à l'intérieur du milieu poreux et circule dans les fractures. Ces aquifères sont captés par les puits modernes et certains puits traditionnels. Dans les aquifères des altérites, la ressource est localisée dans le milieu poreux associé à l'altération. C'est la zone de prédilection de captage des puits traditionnels. Les débits des forages sont relativement importants et sont par endroits supérieurs à 20 m³/h. Le site comprend plusieurs points de captage qui permettront de couvrir amplement les besoins d'eau qui resteront très faibles puisque requis que pour le lavage des panneaux.

L'étude pédologique sur le site du projet a permis de cartographier trois sous-groupes de sols :

- les lithosols sur cuirasse et les lithosols sur grès qui ont une inaptitude permanente pour toutes les cultures envisagées ;
- les sols peu évolués d'érosion régosoliques et les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds ont une aptitude marginale pour l'ensemble des cultures ;
- les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds présentent une aptitude moyenne à toutes les cultures.

Le site de la centrale est occupé par des champs et des parcs agroforestiers avec des cultures pluviales. L'unité des champs occupait, en 2002, 62 hectares sur les 74 hectares soit 88% de la surface totale de l'emprise du projet. Cependant, les investigations de terrain menées en janvier 2011 révèlent que cette même unité a régressé et ne représentait plus que 19 % des 74 hectares. Cette proportion sera sans doute encore moindre sur les 37 hectares occupés par la centrale lorsque la configuration définitive sera arrêtée.

Le site est actuellement occupé par les champs d'une vingtaine d'exploitants (propriétaires et/ou non-propriétaires) qui détiennent tous des droits coutumiers sur la quasi-totalité des 74 ha visés par le projet). Ces derniers sont cultivés en mil et sorgho, sésame, coton et niébé. Les exploitants agricoles sont des ménages qui vivent essentiellement des productions issues de leurs champs.

La faible emprise du site du projet (74 ha) et son occupation relative par des activités agricoles saisonnières expliquent la faible présence de la faune sauvage sur le périmètre de la centrale solaire. Toutefois, la littérature et les entretiens avec les populations indiquent qu'au plan régional on note la présence d'une faune sauvage terrestre avec de grands et de petits mammifères, des reptiles et une abondante population aviaire.

Milieu humain

Le site de la centrale solaire se trouve dans une zone inhabitée et dépourvue de tout bâtiment. À son extrémité Est, se situe à proximité la route. Le site est localisé à plus de 1 km du village de Zina qui compte environ 400 habitants.

Selon les résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1996, la commune de Kona comptait 14 696 habitants dont 49,8% de femmes et 50,2% d'hommes.

En 2006, elle comptait une population totale de 19 606 habitants soit 48,28% de femmes et 51,72% d'hommes. Les projections de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) font état en 2014 de 24 548 habitants, soit 11 852 de femmes (48,3%) et 12 696 hommes (51,7%).

Les PAP identifiées dans l'emprise de la centrale solaire proviennent de quatre (4) villages : Yona avec trois (3) personnes, Kona avec 12 personnes, Zina avec quatre (4) personnes et Blé avec une (1) personne. Ainsi, un total de 20 PAP a été identifié au niveau de la centrale solaire.

Kona est une commune rurale qui avait 34 conseillers municipaux aux dernières élections couplées (législatives-municipales) de 2012. Mais en novembre 2014, on assiste à la dissolution de tous les conseils municipaux suite à la crise sociopolitique qu'a connue le pays. L'organisation sociopolitique traditionnelle subsiste néanmoins et se présente comme suit. Chaque village est dirigé par un chef qui est généralement le plus âgé du lignage le plus anciennement implanté dans la zone. Le chef du village est en même temps le chef de terre.

On rencontre dans la commune principalement 4 ethnies qui sont, par ordre de grandeur numérique : les Marka, les Bwabas, les Mossis et les Peulhs. L'Islam est la religion dominante, ensuite vient le christianisme. La religion traditionnelle (le culte des ancêtres) est la religion la moins répandue officiellement, mais en réalité, les populations vivent un syncrétisme religieux, car presque tous les autochtones se soumettent à certains rites relevant des religions ancestrales.

La commune de Kona compte quatre formations sanitaires. Il s'agit des CSPS (Centre de Santé et de Promotion Sociale) de Kona, de Kouana, de Dangouna et de Lah. Les maladies à potentiel épidémique en 2013 au niveau du district sanitaire sont la méningite, la rougeole, le choléra, l'ictère fébrile, la paralysie flasques aiguës, la diarrhée sanguinolente et les infections respiratoires.

À la rentrée scolaire 2014-2015, la Circonscription de l'Enseignement de Base (CEB) de Kona compte 24 écoles dont 22 publiques et 2 privées (franco-arabes). 87 salles de classes sont ouvertes cette année. On peut aussi remarquer que les écoles sont relativement bien réparties dans la commune puisque chaque village est doté d'une école.

La commune dispose d'un Collège d'Enseignement Général (CEG) qui a ouvert ses portes à Kona en 2010 avec 5 salles de classes. Il est devenu le Lycée Départemental de Kona en 2014.

En ce qui concerne l'alphabétisation, la commune comptait pour la campagne 2007-2008, 30 centres. Cinq années après, on compte 52 centres avec 1 791 apprenants femmes et hommes.

En 2008, la commune de Kona disposait de 71 points d'eau repartis en 43 forages (dont 8 non fonctionnels) et 28 puits à grand diamètre (dont 5 non permanents), d'où un ratio de 276 habitants/point d'eau moderne. En 2013, la commune de Kona compte 95 points d'eau dont 58 forages (8 sont non fonctionnels), 28 puits permanents et 5 puits temporaires.

L'agriculture est la principale activité économique de la population dans la commune de Kona. Elle occupe plus de 90% des actifs. D'une manière générale, les céréales et le coton constituent les spéculations les plus importantes. Le bilan céréalier montre des excédents de 10 697 t pour 2012, de 10 859 t pour 2013 et de 11 837 t pour 2014. Dans l'ensemble, le bilan céréalier a été positif sur la période des trois dernières années. Les revenus monétaires de la population proviennent essentiellement du coton.

L'élevage est la deuxième activité économique après l'agriculture. Il concerne l'élevage des bovins, des ovins, des caprins, des porcins et de la volaille. Il existe en outre l'élevage d'asins qui est moins important. L'élevage est extensif de type traditionnel et sédentaire, caractérisé par une forte divagation des animaux. L'effectif total du cheptel en 2003 dans la commune était de l'ordre de 83 700. Depuis 2003, on assiste à un effectif sans cesse croissant de l'ensemble du cheptel.

IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS ET IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTÉNUATION ET DE BONIFICATION

La méthode retenue pour évaluer l'importance probable des impacts repose sur l'identification des sources d'impact et sur les principaux critères d'évaluation que sont la durée, l'étendue et l'intensité de l'impact.

Les impacts potentiels du projet sont générés par les activités réalisées lors de la phase des travaux et de repli du chantier ainsi, que lors de la phase d'exploitation et d'entretien de l'installation. Au regard de la taille du projet, de sa localisation éloignée des zones d'habitation et de la technologie utilisée, les principaux impacts négatifs sur le milieu biophysique et humain se retrouvent durant la phase de préparation du site et de construction et pour la majorité des activités, cela d'importance mineure. Les impacts les plus importants sont en lien avec l'acquisition du terrain et la coupe de la végétation sur le site qui affecteront certains services écosystémiques reliés à la production agricole et à l'élevage. Au total, six (6) PAP seront économiquement impactées par la construction de la centrale solaire. Cependant, l'application des mesures d'atténuation et de bonification appropriées permettra de réduire à moyenne l'importance des impacts résiduels. En phase d'exploitation, le projet produit peu d'impacts négatifs, par contre ses impacts positifs sont nombreux sur le milieu biophysique et humain pendant cette phase. Finalement, en phase de démantèlement, les principaux impacts négatifs sont neutralisés par la renaturalisation du site une fois son exploitation terminée.

En tout état de cause, l'étude propose des mesures d'atténuation, pour les phases de préparation, de construction, d'exploitation et de fermeture de la centrale qui seront à prévoir pour prévenir, éliminer, atténuer ou compenser les impacts négatifs, ainsi que des mesures de bonification qui permettraient d'accroître les retombées positives du projet.

Pour le milieu biophysique, il est notamment préconisé :

- l'utilisation d'engins et de camions en bon état de fonctionnement;
- l'introduction d'une clause sur la gestion des huiles usées dans le cahier des charges destiné aux entrepreneurs;
- l'inspection régulière des aires de maintenance et des moyens de collecte des huiles usées et des déchets;
- la remise en état des zones d'emprunt et des bases vie après les travaux;
- la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne;
- l'abattage sélectif des arbres et la gestion du bois collecté en accord avec la commune;
- l'interdiction de la chasse et de la coupe frauduleuse du bois;
- la plantation d'arbres autour du site pour servir d'écran contre les nuisances visuelles occasionnées par les équipements PV, et de brise vents;
- La création d'un Plan des mesures d'urgence pour parer à toute éventualité.

Pour le milieu humain, les mesures prévues sont notamment :

- l'adoption, avant tout travail, d'un Plan de santé et sécurité au travail (PSST);
- des visites médicales pour les ouvriers;
- l'instruction régulière du personnel sur le port des équipements individuels de protection;
- la sensibilisation en matière de sécurité routière;
- l'installation de panneaux d'interdiction d'accès et la mise en œuvre de mesures de gardiennage permettant d'éviter la présence du public sur le chantier;
- la sensibilisation des populations sur la présence des panneaux solaires et leurs effets;
- la création d'un Plan des mesures d'urgence pour parer à toute éventualité;
- l'embauche prioritaire de la main d'œuvre locale et la priorité aux entreprises locales pour la réalisation des travaux connexes.

PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE ET PLAN DE SUIVI

La mise en œuvre se fera de concert avec les autres acteurs impliqués et visera à assurer la réalisation de toutes les mesures d'atténuation et/ou de bonification, applicables et identifiées dans le présent rapport et ce, que ces dernières fassent partie soit (a) du cahier de charge des fournisseurs responsables de la préparation, de la construction, de l'exploitation ou de la fermeture du site, (b) des rôles et responsabilités attribuées à Windiga Énergie, ou (c) à des acteurs institutionnels responsables de certaines mesures.

En plus de veiller à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et d'optimisation, de même que des actions d'accompagnement en faveur de la protection de l'environnement biophysique et humain (surveillance), le PGES prévoit également un plan de renforcement des capacités. En effet, ce dernier est nécessaire en vue de bien outiller les parties prenantes à l'implantation du PGES et sera mis en place le plus tôt possible dans le cycle du projet.

Le programme de Suivi du PGES va quant à lui veiller à ce que les mesures d'atténuation et de bonification soient mises en œuvre, qu'elles produisent les résultats anticipés et qu'elles soient modifiées, interrompues ou remplacées si elles s'avéraient inadéquates. En outre, le suivi environnemental permet d'évaluer la conformité aux politiques et normes environnementales et sociales nationales, ainsi que celles des bailleurs de fonds.

Le PGES contient plusieurs mesures qui devront être implantées par le maître d'œuvre ou les autres fournisseurs de services de Windiga Énergie. Ainsi, le coût de la mise en place de ces dernières fera l'objet d'une négociation ultérieure. Concernant les mesures dont Windiga Énergie aura la responsabilité durant la durée du projet, les coûts afférents sont réputés faire partie du budget opérationnel du projet. Dans le cadre de la présente étude, les mesures environnementales et sociales particulières (lesquelles sont budgétées indépendamment des cahiers de charge ou du budget opérationnel de Windiga Énergie), ainsi que les coûts reliés à l'implantation/surveillance/suivi du PGES, s'élèvent à **18 054 000 FCFA** et **12 100 000 FCFA** respectivement.

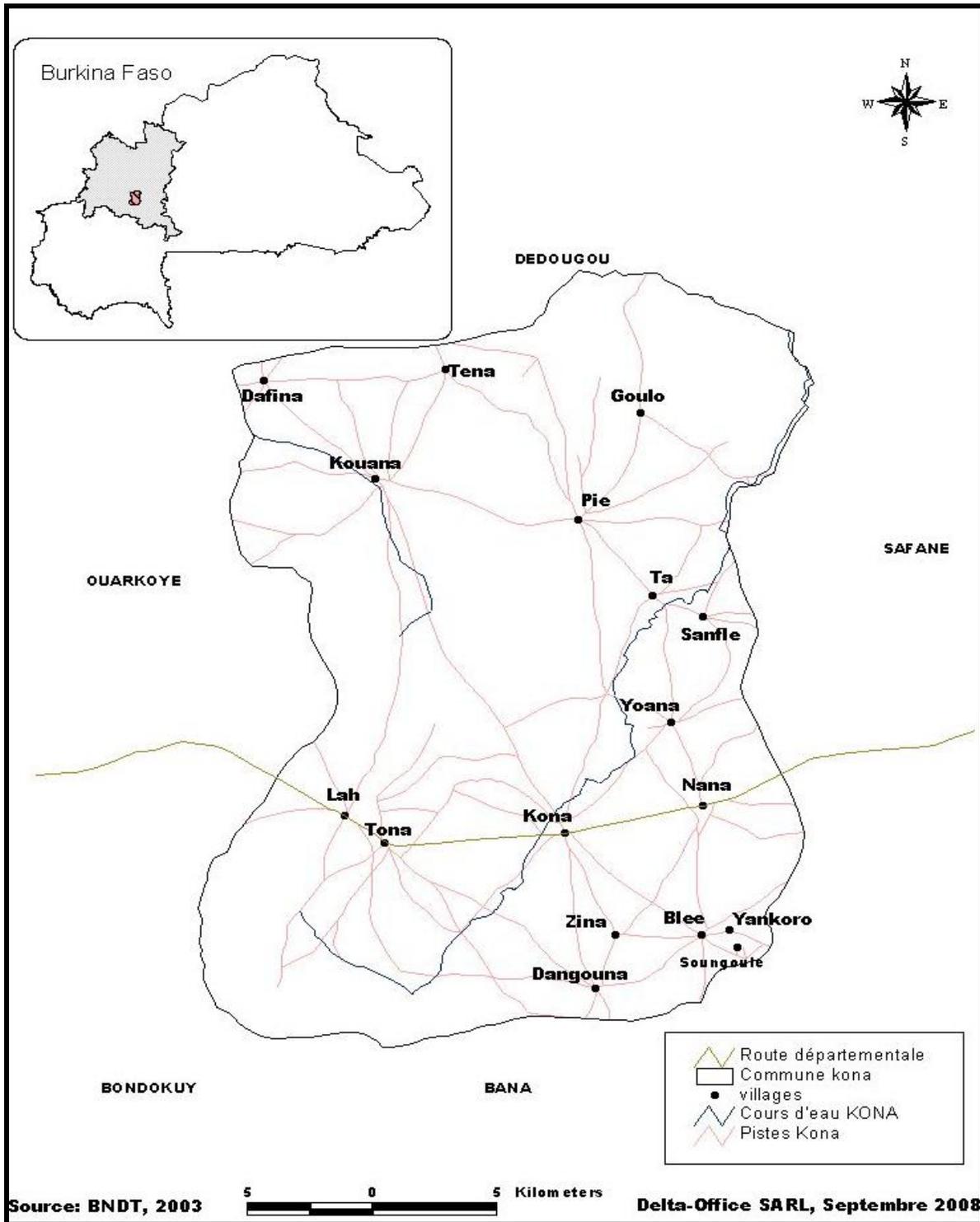
INTRODUCTION

Le site de la centrale solaire de 22,4 MWac (26,6 MWc), objet de la présente étude est situé sur les terroirs du village de Zina (d'où le nom de la centrale solaire de Zina) à environ trois (3) kilomètres du chef-lieu de la Commune (village de Kona). Le site est localisé à 1 km du village de Zina sur un terrain inhabité mais dont 9 propriétaires (exploitants et non-exploitants) possèdent des lots de culture et où 11 exploitants non-propriétaires cultivent également des terrains. Le village de Kona est situé à environ 60 km de Boromo (chef-lieu de la province des Balés) et à 180 km de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Au plan administratif, le site du projet relève par conséquent de la commune de Kona.

La centrale occupera une superficie de 37 hectares mais le périmètre du site couvre une superficie de 74 hectares. Le reste de la superficie constitue une zone de sécurité et de voies d'accès. Si la zone concernée par cette étude est centrée sur ledit périmètre, l'étude et la description de l'état initial, ainsi que l'évaluation des impacts sur l'environnement dans ses différentes composantes, ont débordé des limites du périmètre. Ceci pour tenir compte de la complexité du fonctionnement des écosystèmes et des relations d'échanges et d'influence privilégiées que les différents milieux (physique, biologique, écologique, climatique, humain) entretiennent aux échelles locale et régionale.

Conformément à la législation en vigueur, la présente étude a pour objectif d'inventorier et d'évaluer les impacts positifs et négatifs, directs et indirects, immédiats ou à long terme du projet de construction et d'exploitation de la centrale solaire. Elle étudie les variantes alternatives et des propositions de variantes du tracé de la route d'accès dont les impacts pourraient être moins importants. L'étude propose également des mesures de mitigation des impacts, ainsi qu'un plan de mise en œuvre et de suivi environnemental du projet.

Carte 1 Carte de localisation de la commune



1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR ET DE SA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE

1.1.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR

Le projet de centrale solaire a été initié par SEMAFO ÉNERGIE Burkina Faso et l'État du Burkina Faso sous forme d'un partenariat public/privé dans le cadre d'un protocole signé en avril 2009, entre les deux parties, pour réaliser les études préalables et faire le choix du constructeur/fournisseur de la technologie. Suite à un processus d'invitation à soumissionner lancé auprès de plus de 50 entreprises à travers le monde, un appel d'offres a été lancé aux firmes qui ont manifesté un intérêt pour réaliser le projet sous forme de BOOT (*Build-Own-Operate and Transfer*). Ce processus a mené au choix d'un constructeur EPC soit la société BOUYGUES ENERGIES & SERVICES qui aura la responsabilité de l'acquisition de tous les équipements y compris les panneaux solaires.

Les activités d'études, choix du constructeur/fournisseur et les signatures des conventions avec la SONABEL et l'État ayant été réalisées avec succès, une société de projet a été créée en 2014 sous le nom de Zina Solaire S.A. qui est détenue à 95 % par Windiga Énergie et à 5 % par l'État du Burkina. L'objectif de cette entité est de poursuivre le développement du projet et d'obtenir son financement puis de devenir le propriétaire et exploitant indépendant (*Independent Power Producer*) de la centrale.

1.1.2 CONCEPT DU PROJET

Le concept du projet consiste à relier la centrale au réseau de la SONABEL qui distribuera, via la nouvelle ligne de transmission Pa-Mana de 90 KV, l'électricité à tous ses clients dont la mine de SEMAFO qui est située non loin du site d'implantation de la centrale solaire. Cette ligne de 90 KV sera mise en service au cours de 2015 et permettra à la centrale solaire d'être connectée au réseau dès la mise en service de la centrale. Une ligne de raccordement de 7,8 km reliera la centrale au poste de Wona de la SONABEL. Cette ligne fait l'objet d'une étude d'impact socio-environnemental séparée.

La SONABEL est l'acheteur d'électricité par le biais d'un contrat d'achat sur 25 ans.

1.1.3 PRÉSENTATION DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DU CONSTRUCTEUR

BOUYGUES ENERGIES & SERVICES : BOUYGUES a une politique environnementale qui a fait l'objet d'une déclaration dont le contenu se présente comme suit :

« Etre exemplaire sur ses chantiers et sites:

- Bouygues Energies & Services encourage et valorise les innovations et bonnes pratiques visant à réduire l'empreinte écologique liée à ses activités (micro-tranchées, traitement sur site des déchets pour diminuer leur bilan carbone, recours privilégié aux produits écologiques pour les prestations de facility management...).
- Afin de mobiliser de manière structurée ses équipes et sous-traitants autour d'objectifs environnementaux ambitieux et clairement affichés, Bouygues Energies & Services s'inscrit dans la démarche de labellisation de Bouygues Construction, "Ecosite". Objectif : garantir à ses clients une exécution des travaux et des interventions dans le plus grand respect de l'environnement et des riverains.
- Issus des réglementations nationales les plus exigeantes et de pratiques exemplaires observées au sein du Groupe, les standards Ecosite répondent aux exigences des principales certifications environnementales en vigueur (HQE, Breeam, Leed...).

Réduire l'impact de ses transports :

- Les transports représentent l'une des premières sources émettrices de gaz à effet de serre. En 2010, en moyenne 3 200 km / véhicule Bouygues Energies & Services / mois ont été parcourus. C'est pourquoi, Bouygues Energies & Services a établi un plan d'actions afin de réduire ce kilométrage et diminuer de 5 % sa consommation de carburant en 2011 :
 - Optimisation des tournées d'équipes
 - Formation de collaborateurs à l'éco-conduite
 - Procédure de déplacements incitant les managers à privilégier, quand c'est possible, les visio-conférences, le co-voiturage et les transports en commun
 - Utilisation croissante de véhicules ou de nacelles électriques.

Développer ses bilans Carbone:

- Le Grenelle de l'Environnement fixe pour objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de la France de 20 % d'ici 2020. Bouygues Energies & Services, qui réalise des bilans carbone pour ses clients, s'est engagée à le faire également pour ses propres activités. Elle utilise pour cela CarbonEco®, un outil Bouygues adaptant la méthode de l'Ademe aux métiers de la construction et de l'exploitation. CarbonEco permet
 - D'évaluer l'émission d'un projet sur sa durée de vie ;
 - De comparer différents scénarii d'utilisation des bâtiments et transports ;
 - De valoriser les 'variantes carbone' et les coûts induits ;
 - De visualiser les postes les plus émetteurs sur lesquels porter les efforts.
- Des experts internes ont été formés par l'Ademe pour généraliser l'utilisation de CarbonEco à l'ensemble des entités du groupe afin de pouvoir engager un plan d'actions et réduire notre empreinte carbone

Préserver la biodiversité

- Le développement durable et l'impact de nos activités sur la biodiversité sont au cœur des réflexions de Bouygues Energies & Services. Afin d'améliorer ses offres, Bouygues Energies & Services a noué début 2011 un **partenariat avec l'association Noé Conservation**, expert reconnu dans le domaine de la protection de la biodiversité et de la pédagogie à l'environnement. Le développement durable et l'impact de nos activités sur la biodiversité sont au cœur des réflexions de Bouygues Energies & Services. Afin d'améliorer ses offres, Bouygues Energies & Services a noué début 2011 un **partenariat avec l'association Noé Conservation**, expert reconnu dans le domaine de la protection de la biodiversité et de la pédagogie à l'environnement.
 - Aménager des corridors non-éclairés dans la ville, pour permettre un développement des espèces les plus sensibles, dans la continuité des trames vertes et bleues du Grenelle de l'Environnement, qui visent à intégrer les préoccupations environnementales lors de l'aménagement du territoire ;
 - Mettre en place des indicateurs de suivi pour réduire la pollution lumineuse ;
 - Elaborer une charte « Eclairage durable », favorable à la biodiversité ;
 - Sensibiliser les collaborateurs de Bouygues Energies & Services.
- Ce partenariat a vocation à s'étendre aux activités de Facility Management de Bouygues Energies & Services en 2012. »

1.2 PRÉSENTATION DES PRINCIPALES PHASES D'ÉLABORATION DE L'ÉIES ET DU PGES ET DE LA MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE TRAVAIL

Le bureau d'études burkinabé SOCREGE (Société de Conseil et de réalisation pour la Gestion de l'Environnement), créé depuis 1993 et spécialisé dans les évaluations environnementales et les études d'impact sur l'environnement, a d'abord été mandaté pour réaliser l'étude initiale d'impact environnemental et social du projet de la centrale solaire Zina (publiée en 2014).

La méthodologie de cette étude initiale s'est articulée autour des activités suivantes.

- a) La recherche documentaire qui a consisté à passer en revue la documentation disponible sur la thématique de l'énergie solaire et des études auprès du promoteur et de quelques services techniques.
- b) Les sorties sur le terrain qui ont permis, d'une part, de réaliser les investigations pratiques sur le site et, d'autre part, les entretiens avec des personnes ressources et les consultations avec les communautés locales :
 - les investigations de terrain ont permis de recueillir les données sur les différentes composantes de l'environnement physique et biologique ont essentiellement concerné l'étude des sols, de la végétation et la faune ainsi que des ressources en eau. La démarche méthodologique spécifique à l'étude de chaque composante est exposée dans le chapitre correspondant ;
 - les consultations avec les populations locales ont eu lieu à travers des réunions et des entretiens et ont concerné les autorités locales, les services techniques de la zone (agriculture, élevage, environnement), ainsi que les exploitants des champs susceptibles d'être affectés par le projet. Elles ont été basées sur une explication préalable du projet dans ses composantes, ses impacts potentiels et les mesures possibles de mitigation de ces impacts. Ces consultations ont permis d'appréhender les contraintes et besoins des populations, leurs attentes et leur perception du projet de construction de la centrale solaire.
- c) La rédaction du rapport provisoire intégrant les commentaires et observations de la part du commanditaire avant d'être restitué à la session du COTEVE pour l'obtention, du certificat de conformité environnementale.

Plus récemment, en juillet 2015, Windiga Énergie a mandaté le bureau d'études WSP inc. afin de procéder à la révision de l'ÉIES et du PGES, de même que du Plan de restauration des moyens d'existence (PRME) du projet de centrale solaire, afin que ces documents répondent aux exigences de la Société Financière Internationale (SFI). Cette mise à jour des études est requise dans la mesure où la SFI, qui participe dorénavant au financement du projet, possède un cadre précis guidant la réalisation des ÉIES-PGES et PRME.

Le travail de WSP inc. a donc visé à compléter le travail de collecte de données terrain et documentaire, lorsque requis pour répondre aux exigences de la SFI, de même qu'à réviser les impacts du projet, les mesures d'atténuation et le plan de gestion environnemental et social à mettre en œuvre pour permettre la réalisation optimale du projet.

Le présent rapport constitue la mise à jour de la version initiale de l'ÉIES et du PGES du projet de la centrale Zina.

2 DESCRIPTION DU PROJET

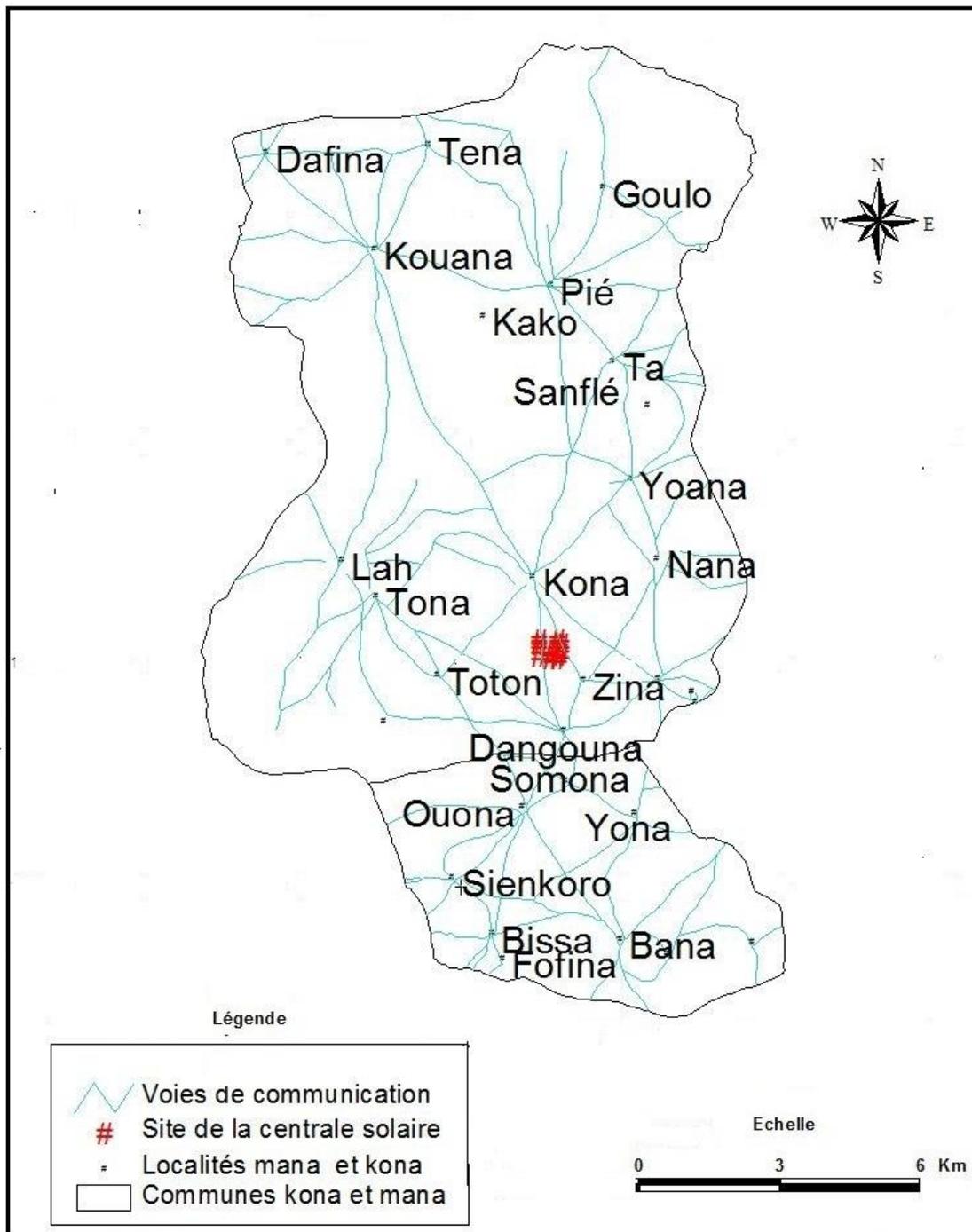
Le projet consiste à construire une centrale solaire avec la technologie photovoltaïque d'une puissance de 26,6 MWc et opérer celle-ci sur une période de 25 ans, ce qui représente la durée du Projet. La mise en service de la centrale est prévue pour fin 2016.

L'électricité de cette centrale sera d'abord transportée par une ligne électrique de transmission de 33 KV de courte distance (7,8 km) entre la sortie de la centrale et le poste de livraison de la SONABEL qui redirigera l'électricité sur son réseau sur la nouvelle ligne de 90 KV Pa-Mana¹. Cette nouvelle ligne s'étendra sur une distance de 58 km et sera reliée au réseau interconnectée à partir du poste de Pa. L'énergie provenant de cette ligne sera donc constituée d'un mixte énergétique soit thermique, importation, hydraulique et solaire.

Le Projet sera situé dans la commune de Kona sur le terroir du village de Zina, sur des terres appartenant à l'État situées dans la zone de permis d'exploitation de SEMAFO, situées bien entendu en zone stérile.

¹ À noter que la construction de la ligne de transmission Pa-Mana (SONABEL) est déjà terminée et que celle-ci n'était ni nécessaire à / ni dépendante de la construction de la Centrale solaire.

Carte 2 Carte de localisation du site de la centrale solaire



Source: BNDT/IGB

SOCREGE 2011

2.1 CONCEPT D'IMPLANTATION DE LA CENTRALE

Le schéma suivant indique le concept d'implantation de la centrale. Le concept prévoit la connexion de la centrale solaire à la ligne de 90 KV de la SONABEL qui alimentera la mine de SEMAFO à partir du poste de Wona et éventuellement les villages de la zone selon les plans d'électrification de la SONABEL.

Figure 1 Concept d'implantation de la centrale solaire



Note: Une mise à jour de la cartographie du projet sera effectuée à la suite de la validation des données de recensement.

des

2.2 CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Les caractéristiques techniques du projet sont les suivantes :

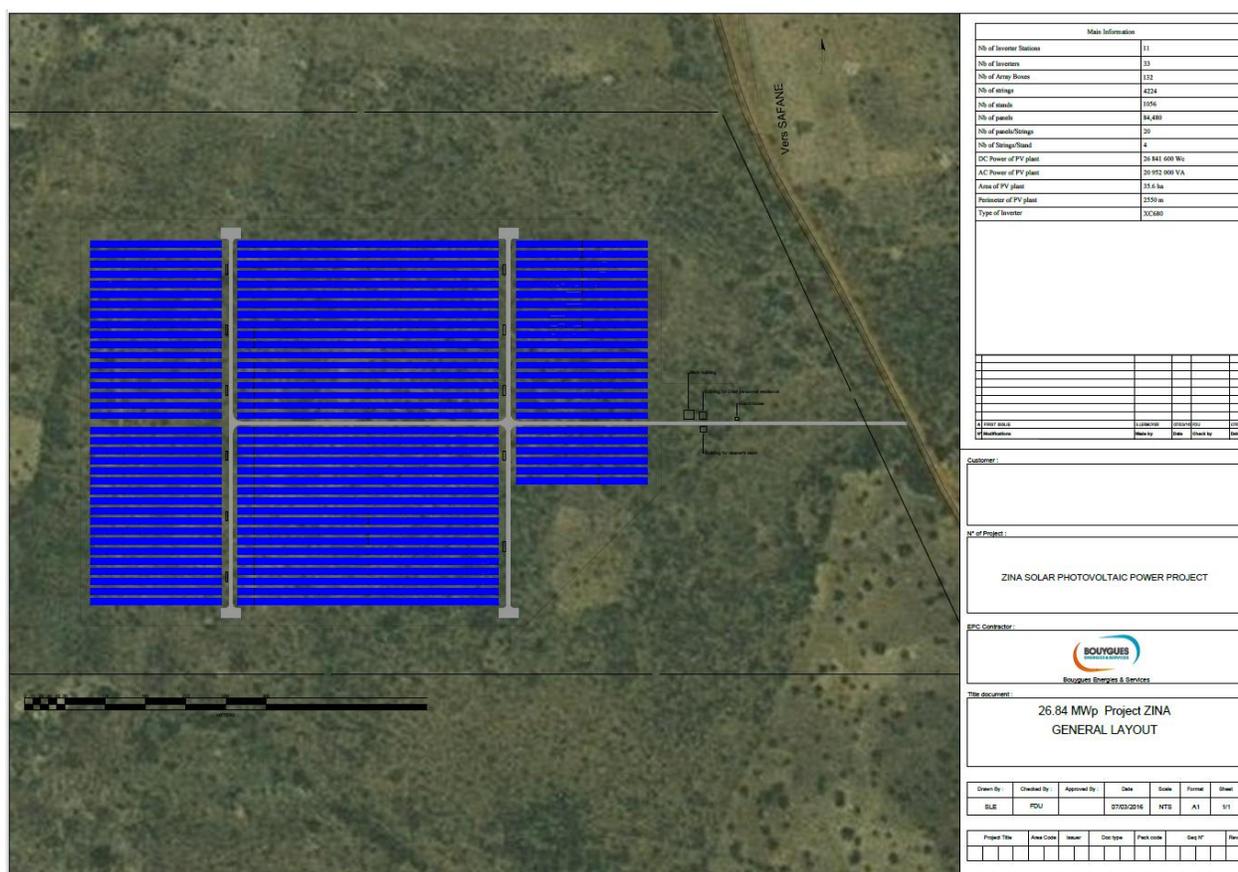
- nivellement du site avec une pente régulière et tranchées à l'intérieur et autour du site pour faciliter le drainage ;
- installation de 84 480 panneaux solaires, poly-cristallins inclinés à 12° direction sud ;
- hauteur maximale des panneaux de 2,3 mètres du sol ;
- support en acier inoxydable ;
- fondation : par pieux vissés ou battus en mesure de résister à toutes les combinaisons de charges telles que le poids de la charpente, des anneaux, des vents ;
- câbles solaires placés derrière les panneaux qui sont raccordés aux coffrets de jonction ;
- coffrets de jonctions raccordés aux onduleurs par des câbles solaires enterrés dans des tranchées ;
- fibre optique pour les communications entre le système de contrôle commande et les capteurs des coffrets ;
- poste de livraison sur le site de la centrale 33 kV pour connexion à la ligne de transmission de 33 kV qui appartiendra à la SONABEL ;

- 11 locaux techniques (« *power blocks* ») pour onduleurs, applications électriques et transformateurs à huile (ces derniers étant placés à l'extérieur du conteneur mais dans l'enceinte du local technique);
- transformateurs auxiliaires pour électrifier les bâtiments ;
- mise à la terre et protections des onduleurs, des transformateurs et du champ solaire ;
- contrôle commande numérique (CCN) : système de monitoring avec accès à distance ;
- clôture en maille avec 2 rangées de fils barbelés ;
- ligne de 33 kV d'environ 7,8 km allant du poste de livraison de la centrale PV jusqu'au poste de Wona de la SONABEL ;
- forage d'un puits avec station de pompage et bêche PVC 6m³.

2.3 ORGANISATION DU SITE

Le terrain est d'une superficie de 74 hectares. La centrale occupera 37 hectares environ et sera construite de manière rectangulaire et en choisissant l'endroit sur le site qui sera le moins contraignant au niveau des impacts sur la végétation et au niveau de l'ampleur des travaux de nivellement du terrain à effectuer.

Figure 2 Schéma de localisation de la centrale sur le site (en date de la présente étude)



2.4 CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA CENTRALE SOLAIRE

La production d'énergie solaire a peu d'impact négatif sur l'environnement considérant les éléments suivants :

- le silicium utilisé dans les panneaux est un matériel non toxique ;

- la production d'électricité n'entraîne aucun bruit, ni aucune émission de gaz polluant et de pollution atmosphérique (GES) ; le PV ne requiert qu'une très faible consommation d'eau, uniquement pour le lavage des panneaux. Le site retenu offre des conditions favorables à la réalisation de points d'eau autonomes pour la centrale sans avoir à prélever l'eau des ouvrages hydrauliques des villages environnants ; le matériel est recyclable voire réutilisable dans certains cas ;
- le risque d'explosion ou d'incendie est très faible ;
- aucun problème pour la santé des travailleurs (en termes de champs électriques et électromagnétiques) puisque le voltage produit reste faible et les courants continus au niveau des modules ;
- la construction repose sur des travaux simples soit pose de fondations en béton, installation de poteaux et panneaux (à faible hauteur), pose de câbles enfouis et installation d'onduleurs dans des bâtiments protégés. Le risque est celui de chocs électriques, mais des mesures de santé et sécurité sont mises en place ;
- le site est confiné à un espace clôturé et surveillé par des gardes, avec des risques d'intrusion pour la population environnante ;
- les besoins en eau de la centrale seront relativement faibles.

2.5 COMPOSANTES DE LA CENTRALE SOLAIRE

Les composantes de la centrale qui aident à mesurer les impacts sur l'environnement sont les suivants :

Tableau 1 Composantes de la centrale solaire

- Fabrication des panneaux solaires en polycristallin
 - Cellules au silicium cristallin qui est extrait du quartz avec fil en acier semi-conducteur. La cellule contient donc du silicium et du fil d'acier essentiellement
 - Verre pour protection des cellules assemblées dans un panneau
 - Interconnexion cellule : cuivre, étain, plomb et nickel
 - Boîtier de connexion : plastique, électronique : diode *bypass*
 - Cadre en aluminium
 - Emballage carton pour l'expédition

Boîte de jonction comprenant du silicone et des composants électroniques de connexion et de protection

Estimation des Valeurs pour 1 kWc

Câbles	Câble en cuivre/étain	0,8 kg
Onduleurs et transformateur	Aluminium	0,6 kg
	Bobine transformateur	2,2 kg
	Câbles	0,7 kg
Poteaux (structure)	Aluminium	9,1 kg
	Acier	2,1 kg
Système de télésuivi	Matériel informatique et télécom	
Brise vents	Clôture en maille d'aluminium entourée d'arbres (<i>Ziziphus mucronata</i> , <i>Acacia nilotica</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Senna siamea</i>) pour diminuer la poussière et réduire l'effet des vents.	
Recyclage des composantes	La majorité du matériel de photovoltaïque est composé de silicium, verre et aluminium. Ces composantes sont recyclables à 90 %. Un programme PV Cycle est en mesure de recycler les panneaux après démantèlement. Les panneaux éventuellement remplacés et accumulés au cours des 25 années d'opération peuvent être stockés dans des conteneurs.	

3 CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

3.1 CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL NATIONAL

Le Burkina Faso s'est doté progressivement d'un corpus juridique en matière de gestion de l'environnement. Les fondements juridiques de la politique environnementale du Burkina Faso se trouvent dans la Constitution, dans les lois et règlements, ainsi que certaines conventions internationales. Quelques-uns de ces textes auxquels cette étude fait référence sont passés en revue dans ce chapitre.

3.1.1 CADRE POLITIQUE NATIONAL

Dans le cadre de la protection de l'environnement, le Burkina Faso a adopté des politiques, stratégies et instruments juridiques diversifiés et pertinents dont nous retiendrons l'essentiel dans le cadre de la présente étude.

3.1.1.1 POLITIQUE DE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE

La politique du Burkina en matière d'énergie est soutenue par la lettre de politique de développement du secteur de l'énergie adoptée par le gouvernement en décembre 2000. La politique énergétique du Burkina Faso vise aujourd'hui les objectifs suivants :

- la réduction de la facture pétrolière par des substitutions judicieuses, la diversification des sources d'approvisionnement et l'optimisation des consommations ;
- l'allègement de la pression de l'homme sur la dégradation du couvert végétal ;
- l'amélioration du cadre institutionnel, législatif et réglementaire ;
- la meilleure couverture des villes et des campagnes en énergie électrique et l'amélioration de la situation du monde rural ;
- une meilleure intégration du tissu socioéconomique ;
- l'accroissement de l'offre d'énergie électrique ;
- le développement des programmes de maîtrise de l'énergie ;
- l'approvisionnement énergétique nationale de façon durable, soutenable et à moindre coût ;
- la diffusion des technologies d'énergies nouvelles.

3.1.1.2 POLITIQUE NATIONALE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

La Politique nationale en matière d'environnement (PNE), adoptée par le Gouvernement burkinabè en janvier 2007, vise à créer un cadre de référence pour la prise en compte des questions environnementales dans les politiques et stratégies de développement. Les principales orientations sont la gestion rationnelle des ressources naturelles et la garantie d'un cadre de vie aux populations par l'assurance d'une meilleure qualité environnementale.

Dans un tel contexte, la politique environnementale adoptée répond aux défis suivants :

- la lutte contre la désertification et le soutien aux productions agricoles et pastorales ;
- l'amélioration du cadre de vie des populations par l'assainissement des milieux urbains et ruraux et la réalisation d'aménagements paysagers (plantations d'alignement, espaces verts, parcs urbains, etc.) ;
- la production de bois d'énergie (bois de feu) pour les besoins des ménages par l'aménagement des zones boisées naturelles et les reboisements villageois et familiaux ;

- la valorisation des produits forestiers non ligneux pour participer à l'alimentation humaine et la création de revenus financiers (produits de cueillette, de chasse et de pêche).

Les mesures de mitigation des impacts potentiels du projet viseront à garantir la protection et la gestion rationnelle des ressources naturelles et à assurer une compensation appropriée des incidences négatives du projet sur le milieu biologique conformément aux orientations de la PNE.

3.1.1.3 POLITIQUE NATIONALE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Par décret N°2006-362/PRES/PM/MEDEV/MATD/MFD/MAHRH/MID/MECV du 20 Juillet 2006, le Gouvernement du Burkina Faso a adopté une politique nationale d'aménagement du territoire. Elle constitue un guide d'orientation des études d'aménagement et des acteurs agissant sur le terrain, afin de traduire au plan spatial les orientations stratégiques contenues dans l'étude nationale prospective 2025.

Cette politique définit trois orientations fondamentales que sont :

- le développement harmonieux et intégré des activités économiques sur le territoire ;
- l'intégration sociale ;
- la gestion durable du milieu naturel basée sur la sécurité foncière, la réhabilitation et la restauration des ressources naturelles dégradées.

La conception du présent projet est conforme aux orientations de la politique nationale d'aménagement du territoire. De ce point de vue, il intégrera la réhabilitation du milieu naturel affecté et contribuera à la sécurisation foncière des biens immobiliers des personnes affectées.

3.1.1.4 POLITIQUE NATIONALE DE SÉCURISATION FONCIÈRE EN MILIEU RURAL

La PNSFR adoptée par décret N°2007-610/PRES/PM/MAHRH du 04 Octobre 2007 Portant adoption de la Politique nationale de sécurisation foncière en milieu rural (PNSFMR), formule pour 10 ans (2007-2017) les directions à donner à l'action publique dans le domaine de la sécurisation foncière des acteurs du développement rural.

Elle vise à assurer à l'ensemble des acteurs ruraux, l'accès équitable au foncier, la garantie de leurs investissements et la gestion efficace des différends fonciers, afin de contribuer à la réduction de la pauvreté, à la consolidation de la paix sociale et à la réalisation du développement durable. Elle a par conséquent pour objectifs :

- garantir le droit d'accès légitime de l'ensemble des acteurs ruraux au foncier, dans une dynamique de développement rural durable, de lutte contre la pauvreté et de promotion de l'équité et la légalité ;
- contribuer à l'amélioration de la prévention et du règlement des conflits liés au foncier et à la gestion des ressources naturelles ;
- contribuer à créer les bases de la viabilité et du développement des collectivités territoriales par la mise à leur disposition de ressources foncières propres et des outils efficaces de gestion ;
- accroître l'efficacité des services de l'État et des collectivités territoriales dans l'offre d'un service public adapté et effectif de sécurisation foncière en milieu rural ;
- promouvoir la participation effective des acteurs de base et de la société civile à la mise en œuvre, au suivi et à l'évaluation de la PNSFMR.

L'adoption le 16 juin 2009 de la loi 034/2009/AN rentre dans le cadre de la mise en œuvre de cette politique.

3.1.1.5 POLITIQUE NATIONALE D'HYGIÈNE PUBLIQUE

Approuvée par le Gouvernement en mars 2003, la Politique nationale d'hygiène publique (PNHP) vise entre autres à :

- la prévention des maladies et intoxications ;
- la garantie du confort et de la joie de vivre.

Il importe de mentionner également que le Burkina Faso dispose, depuis 1996, d'une stratégie du sous-secteur assainissement dont les objectifs visent la sauvegarde des milieux naturel et humain, la prévention de la détérioration des milieux et la protection des espèces vivantes et des biens. Le projet tiendra compte des orientations de cette politique par l'inclusion dans le cahier des charges de l'entreprise de dispositions en faveur du respect des règles d'hygiène dans la base-vie et des normes requises d'élimination des déchets de chantier.

3.1.1.6 POLITIQUE NATIONALE GENRE

Considérant d'une part les inégalités entre hommes et femmes en défaveur de ces dernières dans la quasi-totalité des secteurs d'activités et d'autre part les instruments juridiques nationaux et internationaux adoptés par le Burkina Faso pour y mettre fin et promouvoir un développement équilibré entre les habitants du Burkina Faso sans discrimination aucune, le gouvernement burkinabé a engagé un processus visant l'adoption d'une Politique Nationale Genre (PNG) par décret n° 2009-672/PRES/PM/MEF/MPF du 7 octobre 2009.

L'objectif général de la PNG est de promouvoir un développement participatif et équitable des hommes et des femmes (en leur assurant un accès et un contrôle égal et équitable aux ressources et aux sphères de décision) dans le respect de leurs droits fondamentaux.

Au regard des objectifs et des principes de la PNG, le projet intégrera autant que possible des actions en faveur de la promotion de la femme et de la jeune fille afin d'en accroître l'impact socio-économique en faveur des plus vulnérables qui se retrouvent essentiellement dans la frange féminine de la population de la région. En outre, pour les effets sur les groupes humains, le projet tiendra compte de l'impact différencié par rapport au genre en privilégiant les groupes sociaux vulnérables.

3.1.1.7 POLITIQUE NATIONALE SANITAIRE ET LA POLITIQUE NATIONALE D'IEC POUR LA SANTÉ

Le Burkina Faso s'est doté d'une Politique nationale sanitaire (PNS) depuis 2000 et dont le but est de contribuer au bien-être des populations. Ce but est défini à partir de la vision d'un système national de santé qui doit être un système intégré, garantissant la santé pour tous avec solidarité, équité, éthique et offrant des soins promotionnels, préventifs, curatifs et ré-adaptatifs de qualité, accessibles géographiquement et financièrement, avec la participation effective et responsable de tous les acteurs.

La PNS est mise en œuvre à travers des Plans nationaux de développement sanitaire (PNDS) planifiés par décennie. Le premier PNDS 2001-2010 a pour objectif général de réduire la morbidité et la mortalité au sein des populations. Cet objectif sera atteint à travers la réalisation des objectifs intermédiaires ci-après :

- accroître la couverture sanitaire nationale ;
- améliorer la qualité et l'utilisation des services de santé ;
- renforcer la lutte contre les maladies transmissibles et les maladies non transmissibles ;
- réduire la transmission du VIH ;
- développer les ressources humaines en santé ;
- améliorer l'accessibilité financière des populations aux services de santé ;
- accroître les financements du secteur de la santé ;
- renforcer les capacités institutionnelles du ministère de la Santé.

En considération de ces objectifs intermédiaires en matière d'ÉIES, la mise en œuvre du projet intégrera des mesures qui confortent d'une part la sécurité des malades dans les formations sanitaires et les écoles

primaires situées à moins de 100 m de la centrale objet du présent projet, et d'autre part la protection des travailleurs de chantier et des populations des agglomérations traversées contre la propagation du VIH/SIDA et les IST.

3.1.1.8 STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT RURAL À L'HORIZON 2015

La Stratégie de développement rural (SDR) adoptée en 2003 tire sa substance du CSLP et se veut un cadre de vision harmonisée et de référence du développement rural axé sur :

- le renforcement de la sécurité alimentaire ;
- l'accroissement des revenus des populations rurales pauvres et singulièrement des couches vulnérables : les femmes et les jeunes ;
- la gestion efficiente des ressources naturelles ;
- la responsabilisation effective des populations pour la prise en main de leur destinée en matière de développement.

Le présent projet contribuera certainement à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et urbaines pauvres et singulièrement des couches plus vulnérables (femmes et jeunes) compte tenu des opportunités d'emplois durant la phase de construction principalement de par le nombre d'emplois requis.

3.1.1.9 STRATÉGIE DE CROISSANCE ACCÉLÉRÉE ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Cette Stratégie de croissance accélérée et de développement durable (SCADD) émane, d'une part, des enseignements tirés de la mise en œuvre des politiques, des stratégies et des programmes de développement déjà exécutés ou en cours. D'autre part, elle s'appuie sur les orientations prospectives dans les domaines socioéconomique (ENP Burkina 2025 et OMD) et de l'aménagement du territoire (SNAT). La SCADD se présente comme le cadre de cohérence, pour la période 2011-2015, des différentes mesures et actions de développement économique et social. L'objectif général de la SCADD est de réaliser une croissance économique forte et soutenue, génératrice d'effets multiplicateurs sur le niveau d'amélioration des revenus, de la qualité de vie de la population et soucieuse de la prise en compte des principaux déterminants de la gestion durable des ressources naturelles. Quatre axes stratégiques sont définis pour la réalisation des objectifs de la SCADD :

- promouvoir les pôles de croissance et réduire la vulnérabilité de l'économie ;
- développer les infrastructures économiques ;
- investir dans le capital humain ;
- renforcer le cadre du développement durable.

Le projet, en assurant la promotion d'une énergie renouvelable et propre au point de vue environnemental, est en parfaite conformité avec la stratégie de développement durable du pays.

3.1.1.10 STRATÉGIE EN MATIÈRE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La stratégie nationale en matière de changement climatique s'inspire de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et le protocole de Kyoto. Pour ce faire, les domaines d'intervention prioritaires retenus sont :

- la création d'un cadre institutionnel ;
- la gestion rationnelle des ressources naturelles : terres agricoles, ressources pastorales, eaux, zones boisées ;
- la gestion rationnelle des ressources énergétiques ;
- le développement des compétences et des capacités nationales ;
- la coopération sous régionale, régionale et internationale.

Le lien avec le projet rentre dans le cadre de la gestion rationnelle des ressources énergétiques dont les mesures les plus pertinentes pour le projet de centrale solaire sont :

- mener des campagnes d'information, de sensibilisation et de vulgarisation des technologies économes en énergie ;
- promouvoir les équipements à énergies de substitution ;
- prendre des mesures incitatives en vue de la promotion des technologies valorisant le potentiel en énergies renouvelables ;
- renforcer les interconnexions nationales et internationales en électrification ;
- promouvoir la construction d'habitat bioclimatique par la mise en place d'un code d'efficacité énergétique ;
- actualiser et harmoniser les textes législatifs et réglementaires en matière d'énergie.

3.1.2 CADRE JURIDIQUE NATIONAL

3.1.2.1 CONSTITUTION DU 02 JUIN 1991

Dès le préambule de la constitution du Burkina (adoptée le 02 juin 1991 et révisée par la Loi N°002/97/ADP du 27 janvier 1997), il est mentionné la nécessité absolue de protéger l'environnement. On peut surtout retenir les articles suivants :

- l'article 14 : consacre les ressources naturelles comme patrimoine national et leur utilisation rationnelle pour l'amélioration des conditions de vie en ces termes "le peuple souverain du Burkina Faso est conscient de la nécessité absolue de protéger l'environnement " et que " les richesses et les ressources naturelles appartiennent au peuple. Elles sont utilisées pour l'amélioration de ses conditions de vie.";
- l'article 29 : lui reconnaît le droit du citoyen à un environnement sain. Il met ainsi à la charge de l'État des obligations envers les citoyens. Mais en contrepartie de ces droits, l'article 29 de la constitution met à la charge des citoyens l'obligation de protéger, de défendre et de faire la promotion de l'environnement ;
- l'article 30 : lui reconnaît un autre droit important pour le citoyen, celui d'initier une action ou d'adhérer à une action collective sous forme de pétition contre des actes portant atteinte à l'environnement ou au patrimoine culturel ou historique.

À cet effet, la présente étude se conformera aux dispositions de la constitution relatives à la protection de l'environnement et l'amélioration des conditions de vie des populations riveraines du projet.

3.1.2.2 RÉORGANISATION AGRAIRE ET FONCIÈRE

Au sens de l'article 5 alinéa 2, de la loi N°034-2012/AN du 2 juillet 2012 portant Réorganisation agraire et foncière (RAF), le domaine foncier national constitue un patrimoine commun de la nation et l'État, en tant que garant de l'intérêt général, et organise sa gestion conformément aux principes énoncés dans la loi. Ce domaine foncier national est composé du domaine foncier de l'État, de celui des collectivités territoriales et le patrimoine foncier des particuliers.

Même si la RAF reconnaît aux particuliers des droits sur le foncier au-delà ce que n'avait fait l'ancienne, elle prévoit à travers son article 295 que « tout titulaire de droit réel immobilier peut être obligé de céder (...) lorsque l'utilité publique ou l'intérêt général l'exige après une juste et préalable indemnisation.» c'est la consécration là de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

Le développement du projet dans la mesure où il exigera l'acquisition de terres qui bien souvent sont situées sur un domaine foncier national, il faudra que la question foncière soit traitée avec le plus d'attention possible.

3.1.2.3 CODE DE L'ENVIRONNEMENT DU BURKINA FASO

La Loi N° 006-2013/AN du 02 avril 2013, portant Code de l'environnement au Burkina Faso, consacre l'Évaluation environnementale stratégique (ÉES), l'Étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) et la Notice d'impact sur l'environnement. Selon ces dispositions, l'ÉIES et la NIES doivent « permettre de cerner la différence entre l'environnement futur modifié tel qu'il résultera de l'exécution d'une activité, et l'environnement futur tel qu'il aurait évolué normalement sans la réalisation de ladite activité ».

L'article 25 stipule que « les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'Environnement. L'avis est établi sur la base d'une évaluation environnementale stratégique, d'une étude d'impact sur l'environnement ou d'une notice d'impact sur l'environnement ».

Selon l'article 26, l'EES, l'ÉIES et la NIES s'inscrivent à l'intérieur d'un processus décisionnel. De ce fait, elles contribuent à établir la faisabilité des projets au même titre que les études techniques, économiques et financières.

L'article 27 stipule que « L'étude d'impact sur l'environnement doit être complétée par une enquête publique dont le but est de recueillir les avis et les contre-propositions des parties concernées par rapport à l'étude d'impact sur l'environnement qui est présentée ».

Les différentes activités et interventions entrant dans le cadre de la réalisation de la centrale solaire sont susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement. De ce fait, sa réalisation tiendra compte des exigences du code de l'environnement en matière d'intégration des préoccupations environnementales dans les actions de développement au Burkina Faso.

3.1.2.4 CODE FORESTIER DU BURKINA FASO

La loi N°003-2011/AN du 5 avril 2011 portant Code forestier au Burkina Faso fixe les principes fondamentaux de gestion durable et de valorisation des ressources forestières, fauniques et halieutiques et vise à protéger et à valoriser lesdites ressources forestières, fauniques et halieutiques.

Il « vise à protéger et à valoriser les ressources forestières, fauniques et halieutiques ». Comme dans les autres secteurs d'activités, la gestion et la valorisation des ressources forestières, fauniques et halieutiques peut être dommageable pour l'environnement. C'est pourquoi, le code forestier subordonne la mise en œuvre de certaines activités à la réalisation préalable d'une EIE ou d'une NIE à soumettre à l'appréciation du ministre en charge de l'environnement. Ainsi, l'article 235 du code forestier stipule que « Les opérations de dérivation, de captage, de pompage direct ou indirect d'eau susceptibles de modifier les débits ou d'entraver la circulation des organismes aquatiques, et plus généralement tous les travaux susceptibles d'affecter les intérêts de la pêche et de l'aquaculture sont soumises à une notice d'impact ou à une étude d'impact sur l'environnement ».

La présente étude d'impact est réalisée pour d'une part, se conformer aux dispositions du code forestier et d'autre part, pour réduire au minimum, atténuer ou compenser les impacts sur les ressources forestières dans la zone d'implantation.

Le plan de gestion environnementale et sociale de l'ÉIES à réaliser ultérieurement dans le cadre de la mise en œuvre du projet devra prévoir des actions visant à replanter et entretenir tous les arbres qui seront perdus du fait du projet.

3.1.2.5 LOI RELATIVE À LA GESTION DE L'EAU

La Loi d'orientation relative à la gestion de l'eau (n°002/2001/AN du 08 février 2001) prévoit à l'article 39 l'ÉIE avant l'émission d'autorisation pour la réalisation des installations, ouvrages, travaux susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de réduire la ressource en eau, de modifier substantiellement le niveau, le mode d'écoulement ou le régime des eaux.

3.1.2.6 CODE PÉNAL

La Loi n° 043/96/ADP du 13 novembre 1996 portant Code pénal met en garde, en son article 194, les éventuels auteurs de délits d'atteinte à l'environnement en ces termes : « quiconque aura, par inattention, imprudence ou négligence directe ou indirecte, porté atteinte à la santé de l'homme, des animaux, des plantes en altérant soit l'équilibre du milieu naturel, soit les qualités essentielles du sol, de l'eau ou de l'air, sera déclaré coupable de délit contre l'environnement et puni conformément aux dispositions du Code de l'Environnement ».

3.1.2.7 CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

La Loi n°23/94/ADP du 19 mai 1994 portant Code de la santé publique définit dans ses principes fondamentaux, « les droits et les devoirs inhérents à la protection et à la promotion de la santé de la population », de même que « la promotion de la salubrité de l'environnement ». Par ailleurs, le code traite de plusieurs autres matières dans le domaine de l'environnement dont la pollution atmosphérique, les déchets toxiques et les bruits et nuisances divers, ainsi que les sanctions encourues pour non-respect des dispositions réglementaires en vigueur.

3.1.2.8 RÉGIME FONCIER RURAL

La Loi n° 034-2009/AN du 16 Juin 2009 portant Régime foncier rural s'applique aux terres rurales, entendues comme celles situées à l'intérieur des limites administratives des communes rurales et destinées aux activités de production et de conservation. Sont également soumises à la présente Loi, les terres des villages rattachés aux communes urbaines (Article 2). Elle ne s'applique pas aux terres destinées à l'habitation, au commerce et aux activités connexes telles que déterminées par le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme et par les plans d'occupation des sols (Article 3).

Les espaces ruraux ci-après cités ne sont pas considérés comme des terres non mises en valeur au sens de la présente Loi (Article 61) :

- les terres laissées en jachère ;
- les pâturages et emprises de pistes à bétail ;
- les espaces locaux de ressources naturelles d'utilisation commune ;
- les forêts classées de l'État et des collectivités territoriales.

Les terres rurales sont réparties dans les catégories comprenant (Article 5) : le domaine foncier rural de l'État, le domaine foncier rural des collectivités territoriales et le patrimoine foncier rural des particuliers.

Il est créé dans chaque village, sous l'égide du Comité villageois de développement, une sous-commission spécialisée chargée des questions foncières, dénommée Commission foncière villageoise (Article 81).

Cette commission est chargée de faciliter la mise en œuvre effective des missions du service foncier rural en contribuant, d'une part, à la sécurisation et la gestion du domaine foncier de la commune et en participant, d'autre part, à la sécurisation foncière de l'ensemble des acteurs ruraux de la commune (Article 82).

3.1.2.9 CODE GÉNÉRAL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

La Loi N°055-2004/AN du 21 Décembre 2004 portant Code général des collectivités territoriales, stipule que les collectivités territoriales disposent d'un domaine foncier propre, constitué par les parties du domaine foncier national cédées à titre de propriété par l'État. L'aménagement et la gestion du domaine foncier transféré incombent aux communes, sur autorisation préalable de la tutelle (article 84). C'est ce qui justifie la nécessité d'implication des communes directement concernées par le présent projet.

3.1.2.10 LOI D'ORIENTATION RELATIVE AU PASTORALISME AU BURKINA FASO

La Loi N°034-2002/AN du 14 novembre 2002 (JO 2003 N°01) relative au pastoralisme fixe les principes et les modalités d'un développement durable, paisible et intégré des activités pastorales, agropastorales et sylvopastorales. En son article 6, elle stipule que dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire, l'État et les collectivités territoriales veillent à l'identification, à la protection et à l'aménagement des espaces à vocation pastorale. L'article 10 dit que les espaces pastoraux et les ressources naturelles font l'objet d'une utilisation partagée et équitable par les différentes catégories d'exploitants ruraux dans le respect des lois et règlements en vigueur. Chaque utilisateur est tenu de respecter les droits légitimes des autres utilisateurs.

3.1.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE NATIONAL

Du point de vue réglementaire, plusieurs décrets assurent la mise en œuvre du code de l'environnement ou doivent aussi servir de référence à la présente étude.

- l'Arrêté interministériel n° 91/0171/AGRI/EL/MFP/EAU/MET du 04 février 1991 réglementant les études pédologiques et évaluation des terres ;
- le Décret N° 98-321/PRES/PM/MEE/MIHU/MATS/MEF/MEM/MCC/MCIA du 28 juillet 1998 portant réglementation des aménagements paysagers au Burkina Faso ;
- le Décret n°98-322/PRES/PM/MEE/MCIA/MEM/MS/MATS/METSS/MEF du 28 juillet 1998 portant conditions d'ouverture et de fonctionnement des établissements dangereux, insalubres et incommodes ;
- le Décret N°2001-342/PRES/PM/MEE du 17 juillet 2001 portant champ d'application contenu et procédure de l'Étude d'impact sur l'environnement et de la Notice d'impact sur l'environnement ;
- le Décret N°2001- 185 /PRES/PM/MEE du 7 mai 2001 portant fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol ;décret n°2001-251/PRES/PM/MS du 30 mai 2001 (JO 2001 N°25) portant adoption des documents intitulés "Cadre stratégique de lutte contre le VIH/SIDA 2001-2005 et "Plan d'action de lutte contre le VIH/SIDA au Burkina en 2001" ;
- le Décret n° 2001-731/PRES/PM/MJDH du 28 décembre 2001 (JO 2002 N°05) portant adoption de la politique et du Plan d'action et d'orientation pour la promotion et la protection des droits humains ;
- le Décret N°2004-262/PRES/PM/MECV/MAHRH/MESSRS/MRA/MCPEA/MJGS du 18 juin 2004 portant adoption des règles nationales en matière de sécurité en biotechnologie ;
- l'Arrêté N°2006/025/MECV/CAB du 19 mai 2006 portant création, attributions, composition et fonctionnement du comité technique sur les évaluations environnementales (COTEVE) ;

3.1.4 CONVENTIONS INTERNATIONALES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

Le Burkina Faso a signé de nombreuses conventions internationales relatives à l'environnement, dont plusieurs d'entre elles axées sur la protection de l'environnement ont été ratifiées. Bien que la liste ne soit pas exhaustive, les principales conventions internationales ayant une implication directe dans la mise en œuvre de l'étude ont été répertoriées ci-dessous :

Tableau 2 Principales conventions intéressant le projet

INTITULÉ DE LA CONVENTION	LIENS POSSIBLES AVEC LE PROJET	DATE DE RATIFICATION
Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles	Protection et gestion rationnelle des ressources naturelles	28/09/1969

Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel	Protection du patrimoine culturel et naturel de portée universelle.	03/06/1985
Protocole de Montréal sur la couche d'ozone	Emission GES	18/10/1989
Convention sur les zones humides (Ramsar)	Conservation de la diversité biologique et des écosystèmes des zones humides	23/08/1989
Convention sur la préservation des espèces migratoires	Conservation et protection des espèces migratrices menacées d'extinction	01/10/1990
Convention sur la diversité biologique	Protection de la diversité biologique et des espèces en voie de disparition	02/09/1993
Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	Émission des gaz à effet de serre (GES), économie d'énergie	02/09/1993
Convention internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la désertification et/ou la sécheresse	Lutte contre le déboisement et la protection des essences locales	26/01/1996
Convention de Bâle sur la gestion transfrontalière des déchets dangereux	Gestion des huiles usagées et autres déchets dangereux	04/11/1998
Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants	Gestion des équipements électriques (transformateurs et condensateurs à PCB)	20/07/2004

3.2 CADRE INSTITUTIONNEL NATIONAL

La gestion de la politique environnementale a été confiée à un département ministériel. Cependant, compte tenu de la transversalité du domaine, un grand nombre d'acteurs comprenant des départements ministériels dont les activités ont une incidence environnementale, sont impliqués dans sa protection.

3.2.1 MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE

Le Ministère des Mines et de l'Énergie assure la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière de mines et d'énergie. A ce titre, il est chargé :

En matière de mines :

- de l'élaboration des stratégies de développement des carrières ;
- de l'application de la politique de développement des substances minérales ;
- de la valorisation de la recherche minière ;
- de l'application de la politique de recherche géologique et minière et du contrôle de son exécution ;
- de la promotion, de la coordination, du contrôle et du suivi des activités relatives à la recherche, à la mise en valeur et à l'utilisation des ressources minérales ;
- de la collecte et de la diffusion de la documentation technique relative à l'industrie minière ;
- de l'élaboration des normes et du contrôle de leur application ;
- de la négociation des conventions d'investissements miniers entre l'État et les entreprises minières ;
- de la réglementation et du contrôle des activités de recherche et d'exploitation minière et géologique.

En matière d'énergie :

- de l'élaboration et de l'application de la législation et de la réglementation en matière de recherche, de production, d'approvisionnement et de distribution des produits énergétiques ;
- de la création, de l'équipement et du contrôle des infrastructures énergétiques ;
- du contrôle de la production, de l'approvisionnement et de la distribution des énergies conventionnelles en relation avec les Ministres chargés de l'environnement et de l'eau;
- de la promotion des énergies nouvelles et renouvelables ;
- de la promotion des économies d'énergies.

3.2.2 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

3.2.2.1 MISSIONS DU MEDD RELATIVEMENT AUX ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

Dans le système institutionnel burkinabè, le MEDD est sans conteste l'acteur qui veille principalement à la bonne gestion environnementale des projets. En ce qui concerne ses attributions, elles sont définies par le décret n° 2011-329/PRES/PM/SGG-CM du 06 juin 2011 portant attributions des membres du Gouvernement.

Selon les termes de l'article 20 de ce décret, le « ministère de l'Environnement et du Développement durable assure la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et d'assainissement du cadre de vie ».

Au titre des évaluations environnementales, le MEDD assure la qualité des rapports d'ÉIES, de NIES et d'Audit environnemental et veille au respect des règles en matière de mise en œuvre des PGES.

Sur le plan administratif, les missions du MEDD en matière d'évaluation environnementale relèvent principalement des attributions du Bureau national des Évaluations environnementales (BUNEE). Cette structure est appuyée par d'autres structures du MEDD, ainsi que celles d'autres ministères.

3.2.2.2 BUREAU NATIONAL DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES (BUNEE)

Le BUNEE a été créé très récemment en remplacement du BUNED aux termes du décret n°2011-1098/PRES/PM/MEDD du 30 décembre 2011. Ses attributions ne sont pas encore définies. Toutefois, en ce qu'il succède au Bureau national des évaluations environnementales et de gestion des déchets spéciaux (BUNED), le BUNEE devrait remplir les fonctions du BUNED à l'exception de celles relatives à la gestion des déchets spéciaux.

En tant que structure en charge des évaluations environnementales, et même en l'absence de texte qui précise ses attributions, on doit convenir que le BUNEE a pour missions d'assurer la promotion des évaluations environnementales et de veiller au respect des règles en matière d'évaluation environnementale. De ce point de vue, le BUNEE est la structure nationale responsable de la police environnementale en matière d'évaluations environnementales. Il lui revient également d'assurer la police des établissements classés (inspections environnementales).

En matière d'évaluation environnementale et de gestion des impacts environnementaux et sociaux, le BUNEE exerce ainsi des fonctions de police administrative et, en cas de nécessité, des fonctions de police judiciaire. Dans ses fonctions de police administrative, le BUNEE s'assure que les activités humaines ne portent pas atteinte à l'ordre public et dans le cas échéant prend les mesures correctives nécessaires.

Dans ses fonctions de police judiciaire, il revient au BUNEE de s'assurer que les manquements graves aux règles établies en matière de gestion des impacts environnementaux et sociaux sont constatés et réprimés. Pour réussir sa mission, le BUNEE doit s'organiser en conséquence en faisant recourir à l'appui des structures du MEDD avec lesquelles il entretient des relations fonctionnelles.

3.2.2.3 STRUCTURES D'APPUI AU BUNEE EN MATIÈRE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le BUNEE bénéficie de l'appui des autres structures du MEDD. Au niveau central, le BUNEE fait généralement recours aux structures suivantes :

- le Secrétariat Permanent du Conseil national pour l'Environnement et le Développement durable (SP/CONEDD) ;
- la Direction des Affaires juridiques et du Contentieux (DAJC) ;
- la Direction générale de la Préservation de l'environnement et du développement durable (DGPEDD) ;
- la Direction générale des Forêts et de la Faune (DGFF) ;
- la Direction de l'Économie environnementale et des Statistiques (DEES) ;
- l'Autorité nationale de Radioprotection et de Sûreté nucléaire (ARSN) ;
- la Direction nationale des Eaux et Forêts (DNEF).

Le BUNEE bénéficie également de l'appui des structures déconcentrées du MEDD en l'occurrence les directions régionales de l'environnement et du développement durable (DREDD). Ces structures participent ainsi à l'examen des rapports d'ÉIE et des NIE et au contrôle de la mise en œuvre des PGES. On notera en particulier que chaque DREDD dispose d'un service régional de l'amélioration du cadre de vie chargé entre autres « *d'orienter les promoteurs vers la réalisation des évaluations environnementales (ÉIE, NIE, audits, évaluations environnementales stratégiques, SME)* » et de « *contribuer à l'examen des termes de référence et des rapports d'études et notices d'impacts sur l'environnement* ».

Le service est en outre chargé « de suivre la mise en œuvre des plans de gestion environnementale et sociale (PGES) ».

3.2.3 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

Il est chargé:

- d'assurer de manière continue la protection agricole pour satisfaire les besoins alimentaires des populations ;
- d'assurer la gestion équilibrée des besoins en eau ;
- d'assurer la gestion durable des ressources halieutiques ;
- de faciliter la concertation des différents acteurs intervenant dans le domaine de l'agriculture et de la gestion des ressources en eau.

Le 29 mars 1984, le Gouvernement burkinabé érige le Service national des Sols en Bureau national des Sols avec les attributions suivantes :

- connaissance complète des ressources en terre du pays afin de promouvoir leur utilisation optimale et leur productivité et d'assurer leur protection pour les générations futures ;
- inventaire et évaluation des ressources en terre pour l'élaboration des programmes de développement agricole ;
- réalisation d'études pédologiques sur l'étendue du territoire national et établissement de cartes pédologiques et d'aptitudes des sols ;
- analyse des sols, eaux et végétaux à des fins agricoles et industrielles ;
- participation à la formation scientifique des cadres dans le domaine de la pédologie.

3.2.4 MINISTÈRE DE L'ADMINISTRATION TERRITORIALE ET DE LA DÉCENTRALISATION

Il est chargé d'organiser et de contrôler les collectivités, d'exercer les pouvoirs de tutelle de l'État à l'égard des collectivités et de diriger et coordonner les opérations en cas de calamités naturelles en collaboration avec le Ministère de l'Action sociale et de la Solidarité nationale. Il apporte également un appui aux collectivités locales en matière d'application de la législation relative à la réorganisation agraire et foncière et de réalisation des activités concourant à la définition du domaine foncier communal.

3.3 DIRECTIVES ET NORMES INTERNATIONALES

3.3.1 POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DE LA BAD

Le cadre d'action de la politique environnementale de la BAD adopté en 2004, repose sur le concept du "développement durable". Elle entend par développement durable « *l'acquisition, la transformation, la distribution et l'utilisation des ressources de manière à assurer les activités humaines, sans entamer les stocks globaux de ressources naturelles* ». Cette définition suppose que soient maintenues les capacités de régénération et d'assimilation des écosystèmes naturels.

La politique environnementale répond aux objectifs ci-après :

- contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des populations en Afrique, en encourageant l'orientation vers un développement écologiquement durable ;
- préserver et renforcer le capital écologique et les systèmes de subsistance à travers le continent.

Cette politique repose sur les principes fondamentaux ci-après qui sont généralement admis comme préalables à tout développement durable et énoncés dans un certain nombre d'accords internationaux :

- une économie forte et diversifiée qui constitue un moyen sûr de renforcer les capacités de protection de l'environnement ;
- les outils de gestion de l'environnement, notamment les évaluations environnementales, qui contribuent à assurer la viabilité écologique des opérations de la Banque et à surveiller systématiquement leur performance environnementale ;
- la participation des communautés, en particulier celle des personnes les plus vulnérables, à la prise des décisions pour la gestion des ressources naturelles ;
- la transparence et la responsabilisation des structures et institutions de gestion ;
- une approche coordonnée des initiatives écologiques sur le continent par la création de partenariats avec les autres intervenants (banques multilatérales de développement, organisations bilatérales, institutions des Nations Unies, institutions de recherche et ONG).

3.3.2 POLITIQUE DE RÉINSTALLATION INVOLONTAIRE DE LA BAD

La politique du Groupe de la Banque en matière de déplacement involontaire de populations a été élaborée pour répondre au problème posé par le déplacement involontaire et la réinstallation de populations causés par un projet financé par la Banque. Elle s'applique en cas de déplacement, de perte d'abris ou d'autres biens par les personnes résidant dans la zone du projet, ou de préjudice à leurs moyens de subsistance.

Les objectifs majeurs de la politique sont les suivants :

- éviter, autant que faire se peut, le déplacement involontaire de populations, ou, lorsque celui-ci est inévitable, en réduire les conséquences au minimum, en explorant toutes les alternatives viables du projet ;

- faire en sorte que les personnes déplacées reçoivent une aide à la réinstallation, de préférence dans le cadre du projet, pour que leurs conditions de vie, leur capacité à gagner leur vie et leurs niveaux de production puissent s'améliorer ;
- donner des orientations explicites au personnel de la Banque et aux emprunteurs sur les conditions que doivent remplir les opérations de la Banque en ce qui concerne le déplacement involontaire de populations, afin de réduire les impacts négatifs du transfert et de la réinstallation et d'asseoir une économie et une société viables ;
- mettre en place un mécanisme permettant de suivre l'exécution des programmes de réinstallation dans les opérations de la Banque et de résoudre les problèmes au fur et à mesure qu'ils se posent.

Pour réaliser les objectifs généraux de cette politique, les projets qui comportent un déplacement involontaire de populations doivent être préparés et évalués selon, entre autres les principes directeurs ci-après :

- lorsqu'un déplacement physique de populations et une perte de biens économiques sont inévitables, l'emprunteur doit élaborer un plan de restauration des moyens d'existence;
- les populations déplacées et les communautés d'accueil doivent être suffisamment consultées à un stade précoce du processus de planification et être encouragées à participer à celle-ci et à l'exécution du programme de réinstallation ;
- une attention particulière doit être accordée aux besoins des groupes défavorisés parmi les populations déplacées, en particulier ceux dont le revenu est en deçà du seuil de pauvreté, les sans-terre, les personnes âgées, les femmes et les enfants, et les minorités ethniques, religieuses et linguistiques, ainsi que ceux qui n'ont pas de titres légaux sur des biens, et les femmes-chefs de famille ;
- les personnes déplacées doivent être indemnisées au coût de remplacement plein, avant leur déplacement effectif, l'expropriation de leurs terres et des biens qui s'y trouvent, ou le démarrage des travaux du projet, le premier à survenir de ces événements étant retenu ;
- Le coût total du projet doit, de ce fait, intégrer le coût plein de toutes les activités de la réinstallation, c'est-à-dire tenir compte de la perte, par les personnes touchées, de moyens de subsistance et de possibilités de gain.

3.3.3 POLITIQUES OPÉRATIONNELLES (PO) DE LA BANQUE MONDIALE (BM)

Les dispositions de la PO 4.01 en matière d'évaluation environnementale sont :

- les exigences de la PO 4.01 en matière de contenu d'un PGES ;
- les exigences de la PO 4.01 en matière d'atténuation des nuisances ;
- les exigences de la PO 4.01 en matière de surveillance de l'environnement ;
- les exigences de la PO 4.01 en matière de renforcement des capacités et formation ;
- les exigences de la PO 4.01 en matière de calendrier d'exécution et d'estimation des coûts.

3.3.3.1 DISPOSITIONS DE LA PO 4.01

Selon cette politique, la Banque mondiale et la Société financière internationale (SFI) exigent que les projets qui lui sont présentés pour financement par les pays en développement qui en sont membres fassent l'objet d'une évaluation environnementale qui contribue à garantir qu'ils sont écologiquement rationnels et viables.

Cette évaluation environnementale prend en compte le milieu naturel (air, terre et eau), la santé et la sécurité de la population, les aspects sociaux (réinstallation involontaire, populations autochtones et patrimoine culturel) et les problèmes d'environnement transfrontaliers et mondiaux. Elle envisage le contexte naturel et le contexte social d'une manière intégrée. Elle tient compte aussi des variations du contexte du projet et de la situation nationale, des conclusions des études menées sur l'environnement du

pays, des plans nationaux d'action environnementale, du cadre de politique général du pays et de sa législation nationale, des capacités du promoteur du projet en matière d'environnement et d'aspects sociaux, ainsi que des obligations incombant au pays en rapport avec les activités du projet et ce, en vertu des traités et accords internationaux sur l'environnement pertinents.

La réalisation de l'ÉE est du ressort du promoteur du projet. Pour les projets relevant de la Catégorie A, ce promoteur confie la réalisation de l'ÉE à des experts indépendants qui ne sont nullement associés au projet. Si ces projets de Catégorie A sont très risqués, trop controversés ou soulèvent des problèmes graves et pluridimensionnels pour l'environnement, le promoteur du projet doit aussi normalement engager un panel consultatif de spécialistes de l'environnement, indépendants et de renommée internationale, pour le conseiller sur tous les aspects du projet relevant de l'ÉE. Le rôle de ce panel consultatif est fonction du degré d'avancement de la préparation du projet et de l'étendue et de la qualité du travail d'évaluation environnementale déjà accompli au moment où l'organisme du Groupe de la Banque mondiale concerné par la demande de financement commence à étudier le projet. Celui-ci informe ledit promoteur du projet des exigences du Groupe en matière d'évaluation environnementale. Il examine les conclusions et les recommandations de l'ÉE pour établir si celles-ci peuvent fournir une base adéquate à l'instruction de la demande de financement du projet. Lorsque le promoteur a terminé toute ou partie de l'ÉE avant l'implication du Groupe de la Banque mondiale dans le projet, l'organisme concerné examine l'ÉE pour vérifier si la démarche suivie est conforme à la présent politique. Il peut, le cas échéant, demander un supplément d'ÉE, y compris une consultation et une information du public.

3.3.3.2 EXIGENCES DE LA PO 4.01 EN MATIÈRE DE CONTENU D'UN PGES

Le PGES afférent à un projet dénommé « plan d'action environnementale et sociale » dans l'Annexe C de la PO 4.01, se doit de :

- présenter l'ensemble des mesures d'atténuation des nuisances, d'aménagement et de surveillance de l'environnement ;
- présenter les dispositions d'ordre institutionnel à prendre durant l'exécution et l'exploitation de ce projet pour en éliminer les effets négatifs sur l'environnement et la société, les compenser ou les ramener à des niveaux acceptables ;
- décrire les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures.

Le PGES est un élément essentiel des rapports d'évaluation environnementale afférents aux projets de catégorie A et est, dans bien des cas, suffisant pour les projets de catégorie B. Pour établir un PGES, les promoteurs du projet et l'équipe qu'ils ont chargée de concevoir l'ÉE doivent :

- définir l'ensemble des réponses à apporter aux nuisances que pourrait causer le projet ;
- déterminer les conditions requises pour que ces réponses soient apportées en temps voulu et de manière efficace ;
- décrire les moyens nécessaires pour satisfaire ces conditions.

Plus précisément, le PGES doit comporter des éléments en matière d'atténuation des nuisances, de surveillance de l'environnement, de renforcement des capacités et formation, de calendrier d'exécution, d'estimation des coûts et d'intégration du PGES au projet.

3.3.3.3 EXIGENCES DE LA PO 4.01 EN MATIÈRE D'ATTÉNUATION DES NUISANCES

Le PGES doit définir un ensemble de mesures économiques susceptibles de ramener les effets potentiellement très néfastes sur l'environnement à des niveaux acceptables. Il prévoit des mesures compensatoires lorsque des mesures d'atténuation ne sont pas faisables, techniquement ou économiquement, ou encore ne suffisent pas. En clair, le plan d'atténuation des nuisances :

- définit et présente brièvement tous les effets très négatifs sur l'environnement qui sont prévus (au nombre desquels figurent l'impact sur des populations autochtones ou des réinstallations forcées) ;
- décrit, avec tous les détails techniques, chaque mesure d'atténuation, en indiquant notamment le type de nuisance auquel elle remédie et les conditions dans lesquelles elle est nécessaire (en permanence ou en cas d'imprévu, par exemple), en y joignant, au besoin, des plans, des descriptions de matériel et des procédures opérationnelles ;
- estime tout impact potentiel de ces mesures sur l'environnement ;
- établit des liens avec tous les autres plans d'atténuation des effets du projet (par ex., concernant des réinstallations involontaires ou des populations autochtones) qui peuvent être exigés au titre du projet.

3.3.3.4 EXIGENCES DE LA PO 4.01 EN MATIÈRE DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance de l'environnement assurée durant l'exécution du projet fournit des informations sur les aspects environnementaux cruciaux du projet notamment sur ses effets sur l'environnement et sur l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées. Cette information permet au promoteur du projet et à la SFI d'évaluer la réussite des mesures d'atténuation dans le cadre de la supervision du projet et permet de prendre des mesures correctives le cas échéant. Le plan d'action environnementale définit donc des objectifs de surveillance et précise le type de surveillance à effectuer en rapport avec les impacts évalués dans le rapport d'ÉE et les mesures d'atténuation décrites dans le PGES. Plus précisément, la section surveillance de ce plan comporte :

- une description précise assortie de détails techniques, des mesures de surveillance y compris des paramètres à mesurer, des méthodes à employer, des lieux de prélèvement d'échantillons, de la fréquence des mesures, des limites de détection (le cas échéant) et de la définition de seuils signalant la nécessité de prendre des mesures correctives ;
- l'énoncé de procédures de surveillance et d'établissement de rapports, l'objectif étant a) de faire en sorte de déceler rapidement les conditions qui nécessitent des mesures d'atténuation particulières, et b) de fournir des renseignements sur les progrès réalisés et sur les résultats obtenus dans le cadre de ces mesures.

3.3.3.5 EXIGENCES DE LA PO 4.01 EN MATIÈRE DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET FORMATION

Afin de permettre la bonne exécution des composantes environnementales du projet et des mesures d'atténuation des nuisances, le plan d'action environnementale s'appuie sur l'estimation que fait l'ÉE du rôle et des capacités des services d'environnement qu'il a pu recenser sur le site du projet. Si ce n'est pas le cas, le plan de gestion environnementale et sociale doit recommander avec insistance la création ou l'extension de tels services et la formation adéquate de leur personnel aux fins de bonne mise en œuvre des recommandations de l'ÉE.

Le plan de gestion environnementale et sociale décrit de manière précise les dispositions institutionnelles prises par le promoteur du projet qui est chargé de l'application des mesures d'atténuation et de surveillance (en ce qui concerne par exemple l'exploitation, la supervision, le suivi de l'exécution, les mesures correctives, le financement, l'établissement de rapports et la formation du personnel).

Afin de renforcer la capacité de gestion environnementale du promoteur, la plupart des plans d'action environnementale couvrent en outre au moins l'un des sujets suivants : a) les programmes d'assistance technique ; b) la passation des marchés de matériel et de fournitures ; et c) les modifications organisationnelles.

3.3.3.6 EXIGENCES DE LA PO 4.01 EN MATIÈRE DE CALENDRIER D'EXÉCUTION ET ESTIMATION DES COÛTS

Le plan de gestion environnementale et sociale doit fournir aussi bien pour l'atténuation des nuisances que pour la surveillance de l'environnement et pour le renforcement des capacités:

- un calendrier d'exécution des mesures à prendre dans le cadre du projet indiquant leur échelonnement et leur coordination avec les plans d'exécution d'ensemble du projet ;
- une estimation des coûts d'investissement et de fonctionnement en indiquant les sources des fonds nécessaires à la mise en œuvre du plan.

Au demeurant, le PGES doit être pris en compte lors de la planification, de la conception et de l'établissement du budget du projet pour qu'il en fasse partie intégrante ; ce qui lui assurera un financement et lui permettra d'être supervisé au même titre que les autres composantes lors de l'exécution du projet.

3.3.4 DIRECTIVES ET NORMES INTERNATIONALES

3.3.4.1 NORMES DE PERFORMANCE EN MATIÈRE DE DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE – CRITÈRES DE PERFORMANCE DE LA SFI

La Société financière internationale (SFI) est l'institution du groupe de la Banque mondiale chargée des opérations avec le secteur privé. La SFI fournit des capitaux aux entreprises des marchés émergents par l'emprunt et la levée de fonds propres. Elle aide les organismes à améliorer la viabilité sociale et environnementale de leurs activités et offre des conseils et une assistance technique aux entreprises et aux gouvernements.

La SFI a élaboré différents critères de performance dont l'objectif est de servir de référence aux entreprises en matière de normes environnementales et sociales. Ces critères, qui sont considérés comme des standards minimums acceptables, sont révisés périodiquement et ont été adoptés par la plupart des institutions financières de développement dans le monde, ainsi que par de nombreux investisseurs commerciaux dans les pays émergents. La plus récente version des critères de performance est entrée en vigueur le 1 janvier 2012. Cette version révisée marque davantage l'attachement de la SFI à la viabilité environnementale et sociale des projets. Elle introduit :

De nouveaux aspects à prendre en considération :

- Évaluation et gestion des risques et des impacts : les projets doivent intégrer un système de gestion pour assurer des performances efficaces au niveau des risques et des impacts tout au long de la durée de vie du projet;
- Main d'œuvre et conditions de travail : les entreprises doivent intégrer les principes fondamentaux de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) (travail forcé, travail des enfants, non-discrimination et liberté d'association, et négociation collective) et avoir une approche intégrée en matière de main d'œuvre et de conditions de travail;
- Santé et sécurité des communautés : les entreprises doivent tenir compte des effets du projet sur la santé et la sécurité des collectivités avoisinantes ;
- Une évaluation sociale élargie : les projets doivent désormais prendre en considération tous les groupes vulnérables et les questions sociales connexes, tout en continuant de mettre un accent particulier sur la complexité des questions liées à la réinstallation involontaire, aux populations autochtones et au patrimoine culturel ;
- Une participation accrue de la collectivité : la collectivité doit participer, dès le début du processus de réalisation d'un projet, à son élaboration et doit rester associée au projet tout au long de la durée de vie de celui-ci. Un mécanisme de règlement des griefs doit également être mis en place par les entreprises pour faire face à toutes les préoccupations exprimées par la collectivité ;

→ Une nouvelle approche globale de la biodiversité : par-delà la préservation des habitats naturels, les projets doivent tenir compte des plantes envahissantes et celles-ci sont reconnues comme étant les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité. De plus, la gestion durable des ressources naturelles renouvelables doit être intégrée dans le cadre des projets.

Les huit normes de performance (Performance Standard (PS)) sont les suivantes :

NORME DE PERFORMANCE

1 (PS1)	Évaluation et gestion des risques et des impacts sociaux et environnementaux
2 (PS2)	Main d'œuvre et conditions de travail
3 (PS3)	Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution
4 (PS4)	Santé, sécurité et sûreté des communautés
5 (PS5)	Acquisition de terres et réinstallation involontaire
6 (PS6)	Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes
7 (PS7)	Populations autochtones
8 (PS8)	Patrimoine culturel

Voici la synthèse des normes applicables au projet de la centrale solaire de Zina de Windiga Énergie à considérer dans le cadre de l'EIES.

NORME DE PERFORMANCE

EXIGENCES SYNTHÉTISÉES

PS1	Mettre en place un Système de gestion sociale et environnementale (SGES) afin d'assurer la poursuite d'un processus dynamique et continu qui implique la communication significative entre le client, ses agents, les communautés locales directement affectées par le projet et, le cas échéant, les autres parties prenantes.
PS2	Favoriser une saine gestion des relations entre la direction et les travailleurs et des conditions de travail conformes aux exigences de la SFI et lois nationales en vigueur (ex. traitement équitable des employés, conditions de travail sûres et saines, avantages tangibles, éviter le travail forcé). Mettre à la disposition des travailleurs un mécanisme de règlement des griefs.
PS3	Tenir compte des conditions ambiantes et appliquer les principes et technologies d'utilisation rationnelle des ressources et de prévention de la pollution pratiques au plan technique et financier les plus appropriées pour éviter ou, lorsque cela n'est pas possible, limiter les impacts négatifs sur la santé humaine et l'environnement. Adapter les principes et techniques appliqués durant la durée de vie du projet aux dangers et risques liés à la nature du projet et conformes aux bonnes pratiques internationales du secteur.
PS4	Prévenir ou minimiser les risques ou les effets sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés qui peuvent résulter d'activités liées au projet, en portant une attention particulière aux groupes de population vulnérables.
PS5	Anticiper et éviter, ou lorsqu'il n'est pas possible d'éviter, limiter les impacts sociaux et économiques négatifs résultant de l'acquisition de terres ou de restrictions de leur utilisation en : i) fournissant une indemnisation pour la perte d'actifs au prix de remplacement et en ii) veillant à ce que les activités de réinstallation soient accompagnées d'une communication appropriée des informations, d'une consultation et de la participation en connaissance de cause des personnes affectées. Améliorer ou tout au moins rétablir les moyens de subsistance et les conditions de vie des personnes déplacées. Mettre en place un processus de résolution des griefs.
PS6	Protéger et conserver la biodiversité; maintenir les bienfaits découlant des services écosystémiques; promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes par l'adoption de pratiques qui

NORME DE PERFORMANCE**EXIGENCES SYNTHÉTISÉES**

	intègrent les besoins de préservation et les priorités en matière de développement. Exigences fondées sur la Convention sur la diversité biologique.
PS7	Veiller à ce que le processus de développement favorise le plein respect des droits de l'homme, de la dignité, des aspirations, des cultures et des moyens de subsistance fondés sur des ressources naturelles des populations autochtones. Anticiper et éviter les impacts négatifs des projets sur les communautés de populations autochtones ou, si cela n'est pas possible, réduire, restaurer et/ou compenser ces impacts. Fournir aux populations autochtones des possibilités de tirer parti des avantages et des résultats du développement durable, d'une manière qui soit appropriée sur le plan culturel. Établir et maintenir avec les populations autochtones affectées par un projet pendant toute la durée de vie du projet une relation permanente fondée sur la consultation et la participation en connaissance de cause. Obtenir le consentement préalable libre et éclairé des populations autochtones lorsque les circonstances décrites dans la présente Note de performance existent. Respecter et préserver la culture, le savoir et les pratiques des populations autochtones.
PS8	Protéger le patrimoine culturel contre les impacts négatifs des activités des projets et soutenir sa conservation. Promouvoir la répartition équitable des avantages de l'utilisation du patrimoine culturel

Risques et impacts environnementaux et sociaux

La PS1 établit les exigences pour la prise en compte des risques et l'évaluation intégrée les impacts sociaux et environnementaux des projets, par la mise en place d'un système efficace de gestion environnementale et sociale (SGES) d'un projet. De plus, elle établit les exigences pour éviter, réduire, atténuer ou compenser les impacts sur les populations et l'environnement, et pour améliorer les conditions de vie en général.

Elle souligne également l'importance d'obtenir l'engagement des communautés par l'entremise de la divulgation d'informations sur le projet et la consultation de ces communautés. La participation des parties prenantes est considérée comme un élément clé de tout SGES et est défini comme un processus continu qui peut faire intervenir, à des degrés divers, les éléments suivants : l'analyse des parties prenantes et la planification de leur participation, la divulgation et la diffusion d'informations, la consultation et la participation, les mécanismes de résolution des griefs et la communication continue aux communautés affectées de la performance environnementale et sociale des opérations.

La PS1 exige que les résultats du processus participatif soient pris en compte à la fois dans l'évaluation des risques et des impacts liés à un projet (art. 11) et dans l'élaboration des plans et programmes de gestion environnementale et sociale (art. 15).

La PS1 demande notamment qu'une attention particulière soit portée aux quatre aspects mentionnés dans les paragraphes qui suivent.

La consultation et la participation informées (PCI) des communautés affectées : Le processus de consultation et de participation doit donner lieu à des échanges de vues et d'informations approfondis, ainsi qu'à des consultations organisées et ayant un caractère itératif, qui aboutissent à la prise en compte, par le client, dans son processus de prise de décision, des opinions des communautés affectées sur les questions qui les touchent directement, par exemple les mesures d'atténuation proposées, le partage des bénéfices et des opportunités générés, et les questions d'exécution. Le processus de consultation devra prendre en compte les préoccupations et priorités divergentes des hommes et des femmes en ce qui concerne les impacts, les mécanismes d'atténuation et les bénéfices, selon le cas. Le client documentera le processus, en particulier les mesures prises pour éviter ou réduire le plus possible les risques et les impacts défavorables sur les communautés affectées et informera les personnes concernées de la manière dont leurs préoccupations ont été prises en compte.

La prise en compte des groupes vulnérables : Les individus et les groupes qui sont susceptibles d'être affectés par le projet d'une manière inégale ou disproportionnée en raison de leur statut défavorisé ou vulnérable doivent être identifiés et leur participation facilitée.

La mise en place d'un mécanisme de résolution des griefs pour les communautés affectées : Le client doit mettre en place un mécanisme de résolution des griefs pour recevoir les plaintes et enregistrer les préoccupations des communautés affectées et pour faciliter la recherche de solutions. Le mécanisme de résolution des griefs doit avoir une portée qui est fonction des risques et des impacts négatifs du projet et être essentiellement utilisé par les communautés affectées. Il doit avoir pour objectif de permettre de résoudre rapidement les questions soulevées, en utilisant un processus de consultation compréhensible et transparent, approprié sur le plan culturel et facilement accessible sans imposer de coût à la partie faisant part de ses préoccupations et sans l'exposer à des représailles. Le mécanisme ne doit pas faire obstacle à la recherche de recours judiciaires ou administratifs. Le client fournit aux communautés affectées des informations sur le mécanisme dans le cadre du processus d'engagement des parties prenantes (art. 35).

La participation des parties prenantes au sens large : Le promoteur doit identifier et mobiliser les intervenants qui ne sont pas directement touchés par le projet, mais qui ont des relations existantes avec les communautés locales et/ou des intérêts dans le projet (gouvernements locaux, ONG, etc.).

Conservation de la biodiversité

Un habitat critique peut être composé d'habitats naturels ou modifiés. La PS6 (Clause 9) stipule que les habitats critiques peuvent être :

- Des zones de forte biodiversité;
- Des habitats essentiels à la survie d'espèces à statut particulier (en danger critique d'extinction et en danger d'extinction);
- Des zones importantes pour des espèces endémiques ou ayant des aires de répartition restreintes;
- Des habitats essentiels à la survie d'espèces migratrices ou grégaires;
- Des zones présentant des écosystèmes uniques associés à des processus évolutifs uniques ou offrant des services écosystémiques prioritaires;
- Des secteurs où la biodiversité comporte une dimension sociale, économique ou culturelle importante.

Afin de pouvoir déterminer si le Projet est situé dans un habitat critique, une analyse des données doit être menée en fonction de différents critères permettant d'évaluer le caractère non remplaçable et de vulnérabilité de l'habitat au niveau de la biodiversité. Pour orienter cette évaluation, la SFI a établi cinq différents critères :

- Critère 1 : Espèces en danger critique d'extinction (CR) et/ou en danger d'extinction (EN);
- Critère 2 : Espèces endémiques et/ou à distribution limitée;
- Critère 3 : Espèces migratoires et soutenant des concentrations importantes d'espèces;
- Critère 4 : Écosystèmes fortement menacés et/ou uniques;
- Critère 5 : Processus évolutifs clés.

3.3.5 DIRECTIVES ENVIRONNEMENTALES, SANITAIRES ET SÉCURITAIRES GÉNÉRALES DE LA SFI

Les Directives EHS (*Environment, Health, Safety*) indiquent les mesures de gestion et de prévention, ainsi que les niveaux de performances généralement réalisables dans de nouvelles installations avec les technologies existantes. Puisqu'aucune directive spécifique à la construction, l'exploitation et le démantèlement d'une centrale solaire photovoltaïque n'a été émise par la SFI, seules les Directives EHS générales seront considérées pour le projet de centrale solaire de Zina. Les tableaux I à IV documentent les mesures applicables au projet. Celles-ci sont regroupées en quatre catégories : Environnement, Hygiène et sécurité au travail, Santé et sécurité des communautés, Construction et déclassement.

Tableau I Environnement

COMPOSANTE	MESURES RECOMMANDÉES APPLICABLES
Émissions atmosphériques et qualité de l'air ambiant	Éviter, réduire au minimum et maîtriser tout impact négatif pour la santé humaine, la sécurité et l'environnement dû aux émissions atmosphériques. Si cela est impossible, des mesures sont proposées pour gérer la production et le rejet des émissions. Voir directives de l'OMS concernant la qualité de l'air.
Gestion des matières dangereuses	Mesures de gestion des matières dangereuses visant à éviter ou, lorsque cela n'est pas faisable, réduire le plus possible les déversements incontrôlés de matières dangereuses ou les accidents (y compris explosions et incendies) durant leur production, leur manutention, leur stockage et leur utilisation.
Gestion des déchets	Mesures de gestion des déchets solides, liquides ou gazeux confinée.
Bruit	Mesures de prévention ou de mitigation du niveau de bruit lorsque l'impact prévu ou mesuré du bruit généré par un projet, une installation ou des opérations dépasse les indications pour le niveau de bruit applicables au point de réception le plus sensible. Voir les lignes directrices sur le niveau de bruit.
Terrains contaminés	Mesures de gestion des terrains qui contiennent des concentrations dangereuses de matières ou d'huile au-dessus du sol ou à des niveaux naturels.

Tableau II Hygiène et sécurité au travail

COMPOSANTE	MESURES RECOMMANDÉES APPLICABLES
Conception et fonctionnement des installations	Séries de mesures de prévention et de protection relatives à la gestion des principaux risques pour la santé et la sécurité au travail durant les activités de construction, exploitation et démantèlement (ex. intégrité des structures sur les lieux, précaution contre les incendies, éclairage, aération, température sur les lieux de travail, etc.)
Communication et formation	Offrir une formation en santé et sécurité aux membres du personnel, nouveaux employés et sous-traitants; mettre en place un programme d'orientation et de contrôle afin d'assurer que les visiteurs ne puissent se rendre dans des zones dangereuses sans escorte; marquer de façon appropriée les zones dangereuses; étiqueter l'équipement susceptible d'être dangereux; mettre à la disposition du personnel et visiteurs le système de codification des risques
Risques physiques	Mesures permettant d'éliminer ou de réduire les accidents, blessures ou maladies en raison d'une exposition répétée à des actions mécaniques ou des activités professionnelles.
Risques chimiques	Mesures visant à réduire ou éliminer les risques chimiques qui constituent des causes potentielles de maladies ou d'accidents avec blessures à la suite d'expositions uniques aiguës ou d'expositions chroniques répétées à des substances toxiques, corrosives, sensibilisatrices ou oxydantes.
Risques biologiques	Mesures visant à prévenir efficacement les risques biologiques, c'est-à-dire l'exposition à des agents biologiques qui présentent un potentiel de maladies ou de lésions, et qui soit aiguë et unique, ou chronique et répétitive.

Tableau II Hygiène et sécurité au travail (suite et fin)

COMPOSANTE	MESURES RECOMMANDÉES APPLICABLES
Équipements de protection individuelle	Mesures recommandées pour l'utilisation d'équipements de protection personnelle sur le lieu de travail.
Environnements dangereux	Précautions supplémentaires qui s'appliquent lors de travaux dans des environnements de risques spéciaux, soient des situations survenant sur le lieu de travail dans le cadre desquelles tous les risques décrits précédemment peuvent se produire dans des circonstances uniques ou particulièrement dangereuses
Suivi	Mettre en place un programme de contrôle de la santé et la sécurité sur le lieu de travail afin de vérifier l'efficacité des stratégies de prévention et de contrôle. Les

indicateurs sélectionnés doivent être représentatifs des risques pour le travail, la santé et la sécurité les plus significatifs, et de l'application des stratégies de prévention et de contrôle.

Tableau III Santé et sécurité de la population

COMPOSANTE	MESURES RECOMMANDÉES APPLICABLES
Sécurité structurelle des infrastructures des projets	Mesures recommandées afin de réduire les risques pour le public lors de l'accès aux installations du projet. La réduction de risques potentiels doit être effectuée, de préférence, au cours de la phase d'étude, lorsque la conception de la structure, la disposition et les modifications du site peuvent être adaptées plus facilement.
Consignes de sécurité anti-incendie	Toutes les constructions nouvelles ouvertes au public doivent être conçues, construites et utilisées dans la conformité la plus complète aux normes de construction locales, à la réglementation des services de pompiers locaux, aux stipulations juridiques / des assurances locales, et en conformité avec une norme de sécurité Vie et Incendie (L&FS) reconnue à l'échelon internationale.
Sécurité de la circulation	Mesures de sécurité assurant la protection du personnel du projet et des usagers de la route afin de prévenir et limiter les accidents de la route avec blessures ou mortels.
Transport de matières dangereuses	Mettre en place des procédures assurant la conformité avec la réglementation locale et les spécifications internationales relatives au transport de matières dangereuses. En plus de ces mesures, appliquer des lignes directrices relatives aux principaux risques des transports afin de prévenir ou minimiser les conséquences de déversements catastrophiques de matières dangereuses, qui pourraient donner lieu à des risques toxiques, d'incendie, d'explosion ou autres au cours du transport.
Prévention des maladies	Mesures de prévention des maladies transmissibles et maladies transmises par vecteur.
Préparation et interventions en cas d'urgence	Tous les projets doivent posséder un Plan de Réponse de Préparation et d'Intervention pour les Urgences, proportionnel aux risques de l'installation.

Tableau IV Construction et déclassement

COMPOSANTE	MESURES RECOMMANDÉES APPLICABLES
Environnement	Mesures concernant le bruit et les vibrations, l'érosion des sols, la qualité de l'air, les déchets solides et matières dangereuses.
Hygiène et sécurité au travail	Mesures concernant le surmenage, les glissades et les chutes, les travailleurs heurtés par des objets, la circulation des machines et engins, la poussière et risques divers sur le site.
Santé et sécurité de la population	Mesures concernant les risques généraux sur le site, la prévention des maladies et la sécurité de la circulation.

4 DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 CLIMAT

4.1.1 MÉTHODOLOGIE

La présente étude climatologique qui s'intéresse à la région Ouest du Burkina Faso se focalise sur Mana. C'est un village qui se situe approximativement par 11°51 de latitude Nord et 3°20 de longitude Ouest. Il est à mi-parcours entre Boromo et Bondoukuy et presque à égale distance avec Safané et Ouarkoye.

La commune de Kona, où est localisé le projet, n'est pas dotée d'un dispositif de mesure de paramètres climatiques. Par conséquent, tous les paramètres climatiques nécessaires pour mener cette étude ont été pris sur les postes de Boromo, Bagassi, Bondoukuy, Ouarkoye, Safané, Wona et Dédougou.

La pluviométrie a été relevée sur tous les postes ci-dessus cités et les autres éléments du climat sur les stations synoptiques de Boromo, Dédougou et, dans une moindre mesure, celle de Bobo-Dioulasso qui d'ailleurs est suffisamment distante de Mana.

Sont pris en compte dans l'étude, les paramètres indiqués ci-après: la pluviométrie et ses éléments associés, les températures extrêmes de l'air, les humidités extrêmes, le vent, l'évaporation au BAC A, le rayonnement et la durée d'insolation.

Comme Mana n'est pas un poste de mesure climatique, la méthode de MOREL a été utilisée pour estimer certains paramètres afin de se faire une idée de leur comportement sur le site.

Tableau 3 Caractéristiques des stations météorologiques choisies pour l'étude

STATIONS	NUM. OMM	PÉRIODE D'ÉTUDE	DISTANCE DE MANA EN KM	LATITUDE NORD	LONGITUDE OUEST	ALTITUDE (M)	NATURE DU POSTE	DATE D'OUVERTURE
Bobo-Dioulasso	129	1971-2010	125	11°10	04°18	432	S	1907
Bondoukui	133	1971-2010	42	11°51	03°46	359	P	1963
Boromo	141	1971-2010	50	11°44	02°55	264	S	1922
Dédougou	68	1971-2010	66	12°28	02 °29	299	S	1922
Ouarkoye		1971-2010	42	12°05	03°40	315	P	1959
Safané	70	1971-2010	34	12°08	03°13	318	P	1960
Wona	137	1971-2010	13	11°58	03°36	340	P	1963
Bagassi		1971-2010	14	11°45	03°18	280	P	1967
Mana								<i>Poste non doté d'instrument de mesure</i>

S : Synoptique; P : Pluviométrique

4.1.2 CONSIDÉRATION GÉNÉRALE SUR LE CLIMAT DE MANA

Comme indiqué plus haut, en dehors de la pluviométrie, tous les autres éléments du climat sont des données enregistrées aux stations synoptiques de référence qui sont Boromo, Dédougou et Bobo-Dioulasso.

Pour caractériser alors le climat du site à l'étude, l'analyse de l'ensemble des séries chronologiques des stations choisies a été privilégiée.

Généralement, on part de la répartition spatiale de la pluviométrie (quantité reçue par poste de mesure) pour le découpage du pays en zones climatiques. Ces zones climatiques sont identifiées sur la base des isohyètes 600mm et 900mm.

Ainsi, le Burkina Faso est divisé en trois climats comme indiqués ci-après :

- le climat sahélien correspondant à la zone située au-dessus de 14° de latitude Nord avec une quantité annuelle de pluie inférieure à 600mm ;
- Le climat soudano sahélien, zone située entre 11°30 et 14° Nord, enregistrant entre 600 et 900mm de pluie ;
- Le climat soudanien, zone située en dessous de 11°30 avec une hauteur annuelle de pluie dépassant 900mm.

Pour caractériser le climat de Mana, l'approche retenue visait à reconstituer les données de la localité par la méthode de MOREL, ce qui permet d'obtenir les tableaux 2 et 3 ci-dessous comparativement aux données de Boromo, Dédougou, de Bobo-Dioulasso et de Safané qui sont les seules stations de la zone à effectuer ces mesures.

C'est un tableau qui donne en même temps les valeurs extrêmes et moyennes de ces paramètres. Ce qui indique aisément les fourchettes d'évolution des éléments climatiques identifiés pour l'étude.

On constate qu'avec cette extrapolation, Mana à un cumul pluviométrique annuel de 858,3mm (tableau 3). En comparant avec les données des stations voisines (Boromo 866,2mm, Bagassi 871,8mm, Bondoukui 835,6 mm, Safané 825,0 mm etc., on note une répartition Nord-Sud relativement vraisemblable ; ce qui est nettement au-dessus de 600 mm mais reste inférieur à 900 mm, d'où une référence sûre de climat soudano sahélien.

Il s'intègre bien sûr dans le climat de type tropical mais reste localisé dans la partie Ouest du climat soudano sahélien avec le maximum de pluie occasionné par les perturbations organisées.

La saison des pluies atteint les 6 mois allant pratiquement d'avril à octobre avec un minimum de 28,6 mm par mois pouvant atteindre 240,2 mm en août. C'est le mois le plus pluvieux de l'année.

Quant aux maxima quotidiens de pluie, les valeurs les plus élevées sont de 104,0 mm pour Bobo relevée le 17/08/2010, 134,0 mm à Boromo le 18/08/2008, 123,4mm à Bondoukui le 08/08/1989 etc. L'extrapolation de MOREL donne 139,9 mm pour Mana (tableau 3).

Situé dans la région du Burkina toujours moins soumise aux rigueurs du climat, les températures et les moyennes d'humidité sont relativement douces et varient respectivement entre 21,7°C et 27,4°C pour Boromo, 22,3 et 27,9 pour Dédougou, 21,9 et 27,1 pour Mana pour les températures minimales moyennes de la période.

Les températures et moyennes d'humidité maximales sont quant à elles indiquées comme suit : 35,2 et 40,9 à Boromo, 35,4 et 41,1 à Dédougou, 33,2 et 38,6 à Bobo puis 34,6 et 40,2 à Mana.

L'évaporation au BAC de classe A est malgré tout assez élevée. On relève en moyenne pour la période 2884,9 mm à Boromo, 3509,0 mm à Dédougou, 2825,8 mm à Bobo et enfin 3073,2 mm pour Mana suite au rattrapage.

Tableau 4 Eléments dérivés d'autres paramètres climatiques de la région – Période 1971-2010

STATIONS	VALEURS MOYENNES DE LA PÉRIODE						VALEURS MAXIMALES LA PLUS ÉLEVÉES DE LA PÉRIODE						VALEURS MINIMALES LA PLUS BASSE DE LA PÉRIODE					
	Evapo BAC 'A' mm	T° Min	T° Max	U % min	U% Max	Vitesse Vent (m/s)	Evapo BAC 'A' mm	T° Min	T° Max	U% min	U% Max	Vitesse vent (m/s)	Evapo BAC 'A' mm	T° Min	T° Max	U % min	U% Max	Vitesse vent (m/s)
Boromo	2884,8	21,7	35,2	32	70	1,3	425,4	27,4	40,9	68	97,0	4,1	103,9	14,4	29,6	8	32	2,8
Dédougou	3509,0	22,3	35,4	29	65	2,4	590,9	27,9	41,1	67	98,0	4,1	125,8	14,4	29,7	7	27	1,1
Bobo-Dioulasso	2825,8	21,8	33,2	36	71	2,8	414	26,1	38,6	69	98,0	4,1	102,7	16,6	30,5	7	25	1,1
Mana	3073,2	21,9	34,6	32,3	68,7	2,2	476,8	27,1	40,2	68	97,7	4,1	110,8	15,1	29,9	8,3	28	1,7

La position la plus au Nord de cette zone lui confère un climat semblable au sahélien. C'est sans doute ce qui explique cette forte évaporation de 3509,0 mm pour Dédougou.

Comme le facteur dominant des pluies constitue le régime de mousson, on constate que la zone n'échappe pas à cette dynamique de mousson et harmattan avec des vents dominants qui sont essentiellement de deux directions (Sud-ouest et Nord-est). En effet, s'appuyant sur l'exemple de Bobo, la rose de vent des 5 dernières années font ressortir près de 55% des vents de secteurs Sud-ouest (humides) près de 33% de vents secs (Nord-est).

Les saisons de pluies sont assez longues mais on constate néanmoins qu'une saison sèche existe avec trois à quatre mois sans pluies notables. Il s'agit de novembre, décembre, janvier et février où les quantités reçues sont autour de 1mm. Les vents moyens sont alors faibles en temps de mousson et plus fort sous l'harmattan. Cependant, durant le laps de temps des vents humides, des pointes de vitesse atteignant les 10 à 15 m/s sont observées au passage des perturbations atmosphériques ou tornades. Malgré sa position géographique, la zone connaît donc aussi des épisodes secs ou des inondations avec son micro climat et sa topographie.

Du point de vue rayonnement global de la zone, les valeurs mensuelles moyennes sont autour de 2000 joules/cm² en mai et 1600 joules/cm² en décembre. On observe des maxima de 2500 joules/cm² parfois plus en saison chaude et des maxima de 1600 joules/cm² en saison froide. La durée moyenne de l'ensoleillement est de 8 heures avec des maxima autour de 9 à 10 heures en avril-mai et en octobre-novembre.

C'est une zone qui est assez humide dont le maximum atteint 98% avec des minima pouvant descendre jusqu'à 7 %.

4.1.3 ANALYSE DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES

4.1.3.1 PLUVIOMÉTRIE

Pluviométrie quotidienne :

Ce climat soudano sahélien est surtout marqué par six mois francs (figure 1) d'épisodes pluvieux. On assiste dès la pénétration de la mousson à des formations isolées parfois organisées. Fortement conditionné par la pluie, le climat devient de plus en plus rigoureux au fur et à mesure que l'on remonte vers le Nord de la localité, surtout du côté de Dédougou.

Très dépendante alors de la mousson, la pluviosité quotidienne connaît une variabilité spatio-temporelle comme partout ailleurs. L'équilibre environnemental est de ce fait éprouvé depuis ces dernières années où la récession pluviométrique est souvent observée.

L'activité de la mousson fait en sorte que les premières pluies sont parfois observées en début avril; ces précipitations deviennent plus importantes à partir du mois de mai. Les hauteurs quotidiennes sont parfois très impressionnantes (Tableau 5). Mais en réalité, chaque mois de l'année possède sa quantité de pluie même si elle est parfois inférieure à 1mm et bien que la vraie saison démarre en avril.

Les pluies provoquent parfois des inondations avec tous les problèmes socio-économiques que vivent les populations éprouvées. Ce qui donne à voir ces derniers temps des mouvements de populations que provoquent les pluies exceptionnelles.

Le tableau 5 ci-après donne les hauteurs quotidiennes observées dans les postes de mesures et les dates correspondantes.

Tableau 5 Éléments dérivés de la pluviométrie (mm) de la région – période 1971-2010

Stations	Pluie moyenne période	Maximum annuel période		Minimum annuel période		Hauteur mensuelle la plus élevée	Hauteur mensuelle la plus basse	Maximum quotidien le plus élevé (mm)	
		Valeur	Année	Valeur	Année				
Boromo	866,2	2234,7	2008	583,5	1990	443,2	251,3	134,0	18/08/2008
Bagassi	871,8	1188,5	1994	592,9	1982	409,4	254,4	178,8	17/08/1971
Bobo-Dioulasso	988,6	1331,5	1985	778,1	1983	427,2	264,6	104,0	08/09/2010
Bondoukui	835,6	1210,7	1994	611,0	1990	426,0	243,7	123,4	08/08/1989
Dédougou	760,5	1131,2	1994	512,2	1975	402,1	226,9	113,2	08/09/2010
Safane	825,0	1162,2	1999	611,6	1983	399,2	244,6	127,8	26/07/2001
Wona	779,0	1112,0	1994	509,6	2008	407,7	226,3	178,7	04/08/1994
Ouarkoye	825,6	1133,9	1994	513,0	2002	449,7	232,2	159,3	05/08/1994
Mana	858,3	1135,3	/	550	/	419	243	139,9	/

Dans le tableau précédent, on remarque que les pluies exceptionnelles les plus élevées ont été recueillies en 1994 sur Wona et Ouarkoye et que la même année, presque cinq (5) postes sur huit (8) ont enregistré les hauteurs annuelles les plus élevées de la période d'étude. C'est une preuve que ces postes reflètent véritablement et ensemble le climat de la zone centrée sur Mana.

Les pluies exceptionnelles s'observent à n'importe quel moment de l'année. Si à travers le tableau, on note pour la plupart le mois d'août, il n'est pas rare d'en rencontrer en avril ou en octobre comme indiqué ci-après :

- Bagassi 96,0mm le 24/05/1995
- Bobo 80,6mm le 22/04/1995
- Bondoukui 55,4mm le 17/10/1979
- Boromo 61,8mm ou 82.0mm le 26/04/1974 et le 04/04/1997
- Dédougou 89,6mm le 20/05/1991

Le nombre de jours annuels de pluie par rapport à la normale 1971-2000 est de l'ordre de 30 à 40, soit une moyenne de 3 à 8 jours de pluie par mois (Tableaux 4 et 6) pour les précipitations dont la hauteur est supérieure à 0,4mm.

Pour ce qui concerne le site de Mana, par la méthode de MOREL, les paramètres moyens suivants ont été reconstitués (Tableau 6).

Tableau 6 Caractéristiques des précipitations annuelles (mm) de la normale 1971-2000

Station	Période	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type	Coefficient variation	Maxi quotidien absolu	Nombre de jours
Bobo	1971-2000	994,6	778,1	1331,5	142,8	14	104,0	86
Bondoukui	1971-2000	850,1	611,0	1210,7	143,8	17	123,4	48
Dédougou	1971-2000	746,0	512,2	1131,2	130,8	17	113,2	63
Boromo	1971-2000	865,5	583,5	1067,2	137,9	17	134,0	57
Safané	1971-2000	827,1	611,6	1162,2	156,7	19	127,8	53
Wona	1971-2000	813,4	519,3	1112,0	137,8	17	178,7	/

Pluviométrie mensuelle et annuelle :

En observant la figure ci-dessous représentant les graphes des hauteurs moyennes mensuelles de pluie de la période pour les trois stations, on constate que les pluies démarrent de façon douce de mars à août, où le maximum est recueilli, et une brusque chute d'août en octobre; ce qui indique qu'elle met six mois pour s'installer et trois pour se retirer.

Les hauteurs mensuelles les plus élevées sont de l'ordre de 220 à 260mm. L'analyse de la pluviométrie mensuelle montre que presque 90% de la pluviométrie annuelle est reçue entre mai et septembre et les 10% restant sont reçus autour de la période d'octobre à avril. Les hauteurs annuelles atteignent et dépassent les 1200mm.

Tel qu'indiqué plus haut, une méthode d'extrapolation a été utilisée pour reconstituer les données de Mana. À travers les deux figures, on constate que ces données collent bien avec les éléments des stations avoisinantes. La courbe de Mana (en gras renforcée) est simplement logée dans le graphe des données (figure 2). Il en est de même pour les valeurs de Mana affichées sur l'histogramme qui présentent une certaine harmonie.

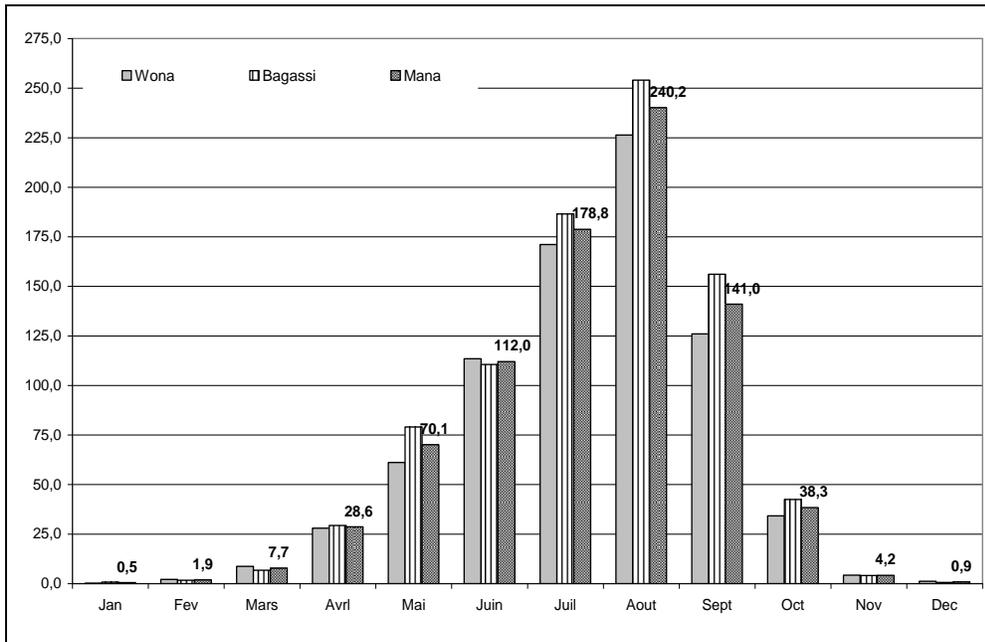
Tableau 7 Nombre de jours de pluie mensuels moyen

STATION	PÉRIODE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
Bobo	1971-2000	0	0	3	5	10	11	14	19	16	7	1	0
Boromo	1971-2000	0	0	1	2	6	8	11	13	10	4	1	0
Dédougou	1971-2000	0	0	1	2	6	9	12	15	11	4	1	0
Ouarkoye	1971-2000	0	0	1	2	6	7	10	12	9	4	0	0

On constate que pour la période 1971-2000, dans la région, le nombre de jours de pluie se situe entre 48 et 64. Il varie autour de 86 au niveau de la zone soudanienne (Bobo-Dioulasso). Naturellement, plus on va vers le sud plus les épisodes pluvieux sont importants.

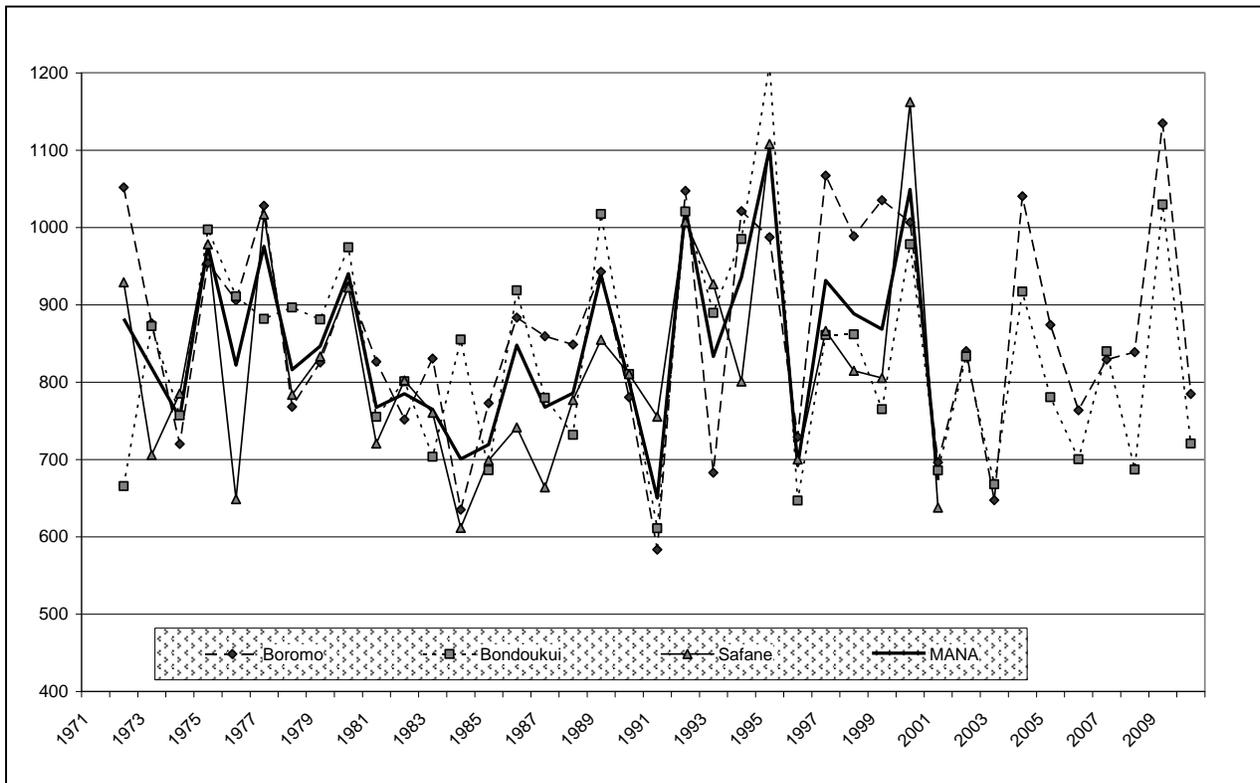
Pour ce qui concerne la variation mensuelle, elle est de l'ordre de 5 à 11 jours entre mai et septembre et de 1 à 2 jours pour mars/avril et 4 à 0 entre octobre et novembre.

Figure 3 Profil pluviométrique annuel moyen de Mana : Période 1971-2010



Légende : X : Mois de l'année et Y : les hauteurs de pluies

Figure 4 Profil pluviométrique des stations mitoyennes: Période 1971-2010



Légende : X : les années et Y : les hauteurs de pluies

Hauteurs maximales de pluie en 24 heures :

Les records pluviométriques ou les maximales quotidiennes absolues de pluies sont observés bien sûr en saison des pluies mais elles n'ont pas des mois de prédilection. On peut autant avoir des hauteurs exceptionnelles en avril/juin comme en septembre/octobre (tableau 3).

La valeur de Bobo-Dioulasso est très récente (2010). Elle doit faire allusion aux inondations qu'a connues la ville de Ouagadougou en septembre 2009. Ce qui peut faire dire qu'à tout moment en début ou en fin de saison, la région n'est pas à l'abri des pluies catastrophiques ou dévastatrices.

4.1.3.2 ÉVAPORATION AU BAC

La quantité d'eau évaporée étant proportionnelle à l'ensoleillement, ces paramètres sont très élevés particulièrement dans la région Nord du pays. Ils diminuent au fur et à mesure qu'on descend vers le Sud.

Cela n'a pas empêché les stations de la zone d'avoir des valeurs au Bac atteignant 2800 à 3500mm de valeur moyenne annuelle. Ce qui est assez élevé pour la zone qui semble être moins exposée que les zones sahéliennes. Les extrêmes varient entre 100 mm et 600 mm (Tableau 4).

4.1.3.3 TEMPÉRATURES EXTRÊMES

Sur le même tableau 4, on relève des minima moyens de températures de l'ordre de 21,7°C, 22,3°C et 21,8°C pour Boromo, Dédougou et Bobo et 35,2°C, 35,4°C et 33,2°C pour les maximales moyennes. Les valeurs de Mana extrapolées sont de 21,9°C et 34,6°C.

Pour les valeurs extrêmes, on note :

- les minimales absolues : 14,4°C, 14,4°C et 16,6°C contre 29,6°C, 29,7°C et 30,5°C ;
- les maximales absolues : 27,4°C, 27,9°C et 26,1°C contre 40,9, 41,1 et 38,6°C pour les mêmes stations ;
- pour Mana on note 27,1°C et 40,2°C contre 15,1°C et 29,9°C.

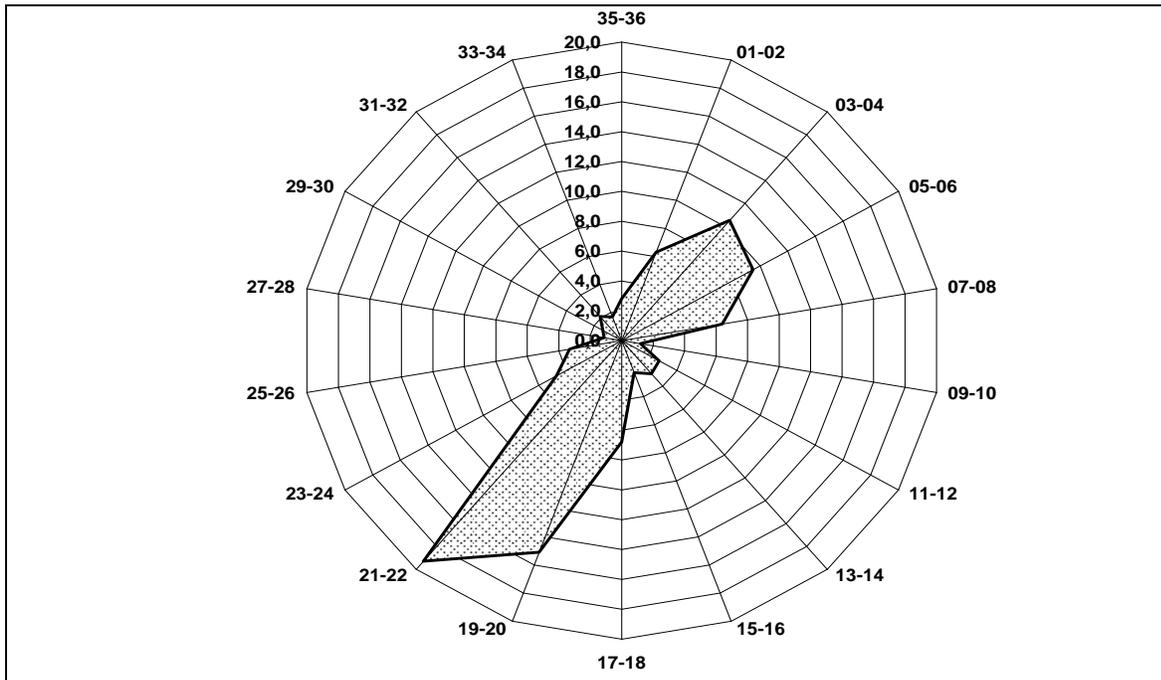
4.1.3.4 VENT

Comme indiqué plus haut, la zone Nord est moins influencée par le régime d'harmattan que la mousson.

À partir de la rose du vent de Bobo-Dioulasso, on constate que la zone reçoit moins de vent sec (33%) que de vents humides (56%). Les vents calmes sont de l'ordre de 11%.

Les vitesses moyennes en dehors des perturbations sont de l'ordre de 1 à 4 m/s (Figure 5).

Figure 5 Vents dominants de Bobo-Dioulasso pour la période 2005 à 2009



4.2 RESSOURCES EN EAUX

4.2.1 EAUX DE SURFACE

La zone d'étude se situe entièrement dans la partie supérieure du bassin versant du Mouhoun. Localement, il est possible de distinguer deux sous-bassins versants séparés par la chaîne de collines situées au sud-est du village de Wona, en l'occurrence ceux des cours d'eau Karouko pour la partie nord et Grand Balé pour la partie sud.

La partie nord constituée des régions de Wona, Kona, Bombouéla, Yona, Blé, Dangouna, se trouve en début du sous-bassin versant de Karouko d'une superficie de 1400 km² et présentant une pluviométrie de 760 mm. Il n'y a pas de grande retenue d'eau sur ce sous-bassin mais il existe une petite retenue non loin de l'axe Dédougou - Tchériba. Le débit inter-annuel sur ce bassin est de 3,6 millions de m³/an.

Quant à la partie sud où se situe le sous-bassin du Grand Balé, elle couvre les zones de Yona, Mana, Sienkoro, Kongoba, Fofina, Bissa et Bana. Ce sous-bassin de 6400 km² connaît un débit inter annuel de 234 millions de m³. Il existe plus d'une dizaine de retenues dont deux de capacité comprise entre 0.5 et 2 millions de m³ situées toutes sur le principal affluent à l'est du sous-bassin. Ces deux retenues sont relativement éloignées de la zone d'étude.

La zone d'étude appartient au secteur soudano sahélien où les conditions climatiques empêchent l'existence de ruissellements pérennes. Les marigots sont temporaires et ne coulent qu'après une forte pluie, Pendant l'hivernage, les plaines sont souvent inondées et de nombreuses mares se forment dans les bas-fonds.

4.2.2 EAUX SOUTERRAINES

L'hydrogéologie de la zone se compose principalement de deux ensembles :

- un ensemble de roches composé de granitoïde, de roches vertes et de schistes volcano-sédimentaires ; et
- un ensemble constitué de roches sédimentaires.

Deux sous-ensembles peuvent être distingués du grand ensemble formé de roches cristallines : les granitoïdes d'une part et les roches vertes et les schistes volcano-sédimentaires d'autre part. Le deuxième sous-ensemble se distingue du premier par son altération essentiellement argileuse ce qui se traduit par une obstruction des petites fractures et une mauvaise production de ces dernières qui jouent un rôle de collecteur en milieu de socle. Néanmoins ces formations peuvent s'avérer très productrices lorsqu'elles sont traversées par un réseau de filons de quartz fracturés.

Ces deux sous-ensembles sont caractérisés au plan hydrogéologique par le système aquifère de la zone du socle composé d'une séquence de trois aquifères superposés qui sont :

- les aquifères du milieu fissuré : la ressource est localisée dans les fractures des roches et y circule. Ces aquifères sont captés par les forages ;
- les aquifères de la zone semi fissurée et altérée : la ressource est localisée dans le milieu poreux et circule dans les fractures. Ces aquifères sont captés par les puits modernes et certains puits traditionnels ; et
- les aquifères des altérites : la ressource est localisée dans le milieu poreux associé à l'altération. C'est la zone de prédilection de captage des puits traditionnels.

Les comportements de ces aquifères sont de deux types :

- un milieu homogène à porosité d'interstices, formant un réservoir semi-perméable capacitif représenté par la zone altérée ;
- un milieu peu à semi-homogène représenté par la zone fissurée, formant un réservoir captif à fonction essentiellement conductrice.

Tous les villages de la zone s'approvisionnent en eau potable dans l'un ou l'autre de ces aquifères à partir de puits ou forages. Les débits observés sont relativement importants et sont par endroits supérieurs à 20 m³/h. Cependant, ils sont en moyenne trop faibles pour permettre une exploitation intensive.

Les villageois creusent également des puits pour abreuver le bétail dans la zone d'étude élargie. Au niveau du futur site de la centrale (zone d'étude restreinte), la nappe se trouve entre 90 m et 120 m de profondeur (source : étude hydrogéologique).

4.3 PÉDOLOGIE OCCUPATION DES SOLS

4.3.1 MÉTHODOLOGIE

4.3.1.1 RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Elle a consisté à rechercher et à exploiter les documents concernant le site d'implantation des panneaux solaires. Il s'agit de :

- plan du site d'implantation des panneaux solaires ;
- l'étude morphopédologique des provinces du Mouhoun et des Balé réalisée par le Bureau National des Sols (BUNASOLS) à l'échelle 1/100 000 en 2006 ;
- la carte géologique de Haute -Volta, feuille de Houndé à l'échelle 1 200 000 (LADMIRANT et LEGRAND, 1977).

4.3.1.2 TRAVAUX DE TERRAIN

Les travaux de terrain se sont déroulés du 29 janvier au 1^{er} février 2011. Les sols ont été décrits à partir des observations des états de surface et en se référant à l'étude morphopédologique des provinces du Mouhoun et des Balé. Les profils ont été décrits selon les directives FAO (1994). Les couleurs des sols sont issues du Code Munsell (2000). La classification des sols s'est faite selon la CPCS (1967) (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols) avec des corrélations avec la WRB (2006) (Word Reference Base for Soil resources).

4.3.1.3 DONNÉES ANALYTIQUES

L'appréciation des caractéristiques chimiques s'est faite sur la base des données analytiques de l'étude morphopédologique des provinces du Mouhoun et des Balés.

Les paramètres retenus sont les suivants :

- granulométrie 3 fractions ;
- constantes hydriques pF 2,5 et pF 4,2 ;
- carbone total ;
- azote total ;
- phosphore assimilable ;
- potassium disponible ;
- bases échangeables ;
- capacité d'échange cationique ;
- pH_{eau}.

Les différents paramètres ont été déterminés selon les normes ISO (Organisation Internationale de Standardisation).

4.3.1.4 INTERPRÉTATION ET CALCUL DE CERTAINS PARAMÈTRES

Les résultats analytiques ont été interprétés conformément aux normes référencées dans BUNASOLS (1990).

Le calcul de la réserve en eau utile du sol s'est fait selon la formule suivante :

$$RU (mm) = (pF 2,5 - pF 4,2) \times da \times e$$

RU (mm) : Réserve en eau utile du sol ;

da : densité apparente estimée en moyenne à 1,7 pour les sols du Burkina ;

e : épaisseur du sol en millimètre.

La détermination de la classe de fertilité s'est faite à partir de la gamme complète constituée des paramètres suivants : matière organique total, azote total, phosphore assimilable, potassium disponible, bases échangeables, capacité d'échange cationique, taux de saturation en bases et pH. Chaque paramètre est coté de 1 (défavorable) à 5 (très favorable). La somme des cotations détermine la classe de fertilité. Le tableau suivant présente les normes d'interprétation des classes de fertilité.

Tableau 8 Classe de fertilité des sols

CLASSE DE FERTILITÉ	TRÈS BASSE	BASSE	MOYENNE	ELEVÉE	TRÈS ÉLEVÉE
Somme des cotations	< 20,9	21,0 – 26,9	27,0 – 32,9	33,0 – 38,9	39,0

Source : BUNASOLS (1990)

4.3.2 ÉVALUATION DES TERRES

La méthode d'évaluation des terres s'inspire largement de celle de la FAO (1976) que le Bureau National des Sols a adaptée aux conditions agro-écologiques du Burkina Faso. Elle consiste à confronter les exigences des cultures retenues aux qualités ou caractéristiques des terres. Cette confrontation permet de définir l'aptitude finale des unités pédologiques par combinaison des aptitudes partielles en utilisant la méthode de combinaison dite subjective. Les classes d'aptitude finale sont représentées par des lettres majuscules accompagnées d'une ou deux lettres minuscules indiquant la ou les contraintes. Quant aux aptitudes partielles, elles sont symbolisées par des lettres minuscules :

S₁ – s₁ : aptitude élevée ;
 S₂ - s₂ : aptitude moyenne ;
 S₃ – s₃ : aptitude marginale ;
 N₁ – n₁ : inaptitude actuelle ;
 N₂ – n₂ : inaptitude permanente.

4.3.3 CHOIX DES QUALITÉS DES TERRES

Les qualités retenues pour l'évaluation des terres sont les suivantes :

- Régime thermique (c). Le facteur diagnostique est la température moyenne nécessaire à la croissance des cultures envisagées.
- Disponibilité en eau (m). Son estimation tient compte de la période de croissance, de la réserve en eau utile du sol et de la pluviométrie moyenne annuelle.
- Disponibilité en éléments nutritifs (n). Le principal facteur diagnostique est la classe de fertilité des sols.
- Disponibilité en oxygène (w). Le facteur diagnostique est la classe de drainage de la FAO. Les classes de drainage vont de 0 (drainage très pauvre ou absence de drainage) à 6 (drainage excessif).
- Conditions d'enracinement (r). Elles sont appréciées à travers la profondeur effective du sol et l'aisance de pénétration des racines. La profondeur effective du sol correspond à la profondeur du sol jusqu'à l'horizon obstruant : roche dure et induration. Quant à l'aisance de pénétration, elle dépend de la texture, de la structure, de la charge graveleuse, de la présence de faces luisantes et de la consistance.
- Risque d'érosion hydrique (e). Les facteurs diagnostiques sont la pente, la présence de rigoles ou de ravines, l'érodibilité et le couvert végétal.
- Risque d'inondation (i). Il est apprécié à travers la durée et la fréquence de l'inondation. Le risque.

4.3.4 CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

La majeure partie du site est localisée sur un plateau gréseux à dominance de schistes gréseux en plaquette. Le reste (partie ouest) occupe le haut de pente et la mi-pente du glacis de raccordement. L'étude pédologique a permis de recenser trois classes de sol :

- classe des sols minéraux bruts ;
- classe des sols peu évolués ;
- classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse.

Les données analytiques comme déjà soulignées, proviennent de l'étude morphopédologique des provinces du Mouhoun et des Balé.

4.3.4.1 CLASSE DES SOLS MINÉRAUX BRUTS

Les sols minéraux se caractérisent par la quasi absence d'une évolution pédologique. La séquence des horizons est de type (A)-R. Le sous-groupe rencontré est celui des lithosols. En fonction du matériau constitutif, deux types de lithosols ont été cartographiés : lithosols sur cuirasse et les lithosols sur grès.

Lithosols sur cuirasse

Classification WRB (2006) : Plinthosols épipétriens

Les lithosols correspondent aux chaos de cuirasse situés presque au milieu du site. Ils ont un intérêt agronomique quasi nul.

Lithosols sur grès :

Classification WRB (2006) : Leptosols lithiques

Les lithosols sur grès apparaissent sous forme de dalle et affleurent particulièrement au nord-est des chaos cuirassés. A l'instar des lithosols sur cuirasse, ils présentent un intérêt agronomique quasi nul.

4.3.4.2 CLASSE DES SOLS PEU ÉVOLUÉS

Les sols peu évolués présentent un profil peu différencié dans lequel l'horizon humifère passe au matériau originel par une transition plus ou moins rapide. La faible évolution du sol est intimement liée à la courte pédogénèse. Le sous-groupe rencontré est celui des sols peu évolués d'érosion régosoliques sur grès.

Sols peu évolués d'érosion régosoliques :

Ils occupent les parties sud-est et nord-est du site.

Profil de référence : MBA 149

Classification WRB (2006) : Régosol épiléptique

a) Caractéristiques morphologiques

La profondeur utile est de 30 centimètres. La couleur en surface est brun pâle (10 YR 6/3), tandis que la couche sous-jacente est jaune rougeâtre (7,5YR 6/6). La texture est sablo-limoneuse. La charge graveleuse composée de graviers ferrugineux et des débris de grès est de 30 %. La structure est polyédrique subangulaire faiblement développée. Les pores sont nombreux. Les racines sont assez nombreuses. L'activité biologique est bien développée.

b) Caractéristiques analytiques

Les taux d'argile passent de 4 % dans les 15 premiers centimètres à 6 % en profondeur. Les limons régressent de 20 % en surface et de 16 % en-dessous. La réserve en eau utile dans les 30 centimètres est de 28 mm.

Les teneurs pondérées en matière organique (0,90 mg. g⁻¹) et en azote (0,22 mg. g⁻¹) sont faibles. Le rapport C/N indique une minéralisation modérément lente (C/N = 13).

La valeur du phosphore assimilable (14 mg. kg⁻¹) est moyenne. Celle du potassium disponible (49 mg.kg⁻¹) est basse.

Ce sont des sols pauvres en bases échangeables (1,9 cmol. kg⁻¹). La capacité d'échange cationique est faible (2,70 cmol. kg⁻¹). Le taux de saturation est élevé (73 %). Le pH est faiblement acide (pH 6,3).

4.3.4.3 CLASSE DES SOLS À SESQUIOXYDES DE FER ET DE MANGANÈSE

Les sols de cette classe sont riches en sesquioxydes caractérisés par :

- une coloration de l'horizon B se situant dans les jaunes (10 YR et 7,5 YR) ;
- une structure massive en A et B ;
- un complexe argileux en B moyennement désaturé (S/T compris entre 50 et 65 %) ;
- une individualisation des sesquioxydes.

La sous-classe cartographiée est celle des sols ferrugineux tropicaux. Le groupe est celui des sols ferrugineux tropicaux lessivés ; le sous-groupe rencontré correspond aux sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés.

Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés

Ils se caractérisent par la présence d'une cuirasse ou d'une carapace ferrugineuse à des profondeurs variables, ce qui a permis de distinguer :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds (profondeur de l'induration entre 20 et 40 cm) ;
- les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds (profondeur de l'induration varie entre 40 et 60 cm).

Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds (20-40 cm)

Ils se rencontrent au centre et dans la partie nord du site.

Profil de référence : MBB 195

Classification WRB (2006) : Plinthosol épipétri que

a) Caractéristiques morphologiques

Ce sont des sols peu profonds (22 cm), de couleur brun foncé (7,5 YR 4/3). La texture est sablo-limoneuse. La charge graveleuse est de 50 %. La structure est polyédrique subangulaire faiblement développée. Les pores sont nombreux. Les racines sont assez nombreuses. L'activité biologique est bien développée.

b) Caractéristiques analytiques

Le taux d'argile est 14 %. Les sables dominant (71 %). Le pourcentage de limons est de 15 %. La réserve en eau utile est de 23 mm.

Les teneurs en matière organique et azote sont faibles soit respectivement 9,7 mg. g⁻¹ et 0,47 mg. g⁻¹. La dégradation de la matière organique s'effectue normalement (C/N = 12). Ce sont des sols très pauvres en phosphore assimilable (1,3 mg. kg⁻¹) et pauvres en potassium disponible (27 mg. kg⁻¹).

La somme des bases échangeables est basse (2,8 cmol. kg⁻¹). La capacité d'échange cationique est très faible (4 cmol. kg⁻¹). Le taux de saturation en bases est élevé (70 %). Le pH est faiblement acide (pH 6,8).

Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds (40-60 cm)

Ils occupent la partie ouest du site.

Profil de référence : MBB 300

Classification WRB (2006) : Plinthosol épipétrique

a) Caractéristiques morphologiques

La profondeur utile du sol est limitée à 50 cm par une carapace ferrugineuse. La couleur de surface est gris brunâtre clair (10 YR 6/2) et gris clair (10 YR 7/2) en profondeur. La texture est limono-sableuse à limono-argilo-sableuse. La charge graveleuse est de 40 %. La structure est massive en surface et polyédrique subangulaire faiblement développée en-dessous. Les pores sont assez nombreux. L'activité est bien développée sur toute l'épaisseur du profil.

b) Caractéristiques analytiques

La fraction fine (argile + limons) augmente avec la profondeur : 42 % dans les 20 premiers centimètres et 43 % dans la couche sous-jacente. Il en est de même pour les sables (55 % en surface et 57 % en profondeur). La réserve en eau utile dans les 50 premiers centimètres est de 81 mm.

Les taux pondérés de la matière organique et de l'azote dans les 40 premiers centimètres sont respectivement moyens (10,4 mg. g⁻¹) à faibles (0,44 mg. g⁻¹). La minéralisation de la matière organique est lente (C/N = 14).

La valeur du phosphore assimilable est extrêmement faible (2,04 mg. kg⁻¹), celle du potassium disponible est faible (29,13 mg. kg⁻¹).

Les teneurs en bases échangeables sont faibles (2,00 cmol. kg). La capacité d'échange cationique est très faible (3,00 cmol. kg⁻¹). La saturation du complexe adsorbant est élevée (63 %). Le pH est moyennement acide (pH 6,0).

Tableau 9 Classe de fertilité des types de sols

TYPES DE SOLS	COTATION	CLASSE DE FERTILITÉ
Lithosols sur cuirasse	< 20,90	Très basse
Lithosols sur grès	< 20,90	Très basse
Sols peu évolués d'érosion régosoliques	22,50	Basse
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds	21,50	Basse
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds	21,50	Basse

Carte 3 Pédologie du périmètre du site de la centrale solaire

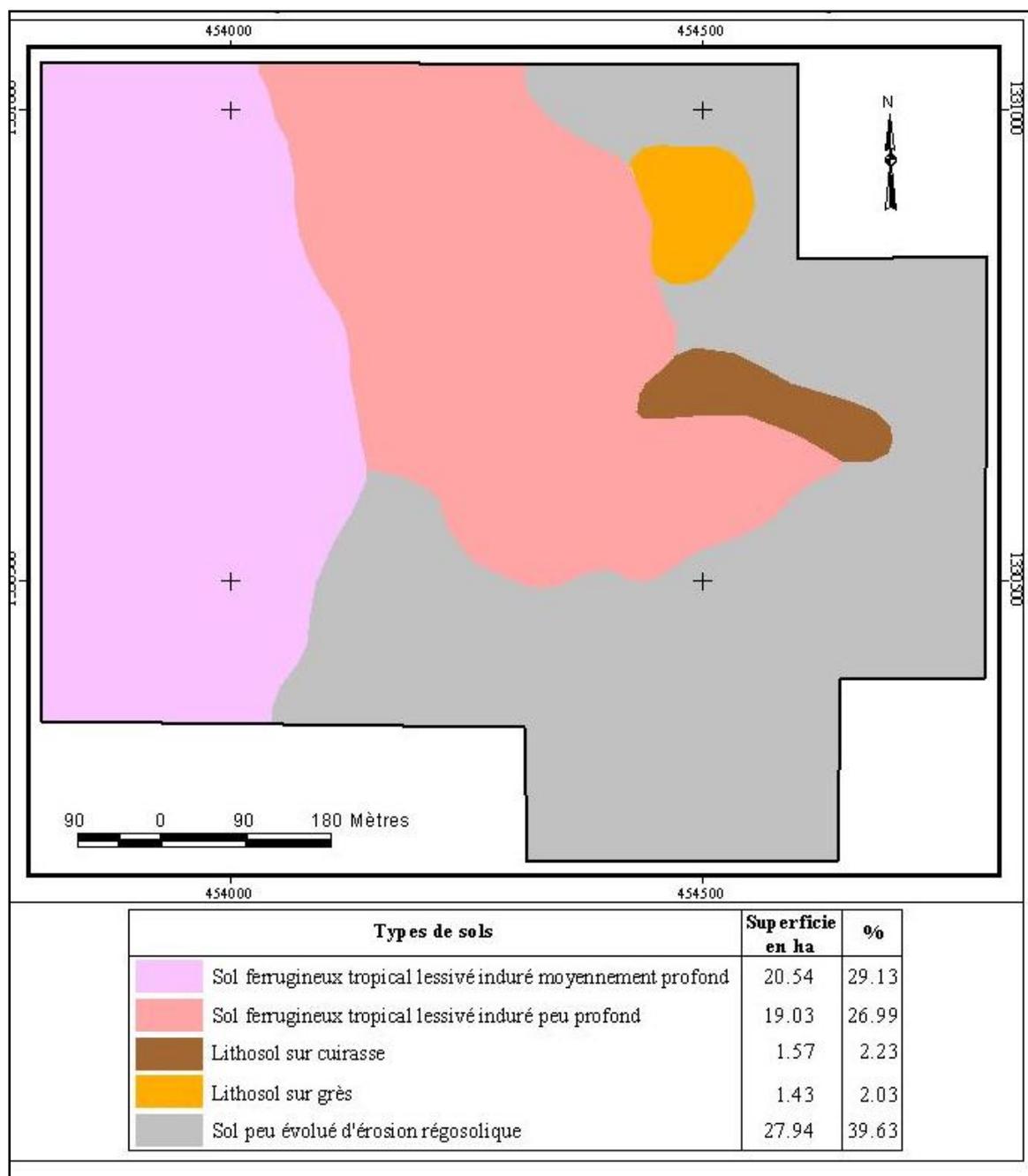


Tableau 10 Synthèse des qualités et caractéristiques des types de sols

Qualités	Régime thermique (C)	Disponibilité en eau (M)	Disponibilité en oxygène (W)	Disponibilité en éléments nutritifs (N)	Conditions d'enracinement (R)					Risque d'érosion (E)	Risque d'inondation (I)	
					Température de croissance (c°)	Ru (mm) dans les 50 premiers centimètres	Classe de drainage (w)	Classe de fertilité	Profondeur utile (cm)	Charge graveleuse (%)	Structure	Texture
Lithosols cuirasse sur	28,30	-	-	Très basse	0	-	-	-	-	-	Elevé	Nul
Lithosols grès sur	28,30	-	4 (Normal)	Très basse	0	-	-	-	-	Dure	Elevé	Nul
Sols peu évolués d'érosion régosoliques	28,30	28	4 (Normal)	Basse	30	30	Polyédrique	Sablo-limoneuse	Dure	Elevé	Nul	
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds	28,30	27	4 (Normal)	Basse	22	50	Massive	Sablo-limoneuse	Dure	Moyen	Nul	
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds	28,30	81	4 (Normal)	Basse	50	40	Massive	Limono-argilo-sableuse	Dure	Moyen	Nul	

4.3.5 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

La procédure d'évaluation des terres a permis de déterminer l'aptitude des sols inventoriés par confrontation des caractéristiques des sols aux exigences des cultures saisonnières pratiquées dans la zone étudiée. Il s'agit du sorgho, du maïs et du cotonnier.

Les lithosols sur cuirasse et les lithosols sur grès sont inaptes en permanence N₂ à toutes les cultures en raison de l'absence d'une base d'enracinement pour les cultures.

Les sols peu évolués d'érosion régosoliques et les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds ont une aptitude marginale S_{3re} pour toutes les cultures. Les contraintes sont dues aux conditions d'enracinement et à l'érosion.

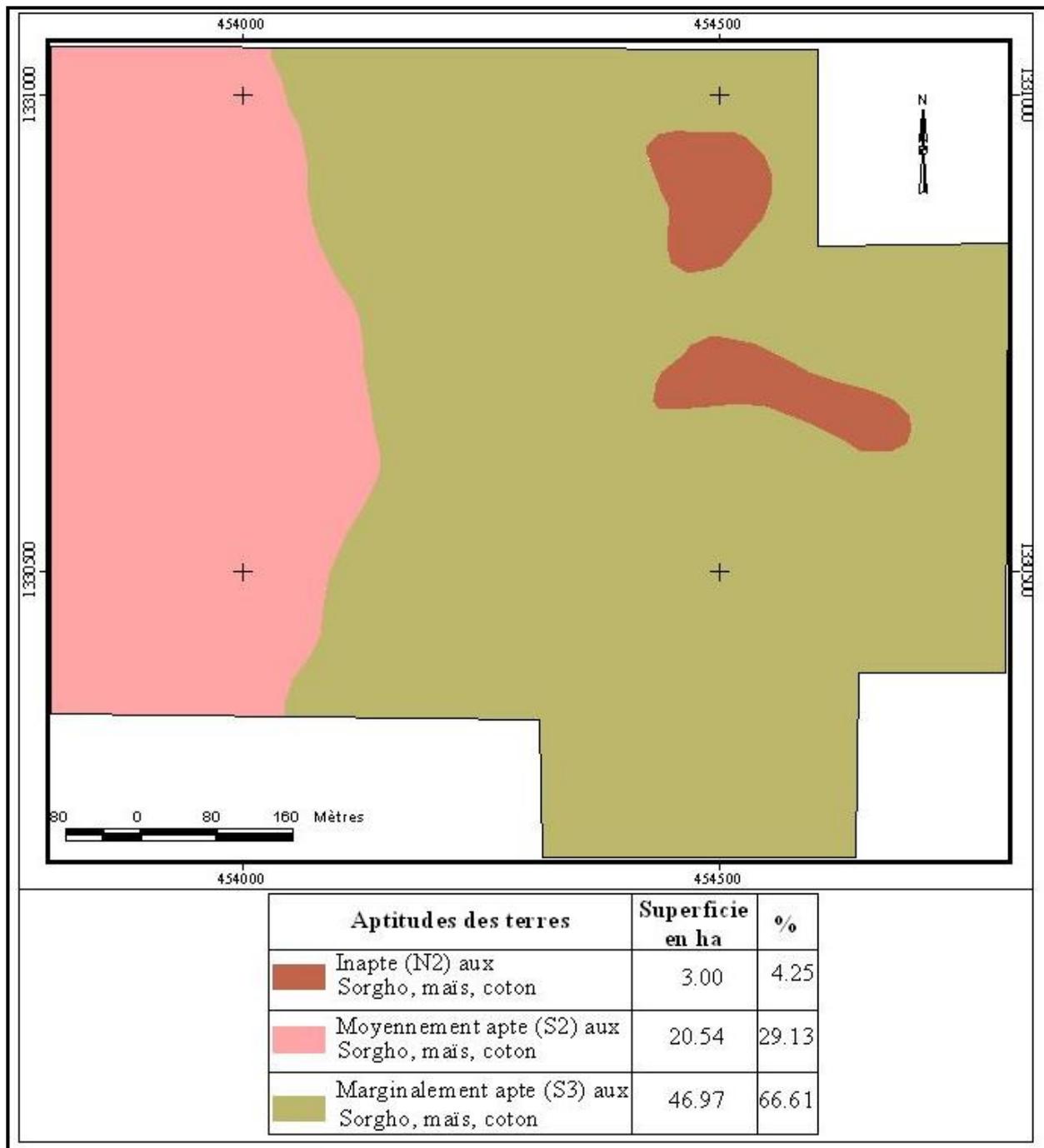
Les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds présentent une aptitude moyenne S_{2re} à toutes les cultures. Les contraintes sont essentiellement liées aux conditions d'enracinement et à l'érosion.

Tableau 11 Synthèse de l'aptitude des unités pédologiques

UNITÉS PÉDOLOGIQUES	CLASSE D'APTITUDE	CULTURES	SUPERFICIE (HA)	POURCENT (%)
Lithosols sur cuirasse et lithosols sur grès	N ₂	Sorgho, maïs, coton	3,00	4,26
Sols peu évolués d'érosion régosoliques	S ₃		46,97	66,62
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds				
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds	S ₂		20,54	29,13

L'étude pédologique a permis de cartographier ces trois sous-groupes de sols qui sont présentés dans la figure suivante.

Carte 4 Carte d'aptitude des sols du périmètre du site de la centrale solaire



4.4 FLORE ET FAUNE

4.4.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour décrire l'environnement écologique du site du projet solaire de WINDIGA s'articule autour des points décrits ci-dessous.

Pour l'étude de la végétation et de son cortège floristique permettant de faire son état initial, ainsi que l'estimation du potentiel ligneux en termes de volume et de nombre d'arbres sur pieds, et des paysages avoisinants de la zone du projet, la démarche suivante a été utilisée :

- Dans un premier temps, une carte de végétation et de l'occupation des terres a été élaborée à partir des données existantes sur la végétation naturelle et de l'occupation du sol du Burkina Faso (Fontes et Guinko, 1995) et celles de la Base de Données d'Occupation des Terres du Burkina Faso (BDOT et PNGT II, 2002), couplées avec l'interprétation d'une image RapidEye datant de 2010 et couvrant le site du projet de la centrale solaire ;
- Ces données ont été couplées avec celles obtenues à partir des observations de terrain effectuées en Novembre 2014 pour identifier et présenter les types de faciès végétaux actuellement rencontrés dans le périmètre du site du projet solaire et de sa zone d'influence ;
- Les informations fournies par la carte, les investigations de terrain et les informations obtenues auprès de personnes ressources ont permis de mettre en place un dispositif d'observations directes basé sur les inventaires phytosociologiques à l'intérieur des différents faciès de formations végétales identifiés dans la zone d'influence du projet, de même que de faciès forestiers suivant un sondage systématique par maillage du périmètre du site ;
- Les ressources biologiques de l'environnement du site ont fait l'objet d'une appréciation générale pour établir leurs états initiaux avant la construction de la centrale solaire ;
- Les relevés de terrain ont concerné la description du type de faciès végétal en présence et de son cortège floristique, les relevés dendrométriques ont porté sur les espèces ligneuses et ont été effectués à l'intérieur des placettes circulaires de 1250 m², équidistant de 200 m et suivant un dispositif systématique aléatoire ;
- Chaque point de relevé a été positionné par le GPS.

Les mesures effectuées dans les stations d'observations concernant chaque faciès de végétation ont consisté à apprécier les hauteurs des arbres et arbustes et les diamètres à 1,30 m au-dessus du sol. Sur une placette réduite (10 m de rayon), la régénération des ligneux a été appréciée. Ces mesures permettent d'évaluer un certain nombre de paramètres, en particulier le nombre de pieds et le volume du potentiel ligneux à l'hectare dans chaque type de faciès végétal. Les grands arbres protégés et portant un intérêt économique pour la population ont été dénombrés pied par pied dans les parcelles agricoles et les zones mises en jachères pour des besoins d'indemnisations.

L'exploitation des fiches de terrain a permis d'apprécier la richesse et l'abondance spécifique de la biodiversité en place dans chaque type de formation rencontrées dans la surface occupée par le site du projet.

Le volume de bois sur pied, a été calculé à partir des mesures dendrométriques effectuées sur le terrain dans les placettes de relevés installées dans les différents types de faciès végétal en présence dans l'emprise du projet de construction de la centrale solaire, selon le dispositif décrit plus haut. Les données ont servi à l'obtention du nombre d'arbres et du volume du potentiel ligneux sur pied, en multipliant le volume moyen sur pied de chaque type de formation par sa superficie. La sommation donne le total du volume de bois sur pied à abattre sur les 36,64 hectares prévus dans le cadre de la réalisation du projet.

La formule de calcul est :

→ volume total sur pieds = (superficie de la formation 1 x volume moyen sur pieds de la formation 1) + (superficie de la formation 2 x volume moyen sur pieds de la formation 2) + (superficie de la formation n x volume moyen sur pieds de la formation n).

Pour ce qui concerne la faune sauvage, elle occupe une place de choix dans le vécu quotidien des populations rurales aussi bien sur le plan socioéconomique que socioculturel. Dans les zones à vocation faunique, son étude requiert l'utilisation de méthodes sophistiquées et l'intervention d'un grand nombre d'opérateurs couplées avec l'utilisation d'instruments divers et de logistique parfois très lourde.

Dans les espaces naturels anthropisés tels que la zone du projet, la méthode indirecte de recensement basée sur l'observation directe et des entretiens semi structurés a été utilisée pour l'étude de la faune sauvage.

L'observation directe a consisté à choisir des lignes d'observation ou lignes de marche orientées selon une direction donnée. Dans le cas présent les lignes de marche sont orientées en direction nord-sud et est-ouest. Le champ d'observation a été de 100 m de part et d'autre de la ligne de marche, compte tenu de la taille du site relativement petite.

Au cours de l'opération de traversée, les observations d'espèces de faune rencontrées sont notées, ainsi que les signes de présence d'animaux sauvages. Les entretiens semi structurés ont été menés avec des agriculteurs en place et autres personnes de ressource. L'ensemble de ces données ont été complétées avec celles issues de la bibliographie concernant les ressources fauniques du domaine soudanien auquel appartient la zone d'étude.

4.4.1.1 OCCUPATION DES TERRES DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

Selon la carte de végétation et de l'occupation des sols (Fontes et Guinko, 1995) et de la Base de Données d'Occupation des Terres du Burkina Faso (BDOT, 2002) élaborée par le programme National de Gestion des Terroirs Phase II, deux unités d'occupation des terres occupent le site de la future centrale solaire de WINDIGA. Il s'agit du faciès des cultures pluviales associées aux parcs agro forestiers à *Vitellaria paradoxa* (Karité) plus important et de celui de la jachère associée à des champs arbustifs (voir figure 6 et carte 5).

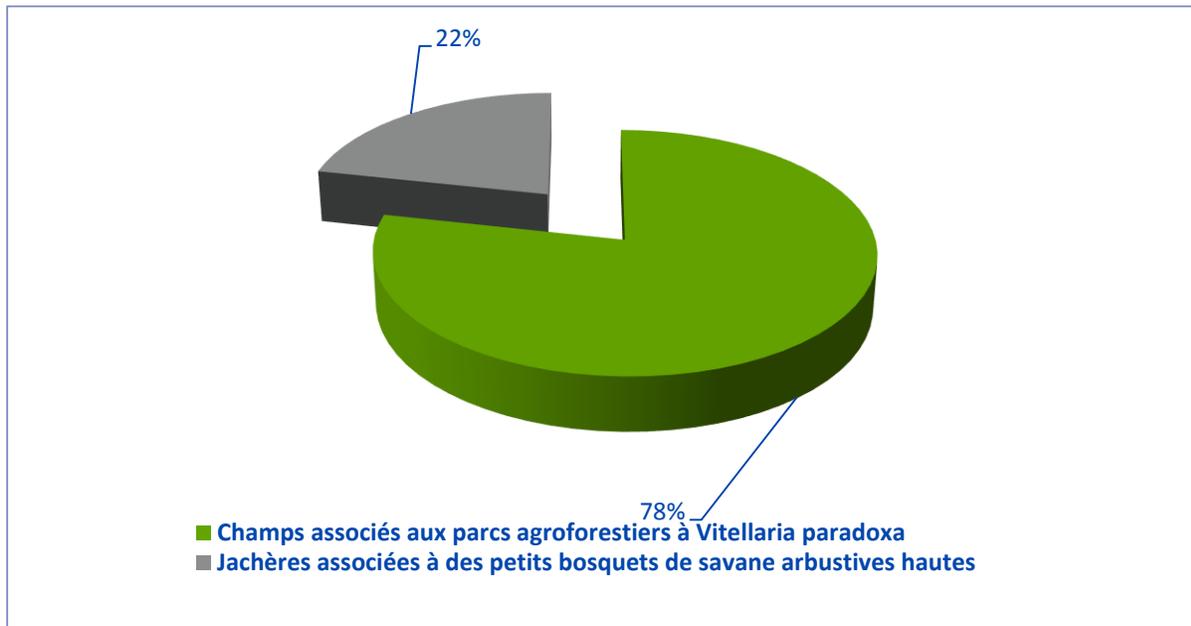
4.4.1.2 UNITÉ DE LA JACHÈRE ASSOCIÉE AUX CHAMPS ARBUSTIFS

Cette unité couvre une superficie relativement faible (7,88 ha) soit 22% de l'emprise totale du site de la centrale solaire. En effet, selon les relevés de terrain de 2011, dans le cadre de l'état initial antérieur, l'unité était un champ arbustif (bas) et occupait une superficie de 12,6 ha. Les investigations de terrain réalisées dans le cadre de la révision et l'actualisation de la présente étude pour décrire l'état initial de la zone d'influence du projet solaire, révèlent que le champ arbustif (bas) a été reconverti en jachère d'âge jeune associée à des champs arbustifs (haut) à base combretaceae, telle que *Guiera senegalensis*, *Combretum nigricans* et *Pteleopsis suberosa*.

4.4.1.3 UNITÉ DES CHAMPS ASSOCIÉS AUX PARCS AGROFORESTIERS À VITELLARIA PARADOXA

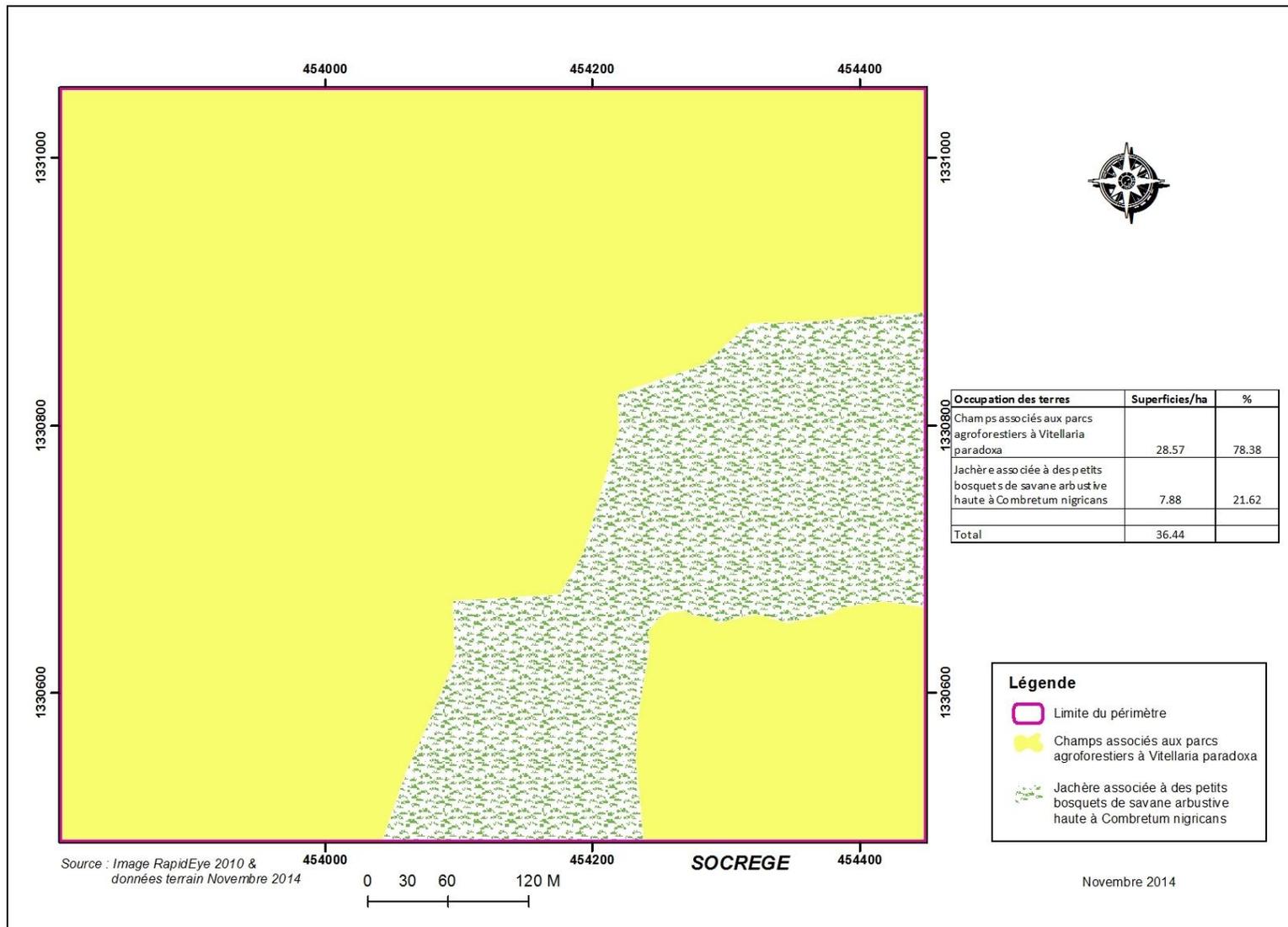
Représentée par les parcelles agricoles en exploitation depuis 2002 selon la base de données d'occupations de PNGT II, sans les parcs agroforestiers, cette unité occupe la plus grande superficie du périmètre du site de la centrale solaire (28,57 ha) soit 71% de la surface totale de quelque 37 hectares de la centrale solaire. Les relevés terrain de 2014, révèlent une petite régression de 4% au profit de la jachère par rapport à l'étude antérieure de 2011 qui donnait 82% pour cette unité dans laquelle, au fil des années, certaines parcelles agricoles ont été mises en jachère.

Figure 6 Pourcentage des deux unités occupant le périmètre du site



La carte ci-après donne l'occupation des terres de la zone d'influence du projet de centrale solaire en 2014 d'après l'image *RapidEye* 2010 et les relevés de terrain réalisés en Novembre 2014.

Carte 5 Occupation des terres dans la zone d'influence du projet solaire selon la base de données d'occupation des terres (Image RapidEye 2010 et données de terrain, Novembre 2014)



4.4.2 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA VÉGÉTATION ET LA FLORE

La végétation naturelle du Burkina Faso a fait l'objet de nombreuses études. Les travaux de Guinko et Fontes (1995) concernant la cartographie de la végétation et de l'occupation des terres du Burkina Faso permettent de distinguer les aires de distribution des grands types physiologiques reconnus de la végétation (biomes ou formations végétales), ainsi que les aires de distribution des principaux groupes floristiques caractérisés en taxons. Ainsi, en fonction de ces biomes, on distingue deux grands traits phytogéographiques : les traits sahéliens et les traits soudanien. Le site du projet de centrale solaire WINDIGA à Zina, appartient aux traits phytogéographiques soudanien qui comporte le secteur nord-soudanien et le secteur sud-soudanien.

Le site du projet appartient particulièrement au secteur soudanien sud. Une description complète des faciès de végétation susceptibles d'être observés dans la zone a été faite de manière à présenter le contexte écologique général dans lequel on se trouve par rapport à l'ensemble du pays.

4.4.2.1. Végétation et la flore du site du projet

Comme spécifié précédemment, la végétation de la zone d'influence du projet solaire est caractérisée essentiellement par un agrosystème parc (parcelles agricoles et parcs à arborés *Vitellaria paradoxa* « le Karité ») formant environ 28,57 ha soit 71% de la surface totale de l'emprise de la centrale solaire (37 hectares). La jachère associée à des petits champs arbustifs forme des lambeaux de végétation composés de jeunes et vieilles jachères allant de 3-5 ans et de 10-20 ans qui intercalent les parcelles agricoles ou se trouvent à leur proximité. Le site comprend également des zones impropres à la culture où évolue des champs arbustifs (hauts). Ces faciès sont faiblement représentés et occupent une surface de 7,88 ha soit 20% de la surface du site de la centrale.

Photo 1 Zone de cultures pluviales (coton) (Photo SOCREGE)



Zone des Champs associés aux parcs agroforestiers à *Vitellaria paradoxa* :

Cette forme d'occupation comprend les champs occupés par les cultures pluviales avec un agrosystème parc à dominante *Vitellaria paradoxa* (le Karité). On y rencontre les spéculations comme : sorgho, petit mil, maïs et le coton qui sont constamment associées aux parcs à karité. Ces éléments d'occupation forment actuellement la plus grande superficie réservée au futur projet solaire (28,57 ha, soit 71%) de la surface totale du périmètre. Ce faciès de végétation comporte un fond floristique dominé par *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa* et *Lannea microcarpa*.

Des individus isolés de *Sclerocarya birrea*, *Detarium microcarpum*, *Bombax costatum*, *Combretum nigricans* et *Combretum glutinosum* y sont fréquemment associés.

Le couvert herbacé est constitué de *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, *Loudetia togoensis*, *Waltheria indica* et *Ctenium elegans*. Ces zones sont, en général, occupées par la culture du niébé et des arachides. La végétation est constituée de rejets de souches d'espèces forestières abattues pendant les travaux de défrichage. Quelques pieds d'espèces économiques ont été épargnés par les activités agricoles. C'est le cas de *Vitellaria paradoxa* par exemple. *Pennisetum pedicellatum* et *Loudetia togoensis* constituent l'essentiel du tapis graminéen.

Photo 2 Parc agroforestier (Photo SOCREGE)



Zone de la jachère associée aux petits champs arbustifs à *Combretum nigricans* :

En réalité, ce type de faciès est constitué de jachères d'âges variés et de petits champs arbustifs situés sur les plateaux cuirassés et gréseux à sol peu profond impropre à l'agriculture. La jachère d'âge varié est constituée de divers types de faciès suivant le fond floristique dominant. Cette formation est faiblement représentée (7,88 ha, soit 19%) de la surface totale réservée pour la centrale solaire.

On n'y rencontre les faciès suivants : *Guiera senegalensis* (2-3 ans d'âge), *Pteleopsis suberosa*, *Detarium microcarpum* et *Combretum nigricans* (3-5 ans d'âge). Ces deux types de formations sont régulièrement associés à des pieds isolés de karité (*Vitellaria paradoxa*). Les espèces comme : *Combretum glutinosum*, *C. collinum*, *C. adenogonium*, *Terminalia avicennioides* et *T. laxiflora*. Le tapis herbacé est composé de *Loudetia togoensis* et *Pennisetum pedicellatum*. Ces deux espèces sont en association avec *Spermacoce radiata* et *Waltheria indica*.

Pour ce qui concerne les petits bosquets à *Combretum nigricans*, il s'agit des fragments végétaux localisés sur des sols cuirassés et gréseux, donc impropre à l'agriculture. On les rencontre çà et là dans l'unité d'occupation. La strate ligneuse qui lui est associée comporte : *Combretum glutinosum*, *Acacia macrostachya*, *Pteleopsis suberosa*, *Annona senegalensis*. Le tapis herbacé est essentiellement composé de *Loudetia togoensis* en association avec *Spermacoce radiata* et *Pennisetum pedicellatum*.



Photo 3 Zone de couvert herbacé avec des Cultures de rentes (Photo SOCREGE)



Photo 4 Jachère de 2 à 3 ans, (Photo SOCREGE))



Photo 5 Jachère de 3 à 5 ans, (Photo SOCREGE)



Photo 6 Champ arbustif (haut) à *Combretum nigricans* (Photo SOCREGE)

Tableau 12 Liste des principales espèces forestières rencontrées sur l'ensemble du site du projet, soit sur les 74 hectares

N°	ESPÈCES	FAMILLE	FORME BIOLOGIQUE	FRÉQUENCE
1	<i>Acacia dudgeonii</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	++
2	<i>Acacia macrostachya</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	++
3	<i>Acacia seyal</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	++
4	<i>Albizia chevalieri</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	+
5	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	a	+++
6	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	Combretaceae	A	++
7	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	a	++
8	<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae	A	++
9	<i>Boswellia dalzielii</i>	Burseraceae	A	++
10	<i>Burkea africana</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	A	++
11	<i>Capparis corymbosa</i>	Capparaceae	L	++
13	<i>Combretum adenogonum</i>	Combretaceae	a	+++
12	<i>Combretum collinum</i>	Combretaceae	a	+++
14	<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	a	+++
15	<i>Combretum molle</i>	Combretaceae	a	+++
16	<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	a	+++
17	<i>Daniellia oliveri</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	A	++
18	<i>Detarium microcarpum</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	a	++
19	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	++
20	<i>Entada africana</i>	Fabaceae-Mimosoideae	a	++
21	<i>Feretia apodanthera</i>	Rubiaceae	a	+++
22	<i>Fluaegga virosa</i>	Euphorbiaceae	a	+++
23	<i>Gardenia aqualla</i>	Rubiaceae	a	++
24	<i>Gardenia erubescens</i>	Rubiaceae	a	+++
25	<i>Gardenia ternifolia</i>	Rubiaceae	a	++
26	<i>Grewia lasiodiscus</i>	Tiliaceae	a	+++
27	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae	a	+++
28	<i>Hymenocardia acida</i>	Hymenocardiaceae	a	++
29	<i>Lannea microcarpa</i>	Anacardiaceae	A	+++
30	<i>Lannea velutina</i>	Anacardiaceae	a	++
31	<i>Parinari curatellifolia</i>	Chrysobalanaceae	a	++
32	<i>Parkia biglobosa</i>	Fabaceae-Mimosoideae	A	++
33	<i>Pavetta crassipes</i>	Rubiaceae	a	+
34	<i>Pericopsis laxiflora</i>	Fabaceae	a	++

Tableau 12 Liste des principales espèces forestières rencontrées sur l'ensemble du site du projet, soit sur les 74 hectares (suite et fin)

N°	ESPÈCES	FAMILLE	FORME BIOLOGIQUE	FRÉQUENCE
35	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Meliaceae	A	++
36	<i>Pтелиopsis suberosa</i>	Combretaceae	a	++
37	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Fabaceae	A	++
39	<i>Saba senegalensis</i>	Apocynaceae	L	+++
40	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	A	++
41	<i>Sterculia stiger</i>	Sterculiaceae	A	++
38	<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae	a	++
42	<i>Strychnos innocua</i>	Loganiaceae	a	++
43	<i>Strychnos spinosa</i>	Fabaceae-Loganiaceae	a	++
44	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae-Caesalpinaceae	A	++
45	<i>Terminalia avicennioides</i>	Combretaceae	a	+++
46	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	A	+++
47	<i>Vitex simplicifolia</i>	Labiatae	a	++
48	<i>Xeminia americana</i>	Olacaceae	a	+++

Source : SOCREGE, 2014,

Légende : A : Arbre, a: arbuste, L : Liane + espèce rare, ++ espèce fréquente, +++ espèce très fréquente

4.4.2.1 INVENTAIRES ET MESURES DENDROMÉTRIQUES

D'après les résultats des inventaires et des mesures dendrométriques effectués dans des placettes installées à l'intérieur des faciès de végétation en présence dans l'emprise du projet, la hauteur et le diamètre moyens des individus ont été estimés pour chaque station d'observation. Les données ont servi de base de calcul du volume sur pied et du nombre d'arbres qui seront abattus dans le cadre des travaux de construction de la centrale solaire. Les espèces protégées et les grands arbres ont été dénombrés pied par pied pour connaître leur nombre exacte dans l'emprise du périmètre du projet de la centrale solaire.

Pour ce qui concerne les rejets de souche et la régénération, leur nombre a été évalué à l'intérieur des placettes équidistantes de 200 m et installées suivant un dispositif répondant aux normes d'échantillonnage systématique (Kaboré 2004) ; cela pour connaître leur densité pour chacun des deux faciès de végétation composant l'emprise de la centrale solaire.

Carte 6 Plan de sondage de l'inventaire phytosociologique et forestier

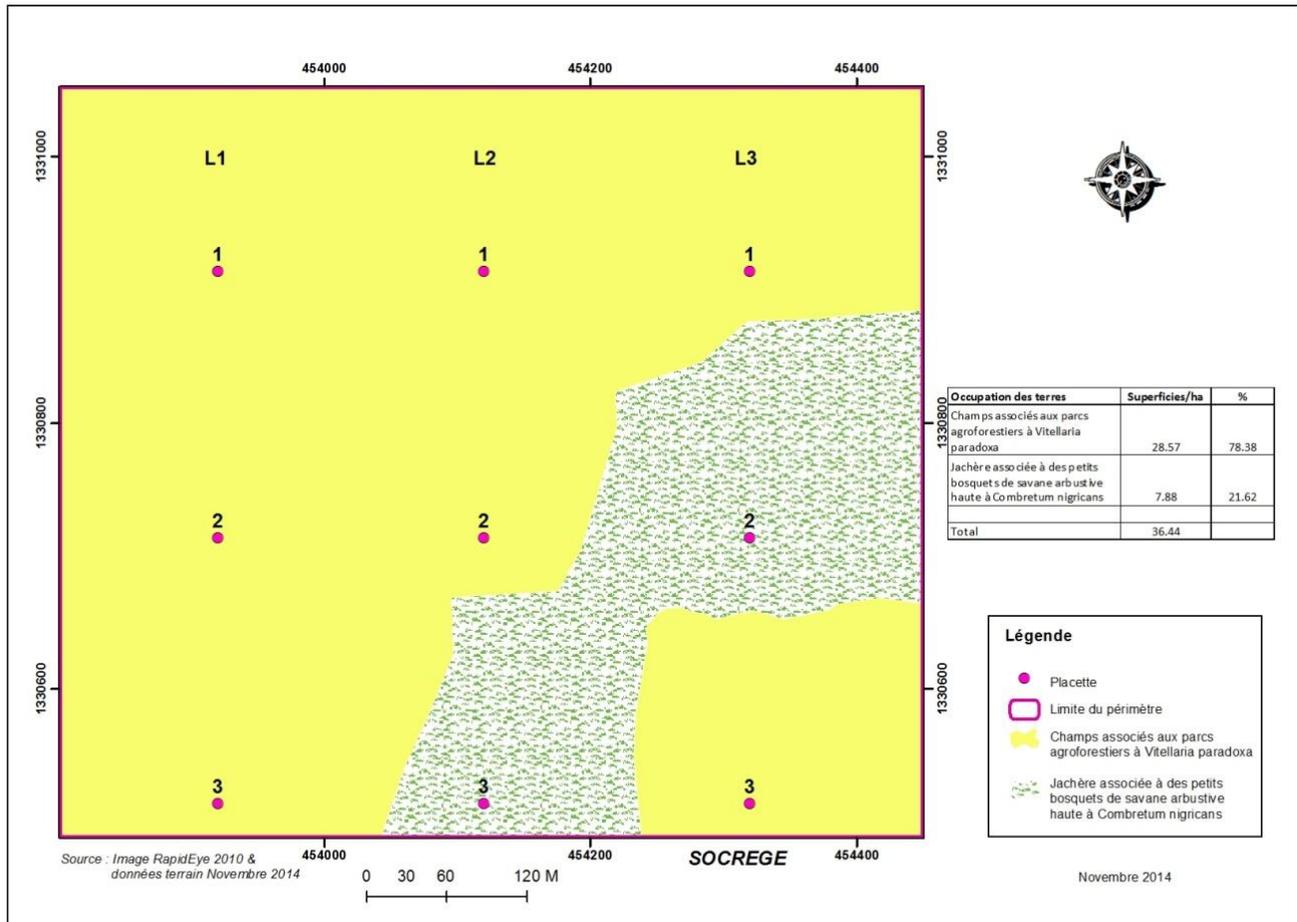


Tableau 13 Résultats des inventaires et des mesures dendrométriques

Type de végétation	Nombre de placettes inventoriées	Espèces inventoriées	Hauteur moyenne (m)	Diamètre moyen (cm)	Volume/ha (m ³)	Nombre de pieds/ha y compris la régénération
Jachères associées à des champs arbustifs (hauts) à <i>Combretum nigricans</i> (7,88 ha)	2	<i>Acacia macrostachya</i>	3	8	8	218
		<i>Annona senegalensis</i>				
		<i>Anogeissus leiocarpa</i>				
		<i>Combretum adenogonium</i>				
		<i>Combretum glutinosum</i>				
		<i>Combretum molle</i>				
		<i>Combretum nigricans</i>				
		<i>Daniellia oliveri</i>				
		<i>Detarium microcarpum</i>				
		<i>Diospyros mespiliformis</i>				
		<i>Entada africana</i>				
		<i>Feretia apodanthera</i>				
		<i>Fluaegga virosa</i>				
		<i>Gardenia aqualla</i>				
		<i>Guiera senegalensis</i>				
		<i>Lanea acida</i>				
		<i>Lanea microcarpa</i>				
		<i>Lanea velutina</i>				
		<i>Maytenus senegalensis</i>				
		<i>Pericopsis laxiflora</i>				
<i>Pterocarpus erinaceus</i>						
		<i>Sclerocarya birrea</i>				
		<i>Securidaca longepedunculata</i>				
		<i>Strychnox innocua</i>				
		<i>Strychnox spinosa</i>				
		<i>Tamarindus indica</i>				
		<i>Terminalia avicennioides</i>				
		<i>Vitellaria paradoxa</i>				
		<i>Vitex simplicifolia</i>				
		<i>Ximenia americana</i>				

Tableau 13 Résultats des inventaires et des mesures dendrométriques (suite et fin)

Type de végétation	Nombre de placettes inventoriées	Espèces inventoriées	Hauteur moyenne (m)	Diamètre moyen (cm)	Volume/ha (m ³)	Nombre de pieds/ha y compris la régénération
Champs associés aux parcs agroforestiers à <i>Vitellaria paradoxa</i> (28,57 ha)	7	<i>Combretum collinum</i>	4	18	25	20
		<i>Combretum glutinosum</i>				
		<i>Combretum nigricans</i>				
		<i>Detarium microcarpum</i>				
		<i>Entada africana</i>				
		<i>Lannea acida</i>				
		<i>Lannea microcarpa</i>				
		<i>Parkia biglobosa</i>				
		<i>Pтелиopsis suberosa</i>				
		<i>Sclerocarya birrea</i>				
		<i>Stereospernum kunthianum</i>				
		<i>Terminalia avicennioides</i>				
		<i>Vitellaria paradoxa</i>				

Source : SOCREGE, 2014

Remarque : On dénombre environ 2 290 pieds d'arbres pour l'ensemble du périmètre de 74 hectares du terrain, soit 777,29 m³ de produits ligneux. En ce qui a trait à la zone d'emprise de la centrale solaire, qui est de 37 hectares, on dénombre environ 850 pieds d'arbres et d'arbustes, lesquels devront être abattus. À cela s'ajoutent les pertes en arbres fruitiers sauvages (*Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Detarium microcarpum*, *Parkia biglobosa*, *Balanites aegyptiaca*, *Gardenia erubescens*, *Diospyros mespiliformis* et *Sclerocarya birrea*). Le tableau ci-dessous énumère les espèces à valeur utilitaire pour les communautés qui seront affectées dans les parcelles agricoles appartenant à des exploitants.

Tableau 14 Situation des espèces à valeur utilitaire qui seront affectées par les travaux de construction

ESPÈCES PROTÉGÉES	NOM EN DIOULA	NOM EN FRANÇAIS	NOMBRE DE PIEDS AFFECTÉS
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sii yiri	Karité	160
<i>Lannea microcarpa</i>	N'pekoun yiri	Raisinier	90
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zinginé yiri	Dattier du désert	28
<i>Sclerocarya birrea</i>	Kouna yiri	Prunier d'Afrique	25
<i>Parkia biglobosa</i>	Néré yiri	Néré	17
<i>Tamarindus indica</i>	Tomi yiri	Tamarinier	11
<i>Bombax costatum</i>	Boumboun yiri	Kapokier	4
<i>Saba senegalensis</i>	Zamba yiri	Liane	2

Source : SOCREGE, 2014

Remarque : le tableau ci-dessus montre que six principales espèces seront les plus affectées par les travaux de construction de la centrale solaire. Il s'agit : *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Balanites aegyptiaca*, *Parkia biglobosa*, *Sclerocarya birrea* et *Tamarindus indica*. Pour ce qui concerne les aires classées, plusieurs forêts classées existent dans la région. Cependant, elles sont toutes éloignées du site du projet solaire. Le site ne contient donc aucune aire de forêts classées et, par conséquent, aucune espèce forestière identifiée comme menacée. Les tableaux suivants fournissent les superficies des forêts classées de la région, ainsi que des espèces menacées.

Tableau 15 Liste des forêts classées et réserves de faune de la région du Boucle du Mouhoun

NOM DE LA FORÊT	SUPERFICIE (HA)	PROVINCE
1- Forêt classée de Pâ	15 625 ha	Balé
2- Forêt classée de Kari	13 000 ha	Balé
3- Forêt classée de Ouoro	14 000 ha	Mouhoun
4- Forêt de Toroba	2 700 ha	Mouhoun
5- Forêt classée de Sorobouty	12 000 ha	Balé
6- Forêt classée de Sâ	5 400 ha	Mouhoun
7- Forêt classée de Tissé	21 500 ha	Mouhoun
8- Forêt classée du Sourou	40 000 ha	Sourou
9- Forêt classée des deux Balé	115 000 ha	Balé
10- Forêt classée de Bonou	1 700 ha	Balé
11- Forêt classée de Nasébou	14 000 ha	Mouhoun

Le site comprend néanmoins des espèces qui sont protégées ou menacées tant au niveau national qu'international. Les statuts et les documents de référence sont les suivants :

- Espèces ligneuses protégées : Arrêté n° 2004-019 MECV du 7 juillet 2004
- Espèces ligneuses menacées : Atlas de biodiversité du Burkina Faso
- Espèces menacées à l'échelle internationale : Liste rouge de l'UICN

Au total, 6 espèces d'arbres à statut ont été inventoriées au niveau du site et sont présentées au tableau suivant.

Tableau 16 Liste des espèces forestières protégées et menacées inventoriées

FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	Type de végétation	Statut selon le code forestier	Statut selon l'atlas de biodiversité du Burkina Faso	Statut UICN
COMBRETACEAE	<i>Anogeissus leiocarpa</i>	A	P		
MIMOSOIDEAE	<i>Parkia biglobosa</i>	A	P	M	
PAPILIONACEAE	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	A	P	M	
LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	<i>Tamarindus indica</i>	A	P		
SAPOTACEAE	<i>Vitellaria paradoxa</i>	A	P		VU

Type de végétation : A = Arbre

Statut selon le code forestier : P= Protégée

Statut selon l'atlas de biodiversité du Burkina Faso : M= menacée

Statut UICN : VU : Vulnérable

Source : SOCREGE, 2014

4.4.3 RESSOURCES FAUNIQUES DE LA ZONE

La faible emprise du site du projet et son occupation relative par les activités agricoles expliquent la faible présence de la faune sauvage sur le périmètre de la centrale solaire. Toutefois, la littérature et les entretiens avec les populations indiquent qu'au plan régional on note la présence d'une faune sauvage terrestre avec de grands et de petits mammifères, des reptiles et une abondante population aviaire.

4.4.3.1 MAMMIFÈRES TERRESTRES

Plusieurs espèces de mammifères terrestres existent dans la région. Cependant, les grands mammifères y sont en voie de disparition du fait de la pression démographique et du développement des activités humaines. De ce fait, sur le site de la centrale solaire, on ne rencontre que de petits mammifères comme le lièvre et quelques rongeurs.

4.4.3.2 REPTILES

En ce qui concerne les reptiles, quelques espèces ont été régulièrement observées dans les buissons et reliques de champs arbustifs à *Combretum nigricans*, les axes de drainage et les rivières situées dans les alentours du site du projet, ainsi que les collines avoisinantes. Ce sont : Varan de Nil, Varan de Savane et Python royal et autres reptiles.

4.4.3.3 OISEAUX

L'avifaune a été observée dans plusieurs types d'habitats : milieux agricoles, reliques de champs arbustifs, collines et milieux humides riverains du site. On rencontre les espèces de la famille des Pique-bœufs à bec jaune, la Tourterelle du cap (*Oena capensis*), de tourterelle maillée (*Streptopelia enegalensis*), d'oiseaux granivores (*Quelea quelea*), de pintades communes (*Numida eleagris*) et de francolins (*Francolinus bicalcartus*), de touraco gris (*Crinifer piscator*), de calao à bec noir (*Tockus nasutus*), de tourterelle vineuse (*Streptopeliavinacea*), de moineau gris (*Passer griseus*), de charognard (*Neophron monachus*) et autres.

Tableau 17 Liste de quelques espèces protégées de la région

NOM SCIENTIFIQUE	NOM COMMUN
<i>Loxodonta africana</i>	Éléphant
<i>Damaliscus korrigum</i>	Damalisque
<i>Hippopotamus amphibius</i>	Hippopotame
<i>Orycteropus afer</i>	Oryctérope
<i>Felis aurata</i>	Chat doré
<i>Felis caracal</i>	Caracal
<i>Neophron monachus</i>	Charognard

Source : SOCREGE, 2014

4.4.4 PAYSAGES

Suivant la topographie séquence, on peut observer dans la zone d'influence du projet et de son environnement deux unités de paysage à savoir les pentes fortes et les pentes faibles.

4.4.4.1 FORTES PENTES

Les fortes pentes sont constituées ici par les collines, les crêtes et les versants. Ces unités de paysage sont localisées dans les parties sud et sud-est de la zone d'étude, de part et d'autre des villages de Wona et de Kona. Ce type de paysage comporte des collines localisées dans la partie sud-est des collines, des buttes cuirassées et non cuirassées dans la partie sud. Ce milieu, jadis peu cultivé surtout sur les hauteurs, est de plus en plus sujet à l'exploitation agricole sur les versants. Si les versants restés hors de l'emprise agricole sont très boisés et constituent des réservoirs de diversité biologique végétale et des refuges pour la faune sauvage, les autres, surtout les plus proches des villages, sont pratiquement dénudés par l'agriculture et le surpâturage. Les crêtes et les versants indiquent les effets de la prospection minière faite de pistes de tranchées qui ont déjà entamé une modification du paysage. Ce n'est cependant pas encore le cas sur le site de la centrale qui est constitué de faibles pentes.

4.4.4.2 PENTES FAIBLES

Elles correspondent dans le périmètre du site de la centrale solaire à des bas de pentes qui sont localisés dans les zones cultivées du site. Elles sont représentées par les zones de cultures pluviales et par les plateaux cuirassés. La végétation se limite seulement à un parc arboré à *Vitellaria paradoxa* qui est d'ailleurs intensivement cultivé. Les espèces épargnées pendant les défrichements agricoles sont celles d'intérêt socioéconomique pour les populations.



Photo 7 Zone de pente faible (photo SOCREGE)

4.5 MILIEU HUMAIN

Le site de la centrale solaire est situé sur les terroirs du village de Zina et à 1 km des habitations dudit village, dans une zone non habitée et principalement occupée par des parcs agroforestiers et un champ arbustif. Cependant, l'étude du milieu humain a été réalisée à l'échelle de la commune de Kona dont relève le village et les terroirs de Zina et qui est la plus petite échelle de planification démographique et socioéconomique dans le pays.

Le village de Kona a été érigé en commune par la loi n°055-2004/AN du 21/12/2004 portant code général des collectivités territoriales. Elle est constituée de dix-sept (17) villages administratifs et est située dans la province du Mouhoun. Elle s'étend sur une superficie de 605,175 km², soit 9,06% de la superficie provinciale. Kona, chef-lieu de la commune, est situé à 72 kilomètres de Dédougou, chef-lieu de la province et de la région. La commune rurale de Kona est limitée :

- à l'Ouest par la commune de Ouarkoye ;
- au Nord par la commune de Dédougou ;
- au Sud par la commune de Bana dans la province des Balé ;
- à l'Est et au Nord-est par la commune de Safané ;
- au Sud-est par la commune de Bondokuy.

4.5.1 DÉMOGRAPHIE

Selon les résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1996, la commune de Kona comptait 14 696 habitants dont 59,8% de femmes et 50,2% d'hommes. En 2006, elle comptait une population totale de 19 606 habitants, soit 48,28% de femmes et 51,72% d'hommes. Les projections de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) font état en 2014 de 24 548 habitants, soit 11 852 femmes et 12 696 hommes. En 2018, cette population devrait passer à 27 469 habitants. Au regard de ces chiffres, on se rend compte que l'écart entre femmes et hommes ne cesse de se creuser au profit des hommes.

Les données désagrégées au niveau communal étant inexistantes, le taux brut de natalité de la commune de Kona est assimilé à celui de la province du Mouhoun. En 1996, ce taux était de 47,9% contre 44,9% en 2006. Ce taux était inférieur à la moyenne régionale (45,5%) et nationale (45,8%).

Quant à l'Indice Synthétique de Fécondité (ISF), à défaut de données spécifiques à la commune de Kona, il est référé à celui de la province du Mouhoun qui est de 6,3 ce qui correspond à peu près à l'ISF national qui est de 6,2, et la positionne ainsi en cinquième place par rapport aux six provinces que compte la région.

Quant au taux de mortalité en 2006, il était de 11,3% dans la province du Mouhoun contre 17,7% dans les provinces du Sourou et du Nayala et de 19,2% dans les provinces de la Kossi et des Banwa. En somme, la province du Mouhoun connaissait un taux brut de mortalité moins élevé que les autres provinces de la région.

De nos jours, le phénomène de l'exode rural des jeunes de la commune de Kona prend du recul. En effet, la majeure partie des jeunes qui fuyaient leur terroir pour des raisons de pauvreté, de manque d'activités de contre saison et d'activités de loisirs, sont de plus en plus fixés dans leur terroir grâce à la politique de l'État et à la présence de la SEMAFO.

La commune de Kona constitue aussi une zone d'accueil pour les populations venues à la recherche de terres fertiles pour l'agriculture. Ils opèrent également dans le secteur du commerce. Ces migrants proviennent en général des provinces du Passoré et du Yatenga. Cet ancien phénomène commence à ralentir à cause de la saturation des terres. Pour l'ensemble de la région, le solde migratoire est de nos jours négatif.

4.5.2 ETHNIES, LANGUES ET RELIGIONS

Dans la commune de Kona cohabitent divers groupes ethniques pratiquant essentiellement trois types de religions. On rencontre principalement 4 ethnies qui sont par ordre de grandeur numérique : les Marka, qui sont les plus anciens, suivis des Bwabas qui viennent des communes voisines (Ouarkoye, Bana) et qui sont installés dans les villages Marka à l'ouest et au centre, et ensuite les Mossi qui constituent les immigrés de la commune. Ils sont installés dans la quasi-totalité des villages de la commune. Enfin, les Peulhs qui constituent l'ethnie minoritaire, généralement installés aux alentours des villages à cause des activités pastorales.

Chaque groupe ethnique parle son dialecte. Mais la langue de communication reste le Dioula qui est la langue du commerce et des affaires. Toutes ces communautés entretiennent de bonnes relations au plan social, économique, religieux et autres.

L'Islam, le christianisme et la religion traditionnelle sont les religions pratiquées dans la commune. L'Islam est la religion dominante suivie du christianisme. La religion traditionnelle est la religion la moins répandue officiellement. En réalité, les populations vivent un syncrétisme religieux, car presque tous les autochtones se soumettent à certains rites relevant des religions ancestrales.

4.5.3 HABITAT

L'habitat dans la commune est généralement de forme orthogonale; les murs sont en banco et la toiture en terre battue supportée par une charpente en bois. Le sol est généralement en terre damée. Dans la plupart des villages de la commune, il existe plusieurs types d'habitats, avec parfois la prédominance d'un type sur les autres. On distingue:

- l'habitat groupé en masse compacte et propre aux Bwabas et aux Dafins ;
- l'habitat dispersé unicellulaire le plus souvent précaire se retrouve aux périphéries des villages et dans les hameaux de culture ; il est typique aux mossis et aux peulhs semi sédentaires ;
- l'habitat en grappe de concessions s'identifie généralement aux migrants mossis lorsque les concessions sont circulaires et de serrées à lâches. Les grappes d'habitation sont constituées suivant les provenances des migrants, qui s'établissent par affinité.

De nos jours, le potentiel en pierres taillées étant très élevé dans la région, on rencontre de plus en plus de bâtiments administratifs et des concessions construites en pierres taillées. C'est le cas des maisons du nouveau site du village de Dangouna qui ont été reconstruites en matériaux définitifs par la SEMAFO.

4.5.4 SECTEURS SOCIAUX

4.5.4.1 SANTÉ

La commune de Kona compte quatre formations sanitaires qui regroupent chacune un certain nombre de villages et de hameaux de culture. Il s'agit des Centres de Santé et de Promotion Sociale (CSPS) situés dans les villages de Kona, de Kouana, de Dangouna et de Lah :

Le CSPS de Kona couvre trois (03) villages à savoir Kona, Nana et Yoana, avec une population de 5 939 habitants en 2013 :

- celui de Koana couvre huit (08) villages notamment Koana, Goulo, Pié, Sanflé, Ta, Tena, Dafina, Kako, avec une population de 7 677 habitants en 2013 ;
- celui de Dangouna regroupe six (06) villages qui sont Dangouna, Zina, Blé, Sangoulé, Toton, Yankoro, avec une population de 3 164 habitants en 2013 ;
- et le CSPS de Lah qui englobe trois (03) villages dont Lah, Tona et Tisso avec une population de 5 360 habitants en 2014.

Le tableau suivant fait le point sur le personnel de santé de la commune de Kona.

Tableau 18 Situation du personnel de santé en 2014

FORMATION SANITAIRE	INFIRMIERS D'ÉTAT	SAGE-FEMMES D'ÉTAT	INFIRMIERS BREVETÉS	AGENTS ITINÉRANTS DE SANTÉ	ACCOUCHEUSES AUXILLIAIRES	TOTAL	STATUT
Kona	01	01	00	01	01	04	Normalisé
Dangouna	00	00	01	01	01	03	Normalisé
Kouana	01	00	00	02	01	04	Normalisé
Lah	01	00	01	01	01	04	Normalisé
Total	03	01	02	05	04	15	04

Source: District sanitaire de Dédougou, novembre 2014

Ces données ont permis d'établir les ratios (nombre d'agent de santé qualifié par habitants).

Selon les normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :

- 1 CSPS pour 7 500 habitants ;
- 1 IDE pour 5 000 habitants ;
- 1 SFE ou ME pour 5 000 femmes en âge de procréer.

Les formations sanitaires de Kona, Dangouna et Lah répondent aux normes de l'OMS de 1 CSPS pour 7 500 habitants sauf Koana qui est la plus grande formation sanitaire qui compte légèrement plus de population (7 677 habitants).

Seul le CSPS de Kona dispose d'une Sage-femme d'État. Cependant, le manque de matériel médical limite ses interventions. À cela s'ajoute le fait que le CSPS est non clôturé. Or, la maternité fait face à la voix publique, ce qui pose un problème d'intimité pour les femmes. Avec le soutien du Comité de Gestion des Formations Sanitaires (COGES), dont les attributions sont définies par l'arrêté conjoint n°93-

015/SASF/MFP/MAT du 04 février 1993, un mur en banco, cependant précaire, clôture maintenant sommairement la maternité.

Globalement, au regard de la population qui croît d'année en année, il y a lieu de renforcer dans les années à venir le personnel de santé et surtout les infrastructures de ces formations sanitaires pour un meilleur accès des populations de la zone à la santé.

De nombreux tradipraticiens de santé (TPS), organisés en une association, exercent leur profession dans la région. Cependant, aucun TPS ne dispose d'une autorisation légale d'exercice de la médecine traditionnelle.

Il faut noter que certaines pratiques néfastes à la santé telles que le lévirat, les mutilations génitales, le travail des enfants et le mariage précoce persistent dans toute la région en dépit des multiples campagnes de sensibilisation.

4.5.4.2 INDICATEURS D'ACCESSIBILITÉ

Accessibilité géographique

L'accessibilité géographique est bonne quand au moins 80% de la population d'une aire sanitaire parcourt moins de 10 Km pour se rendre à une formation sanitaire.

Dans la commune de Kona, environ 86,38% de la population parcourent moins de 10 km pour se rendre à un CSPS contre 13,62% qui parcourent plus de 10 km. Même si cette accessibilité géographique est bonne dans la commune, il faut toutefois relever le manque d'infrastructures sanitaires et l'impraticabilité des voies de communication surtout en saison hivernale. Par exemple, le CSPS de Kona ne dispose pas d'ambulance pour référer certains cas, ce qui le contraint en pareille situation, à solliciter les ambulances de Dédougou (55km), de Ouarkoye (25km) ou de Safané (25km).

Le tableau qui suit donne des indications sur l'accessibilité géographique de la formation sanitaire de Kona par rapport au district sanitaire de Dédougou en 2013.

Tableau 19 Accessibilité géographique en 2013 dans la commune de Kona

FORMATIONS SANITAIRES	POPULATION TOTALE (2013)	POPULATION À MOINS DE 5 KM		POPULATION ENTRE 5 KM ET 10 KM		POPULATION À PLUS DE 10 KM	
		Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Kona	5 772	3 696	64,03%	1 290	22,35%	786	13,62%
Total district	358 239	180 044	50,25%	93 829	26,19%	84366	23,55%

Source : District sanitaire de Dédougou, novembre 2014

Profil épidémiologique

D'une manière générale, dans le district sanitaire de Dédougou, tout comme dans la commune de Kona, la situation sanitaire est caractérisée par la persistance d'un certain nombre de maladies infectieuses et parasitaires survenant en mode endémo épidémique.

Par exemple, en 2013, le paludisme constituait le premier motif de consultation dans le CSPS de Kona (272 cas), suivi des infections respiratoires aiguës (596 cas), des plaies (237 cas), de la malnutrition (141 cas), des traumatismes (115 cas), des Infections Sexuellement Transmissibles (ITS) (115 cas), des affections diarrhéiques (102 cas), des affections de l'appareil génital (90 cas), des affections de la peau (82 cas) et enfin des affections de l'œil (67 cas).

Les maladies à potentiel épidémique en 2013 au niveau du district sanitaire sont la méningite, la rougeole, le choléra, l'ictère fébrile, la paralysie flasques aiguës, la diarrhée sanguinolente et les infections respiratoires aiguës.

Pour l'ensemble du district sanitaire en 2013, la situation était la suivante :

Tableau 20 Situation des maladies à potentiel épidémiologique en 2013

PATHOLOGIE	NOMBRE DE CAS	NOMBRE DE DÉCÈS
Méningite	0	0
Rougeole	0	0
Diarrhée sanguinolente	0	0
Ictère fébrile	0	0
Paralysie flasques aiguës	0	0
Choléra	0	0
IRAS	4	1

Source : District sanitaire de Dédougou, novembre 2014

Les maladies d'intérêt stratégique sont notamment les IST comme le VIH/SIDA. Cependant, la réticence des populations à effectuer le test de dépistage dans les formations sanitaires, le manque de moyens médico-techniques pour la prise en charge biologique des Personnes Vivant avec le VIH (PVVIH), le manque de personnel qualifié pour la prise en charge psychosociale des PVVIH, les besoins non couverts en ARV, la rupture fréquente des médicaments pour la prise en charge des infections opportunistes sont autant de facteurs qui limitent la prise en charge des PVVIH. C'est ainsi que les malades recensées dans les FS entrent dans la file active du CHR de Dédougou en vue de bénéficier d'un suivi adéquat. Mais il serait intéressant, non seulement de rendre les ARV accessibles dans toutes les FS afin d'éviter d'éventuels pertes de vue liées à la distance (Kona-Dédougou = 75 km), mais aussi travailler à garantir la confidentialité autour des PVVIH.

Toutes les formations sanitaires notifient et prennent en charge les autres cas d'IST. En 2013, on enregistrait 2 329 cas d'IST dans le district. Tous les âges et les sexes sont concernés par les IST mais, la prévalence est plus élevée chez les femmes et dans la tranche d'âge de 20 à 29 ans.

Selon les données hospitalières, la province du Mouhoun n'échappe pas à la pandémie du VIH/SIDA et à ses conséquences. Les cas de SIDA sont notifiés au niveau des FS. Ainsi, 29 cas dont 1 décès ont été notifiés en 2007 contre 32 cas en 2006 et 33 en 2005. En 2009, 34 cas ont été notifiés.

Depuis 2004, on assiste à l'augmentation du nombre de PVVIH enrôlées dans la file active du CHR (168 nouveaux cas en 2007). En 2008, la file active comptait 446 patients dont 253 sous thérapie antirétrovirale. En 2009, 1 010 PV/VIH étaient sous ARV dans toute la région de la Boucle du Mouhoun.

Malgré cette avancée notable, des problèmes subsistent dans la prise en charge à savoir :

- la rupture fréquente des médicaments pour la prise en charge des infections opportunistes ;
- la problématique de la prise en charge des malades indigents ;
- le problème de la programmation du suivi biologique des patients;
- la non-disponibilité des tests de dépistage dans les formations sanitaires périphériques du district ;
- l'insuffisance dans le suivi biologique des malades ;
- les besoins non couverts en ARV,
- la stigmatisation des PVVIH.

4.5.5 ÉDUCATION

4.5.5.1 ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

Infrastructures scolaires

A la rentrée scolaire 2014-2015, la Circonscription de l'Enseignement de Base (CEB) de Kona compte 24 écoles dont 22 publiques et 2 privées (franco-arabes). 87 salles de classes sont ouvertes cette année dont 66 sont construites en dur, 15 sous paillote et le reste en banco. On peut aussi remarquer que les écoles sont relativement bien réparties dans la commune puisque chaque village est doté d'une école.

Le tableau ci-après fait le point des infrastructures disponibles dans le domaine de l'enseignement de base à la rentrée académique 2014-2015.

Tableau 21 La situation des infrastructures scolaires en 2014

VILLAGES	ECOLE	CLASSES OUVERTES	CLASSES EN DUR	LOGEMENT S	LATRINE S	FORAGE S	CANTINE
1- Blé	1	5	3	3	1	1	1
2- Dafina	1	6	3	4	0	1	0
3- Dangouna A	1	6	6	2	2	1	0
4- Dangouna B	1	2	1	0	0	0	0
5- Goulo	1	3	0	2	0	0	0
6- Kona A	1	7	6	5	1	1	1
7- Kona B	1	4	3	0	0	0	0
8- Kona C	1	2	0	0	0	0	0
9- Kouana A	1	6	6	4	1	0	1
10- Kouana B	1	2	0	0	0	0	0
11- Lah A	1	6	7	5	0	1	1
12- Lah B	1	2	2	0	0	0	0
13- Lah C	1	3	0	0	0	0	0
14- Nana	1	5	6	3	0	1	1
15- Pié	1	6	3	3	0	0	0
16- Sanflé	1	3	1	1	1	1	0
17- Soungoulé-Yankoro	1	3	3	3	0	1	0
18- Ta	1	5	3	3	0	0	0
19- Tena	1	2	2	0	0	0	0
20- Tona	1	5	4	3	1	1	1
21- Yoana	1	3	3	2	0	0	0
22- Zina	1	1	1	0	0	0	0
23- Nassirou (franco-arabe)	1	1	0	0	0	0	0
24- Salam (franco-arabe)	1	1	3	0	1	0	1
Total	24	87	66	43	8	9	7

Source : CEB de Kona, novembre 2014

L'enseignement primaire dans la commune de Kona est confronté à certaines difficultés notamment :

- l'insuffisance des infrastructures scolaires (latrines, forages) ;
- l'insuffisance de logements d'enseignants ;
- la réticence de certains parents par rapport à la scolarisation des filles ;
- la mauvaise compréhension de certains parents quant à la gratuité de l'éducation ;
- l'abandon scolaire des filles (souvent à la demande des parents) et départ vers les centres urbains à la recherche d'argent en vue de préparer leur mariage.

Taux brut de scolarisation (TBS)

La population scolarisable pour l'année scolaire 2004/2005 était estimée à 5 054 enfants dont 2 607 garçons et 2 447 filles. La population scolarisée pour la même période était de 1 281 enfants, ce qui donne un taux brut de scolarisation de 25,35 %.

Comparativement aux autres communes, ce taux semble être le plus faible de la province. Il est largement en-deçà du taux provincial (47,85 %) mais aussi de celui de la région qui était estimé à 50,6%.

Pour l'année scolaire 2005-2006, le taux brut de scolarisation dans la commune était estimé à 25,50% contre 49,9 % au niveau provincial et 53,4 % au niveau régional.

Tout comme le taux brut de scolarisation, l'effectif scolaire de la commune a subi une progression lente. Ainsi, il est passé de 1 178 en 2003 à 1 682 en 2008, soit un taux d'accroissement annuel moyen de l'ordre de 7,5 %. Dans l'ensemble, les effectifs des garçons ont toujours été supérieurs à ceux des filles qui n'ont jamais atteints 46 %. En 2013, la CEB comptait 3 220 élèves dont 1 675 garçons et 1 545 filles. En 2014, la population scolarisée est passée à 3 842 dont 1 910 garçons et 1 932 filles. On constate une légère augmentation de l'effectif des filles par rapport à celui des garçons. On pourrait donc dire que les différentes politiques menées pour les différentes parties prenantes de l'éducation de base pour accroître la scolarisation des jeunes filles en vue de réduire, voire d'éradiquer, les disparités entre filles et garçons commencent à avoir un impact positif.

Taux brut d'admission

Le taux brut d'admissions dans la commune de Kona a une tendance globale décroissante mais en variant en dent de scie. Ainsi, la commune enregistrait un taux d'admissions de l'ordre de 31,67% en 2003 contre 31,04 % en 2007, soit une baisse d'environ 2 % entre 2003 et 2007. Cela traduit le fait qu'en 2003, 31,67 % des enfants de 7 ans ont été admis au CP1 et les 68,33 % n'ont pas eu accès à la première année de l'enseignement primaire.

En 2007, seulement 31,07% des enfants étaient admis au CP1 et les 69% n'y avaient pas accès. Les taux les plus faibles ont été enregistrés en 2004 (23,15 %) et en 2006 (28,68 %). La faiblesse et la baisse progressive du taux brut d'admissions dans la commune sont frappantes et cela permet de conclure que la dynamique scolaire dans la commune est descendante.

Cette faiblesse du taux brut d'admissions dans son ensemble pourrait s'expliquer par deux raisons essentielles :

- l'insuffisance des infrastructures et du personnel éducatif accentué par les congés de maternité du fait qu'une grande partie du personnel enseignant est féminine ;
- la réticence de certains parents à l'égard de la scolarisation de leurs enfants, notamment les filles.

Résultats scolaires au CEPE

Le taux de succès au CEPE dans la commune de Kona connaît une évolution en dents de scie dans son ensemble de 2011 à 2014 : 71,48 % en 2011 ; 77,91 % en 2012 ; 60,80 % en 2012 ; 81,42 % en 2014 ; soit un taux moyen de succès de 72,90 % sur les quatre dernières années.

A l'image du taux de succès au CEPE, celui de l'entrée en 6^{ème} connaît aussi une évolution en dents de scie durant la période de 2010 à 2014 : 34,64 % en 2011 ; 28,05 % en 2012 ; 66,18 % en 2013 ; et 80,89 % en 2014.

4.5.5.2 ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Un Collège d'Enseignement Général (CEG) a vu le jour à Kona en 2010 et comptait 5 salles de classes. Il est devenu lycée départemental de Kona en 2014. En 2011-2012, il comptait 329 élèves dont 129 filles et 200 garçons. En 2012-2013, les effectifs ont connu une légère hausse de 24,62 %. En 2013-2014, on enregistre 533 élèves dont 224 filles et 311 garçons.

En ce qui concerne les taux de succès au Brevet d'Étude du Premier Cycle (BEPC), la première promotion présentée en 2012-2013 a réalisé un taux de succès de 17%. Celle de 2013-2014 a obtenu 44% de taux de succès.

Le CEG se trouve actuellement confronté à une insuffisance de personnel enseignant (11 enseignants), laquelle insuffisance se faisant de plus en plus sentir avec la nouvelle politique gouvernementale en vigueur depuis la rentrée académique 2013-2014, qui donne droit à tous les détenteurs du Certificat d'Études Primaires (CEP), l'accès sans condition à la classe de 6^{ème}.

Le tableau suivant donne la situation des infrastructures du lycée départemental de Kona à la rentrée académique 2014-2015.

Tableau 22 La situation des infrastructures du lycée en 2014

ANNÉE	NOMBRE DE CLASSES	NOMBRE DE TABLES BANCS	LOGEMENT	FORAGE	LATRINE	CANTINE	RÉFECTOIR	BIBLIOTHÈQUE
2014-2015	8	202	0	1	3	1	1	1

Source : Lycée départemental de Kona, novembre 2014

Selon les premiers responsables du lycée départemental, bien des facteurs limitent l'enseignement secondaire dans la commune de Kona. D'une manière générale, il s'agit du manque de personnel enseignant et de l'insuffisance de manuels de travail car beaucoup de documents reçus de certains partenaires de soutien à l'éducation sont hors programme. D'une manière spécifique, les filles sont frappées par les phénomènes de grossesses non désirées, de mariages précoces et de la prostitution.

4.5.5.3 ALPHABÉTISATION

En ce qui concerne l'alphabétisation, la commune de Kona comptait pour la campagne 2007-2008, 30 centres dont 14 en Alphabétisation Initiale et 16 en Formation Complémentaire de Base. Cinq années après, on compte 52 centres avec 1 791 apprenants femmes et hommes. Ces centres ont été ouverts par des opérateurs privés ou soutenus par des bailleurs de fonds dont le FONAENF.

4.5.6 EAU ET ASSAINISSEMENT

4.5.6.1 EAU

En 2008, la commune de Kona disposait de 71 points d'eau répartis en 43 forages (dont 8 non fonctionnels) et 28 puits à grand diamètre (dont 5 non permanents) d'où un ratio de 276 habitants/point d'eau moderne. Selon les enquêtes Inventaire National des Ouvrages (INO) réalisées en 2013, la commune de Kona comptait 95 points d'eau dont 58 forages (8 sont non fonctionnels), 28 puits permanents et 5 puits temporaires. Dans le village de Kona, on recense 2 forages fonctionnels équipés de pompes.

En se fondant sur la norme d'un point d'eau moderne pour 300 habitants, il apparaît que le taux d'accès à l'eau potable dans le village de Kona est de 66,03 % contre 57,07 % au niveau communal, 60,03 % au niveau régional et 63,05 % au niveau national. Au regard de ces données, on pourrait donc conclure que la commune de Kona est bien lotie en matière d'infrastructures hydrauliques et que les besoins en eau potable des populations sont couverts.

4.5.6.2 ASSAINISSEMENT

En matière d'assainissement dans le village de Kona, les infrastructures d'hygiène et d'assainissement sont à l'état embryonnaire. En 2013, on dénombrait 19 latrines familiales et 2 blocs de latrines dans 2 établissements scolaires. En matière d'assainissement, le taux d'accès est de 3,07 % pour une moyenne nationale de 7 % en milieu rural.

Le système d'évacuation des eaux usées et des déchets ménagers est quasi inexistant dans la commune. Cette situation est à la base de la persistance de nombreuses maladies hydriques comme la diarrhée, dont les enfants de 0-5 ans sont les plus concernés.

4.5.7 ACTIVITÉS DE PRODUCTION

La province du Mouhoun est classée en zone 3 de pauvreté selon le classement de la Banque mondiale sur le développement humain durable (DHD). L'indice de pauvreté de la province est de 53,7 % ; le revenu moyen par habitant est de 1 700 F CFA par an. Les activités économiques de la commune de Kona comme de la province du Mouhoun reposent essentiellement sur l'agriculture, l'élevage, le petit commerce, l'artisanat et la pêche.

4.5.7.1 AGRICULTURE

L'agriculture est la principale activité économique de la population de Kona. Elle occupe plus de 90 % des actifs. D'une manière générale, les céréales et le coton constituent les spéculations les plus importantes.

Production céréalière

L'agriculture dans la commune de Kona comme dans toute la province du Mouhoun est dominée par les céréales qui constituent l'alimentation de base de la population. En ce qui concerne les cultures vivrières, les principales spéculations sont : Le sorgho, le mil, le maïs et le riz. Le sorgho blanc est de loin la première culture en termes d'emprise spatiale. Il occupe à lui seul, en 2013, 77 697 ha; le sorgho blanc, 72 440 ha; le mil, 45 194 ha; le maïs, 28 270 ha; le riz, 3 619 ha.

De nos jours, la culture du sésame tend à supplanter celle du riz en ce sens que la SEMAFO encourage et appuie les producteurs à le produire. Cependant, se posent des problèmes d'organisation de la filière et de débouchés. Une union des producteurs de sésame est en voie de création, ce qui pourrait aider à la promotion de cette filière.

Il existe de nombreuses potentialités en matière agricole dans la commune de Kona. Ce sont notamment :

- le fait que Kona soit détaché de Safané et devienne ainsi chef de zone en 2012, ce qui améliore ainsi l'encadrement technique des producteurs ;
- la prise en compte par l'État depuis 2008 de la commune de Kona dans la dotation en semences améliorées certifiées telles que le maïs (variétés SR 21 et Barka), le riz (riz de bas-fonds et riz pluvial strict), le sorgho (variété kapelga); le sésame (variété S42) et autres, ce qui garantit déjà 40 % de la production ;
- des sols adaptés à la culture du sorgho et du coton ;
- l'existence de 130 ha de bas-fonds aménageables pour la culture du riz pluvial et le maraîchage; à partir de 2015 et sur une période de trois ans, 25 ha de bas-fonds seront aménagés à Kona, 15 ha à Sanflé, 15 ha à Goulo, 10 ha à Lah et 15 ha à Koana ;
- une retenue d'eau ou bouli aménagée par le PDI/OCADES en 2005 dans le village de Kona ;
- l'existence d'une fête du maïs le 10 octobre de chaque année.

Cette agriculture est aussi confrontée à un certain nombre de contraintes dont les plus importantes sont :

- la dégradation progressive des sols de culture d'où la nécessité d'apporter toujours des amendements et de faire des diguettes en vue de conserver les eaux ;
- le faible niveau de formation des agriculteurs sur l'utilisation du matériel agricole (charrues, butteurs, houes manga) ;
- l'insuffisance de magasins adaptés pour la conservation des semences de l'État.
- le manque de retenues d'eau pour la pratique du maraîchage comme activité de contre saison des jeunes ;
- l'absence d'un bureau pour le chef de zone de Kona, ce qui rend difficile la capitalisation des données.

Bilan céréalier

Le bilan céréalier montre des excédents de 10 697 t pour 2012, de 10 859 t pour 2013 et de 11 837 t pour 2014; ce qui signifie que les besoins alimentaires des populations sont couverts. Dans l'ensemble le bilan céréalier a été positif sur la période de 2012 à 2014.

Le tableau suivant montre le bilan céréalier de 2012 à 2014.

Tableau 23 Bilan céréalier de 2012 à 2014

ANNÉE	BESOINS CÉRÉALIERS (TONNES)	PRODUCTION BRUTE (TONNES)	PERTE (TONNES)	DISPONIBILITÉ NETTE (TONNES)	ÉCART +
2012	3 354	16 530	2 479	14 051	10 697
2013	3 457	16 842	2 526	14 316	10 859
2014	3 564	18 116	2 715	15 401	11 837

Source : DPASA/Mouhoun, novembre 2014

Cultures de rente

Les principales cultures de rente dans la commune de Kona sont : le coton, le sésame, l'arachide, le Niébé et le soja qui occupent respectivement 55 058 ha, 9 460 ha, 5 430 ha, 3 377 ha, 951 ha et 57 ha.

Le développement de la culture du coton a déclenché au sein de la population une émulation entre les producteurs. C'est ainsi que chacun des producteurs maximise ses efforts pour avoir le rendement le plus important en améliorant aussi bien ses techniques de production que la quantité et la qualité des produits. Ainsi, on passe progressivement de l'économie de subsistance à une forme d'économie de marché.

En outre, il faut souligner que les revenus monétaires des populations proviennent essentiellement du coton. C'est pourquoi, les superficies qui lui sont consacrées augmentent d'année en année et parfois au détriment des céréales. En effet, en 2003/2004, le coton occupait 25 % des superficies totales mises en cultures. En 2005/06, l'emprise spatiale du coton a été maintenue. On estime à 3 853 t la production commercialisée de coton graine au niveau de la commune à raison de 185 FR/kg (1^{er} choix) en 2003/04. La production commercialisée en 2005/06 s'élève à 5 800 t à raison de 175 F/kg (1^{er} choix).

Tout comme les céréales, les productions de rente dépendent en partie de la pluviométrie, ce qui entraîne leur évolution en dents de scie au cours des années.

Potentiel de bas-fonds

La commune de Kona dispose d'un potentiel de bas-fonds qui couvre environ 130 hectares de bas-fonds aménageables dans sept villages.

Le tableau qui suit donne de plus amples informations sur le potentiel de bas-fonds dans la commune.

Tableau 24 Inventaire des bas-fonds dans la commune de Kona en 2013

LOCALITÉ	POTENTIEL (HA)	SUPERFICIES MISES EN VALEUR (HA)	SUPERFICIES AMÉNAGEABLES	NOMBRE D'EXPLOITANTS			PRODUCTION ATTENDUE (T)
				Hommes	Femmes	Total	
Kona	30	11	15	32	4	36	18
Nana	25	11	20	40	25	65	22
Blé	20	14	15	15	9	24	8
Lah	10	0	0	0	0	0	0
Koana	25	0	0	0	0	0	0
Goulo	10	0	0	0	0	0	0
Sanflé	10	0	0	0	0	0	0
Total	130	36	50	87	38	125	48

Source : DPASA/MHN, novembre 2014

Avec l'appui du projet PAPSA, 36 ha de bas-fonds ont été mis en valeur au cours de la campagne passée et au regard des résultats, on constate que la production attendue des bas-fonds déjà aménagés est non négligeable. Il serait donc intéressant d'aménager, au cours des prochaines campagnes, les superficies restantes afin d'accroître davantage la production agricole dans la commune.

4.5.7.2 ÉLEVAGE

L'élevage est la deuxième activité économique de la commune de Kona après l'agriculture. Il concerne l'élevage des bovins, des ovins, des caprins, des porcins et de la volaille. Il existe en outre l'élevage d'asins qui est moins important.

La zone accueille également des éleveurs transhumants. Parfois, cette activité est source de conflits entre agriculteurs et éleveurs. Ces conflits sont traditionnellement portés devant les dépositaires de la tradition et résolus à l'amiable.

L'élevage est de type extensif et semi-intensif avec une dominance du type extensif traditionnel et sédentaire, caractérisé par une forte divagation des animaux. Il est dominé par les petits ruminants et la volaille. L'élevage des bovins et des petits ruminants est surtout pratiqué par les peulhs. En ce qui concerne les bovins, on distingue deux (02) types :

- les bœufs de trait qui demeurent sur les champs pendant la saison sèche et y déposent leur fumier. Il existe donc une certaine intégration entre l'agriculture et l'élevage ;
- les bœufs d'élevage : ils sont tenus par des peulhs qui pratiquent eux aussi l'agriculture.

D'importants troupeaux se trouvent dans certains villages, parmi lesquels on trouve des animaux appartenant à des agriculteurs : c'est un système agropastoral sédentaire.

Les asins sont surtout utilisés pour le transport. L'élevage des porcins est surtout l'apanage des femmes et répond prioritairement à un besoin économique. L'aviculture est pratiquée par toutes les composantes socioculturelles. Elle a une importance sociale, économique et culturelle.

Effectifs du cheptel

Selon l'Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel (ENEC) réalisée en 2003, la commune disposait d'un important cheptel dominé par la volaille. L'effectif total du cheptel en 2003 dans la commune était de l'ordre de 83 700 ce qui représente 2,6 % du nombre total du cheptel de la province du Mouhoun.

On dénombrait ainsi 8 900 têtes de bovins, 15 000 caprins, des asins et porcins dont l'ensemble était estimé à 2 800 têtes et représentait la proportion la moins importante. Enfin, on dénombrait un total de 45 000 têtes de volailles soit 53,7 % de l'effectif total du cheptel communal.

Depuis 2003, on assiste à un effectif sans cesse croissant de l'ensemble du cheptel. En effet, en 2013, on estimait à près de 178 437 têtes le nombre d'animaux dans la commune, soit 28 936 bovins, 19 290 ovins, 14 468 caprins, 4 823 asins, 4 823 porcins représentant la plus faible proportion du cheptel. La volaille conserve toujours sa première place estimée à 106 097 têtes soit 59,46 % de l'ensemble du cheptel.

Tableau 25 Évolution de l'effectif du cheptel de 2009 à 2013

ESPÈCE ANNÉE	BOVINS	OVINS	CAPRINS	ASINS	PORCINS	VOLAILLE
2009	25 709	17 139	12 854	4 285	4 285	94 266
2010	26 480	17 653	13 240	4 413	4 413	97 093
2011	27 274	18 183	13 637	4 546	4 546	100 005
2012	28 093	18 728	14 046	4 682	4 682	103 006
2013	28 936	19 290	14 468	4 823	4 823	106 097

Source : DRRAH/Mouhoun, novembre 2014

Remarque : Depuis l'ENEC en 2003, il n'y a plus eu de recensement du bétail sur l'ensemble du territoire national. Les chiffres actuels résultent d'estimations effectuées par les services techniques.

Infrastructures pastorales

L'élevage dans la commune de Kona est caractérisé par la faiblesse des infrastructures pastorales par rapport aux effectifs du cheptel. En effet, la commune ne dispose que de quatre (4) parcs de vaccination dont un à Lah, un à Pié (Kako), un à Blé et le quatrième à Kona.

Il existe un bouli à Kona, 2 forages pastoraux à Kako et 3 puits pastoraux dont un à Tena, un à Lah et le troisième à Kona. Au regard du nombre sans cesse croissant du cheptel dans la commune, il y a matière à renforcer ces infrastructures, toute chose qui contribuera à accroître l'économie des éleveurs et partant, celle de la commune.

En outre, il faut souligner l'absence des pistes à bétail, ce qui favorise la divagation des animaux et les dégâts dans les champs. Les problèmes d'alimentation s'expliquent par le manque d'aménagement des pâturages et l'insuffisance de compléments d'aliments (SPA) en saison sèche. Il faut aussi signaler que la commune de Kona ne dispose pas de magasin de stockage d'aliments pour bétail, ni de marché à bétail. Le bétail est commercialisé directement au niveau des marchés locaux. Au regard donc des potentialités de la commune en matière d'élevage, il serait intéressant de créer des marchés à bétail, ce qui attirera davantage d'acheteurs internes et externes.

Pâturages

Les pâturages naturels sont abondants en hivernage dans les jachères, les espaces interstitiels, les réserves incultes ou impropres à l'agriculture et dans les bas-fonds. Ils constituent l'unique source d'alimentation des animaux d'élevage mais, sont régulièrement très tôt ravagés par les feux de brousse. La production fourragère n'est pas encore adoptée par les agropasteurs. Les sites de la centrale solaire font partie de ce patrimoine.

Santé animale

Les principales pathologies animales rencontrées dans la commune de Kona sont : la Péripleurite Contagieuse Bovine (PPCB), le charbon symptomatique, les Trypanosomoses Animales Africaines (TAA), les pasteurelloses bovines et des petits ruminants, les parasitoses, la maladie de Newcastle, la peste des petits ruminants. Pour les principales pathologies, la vaccination se fait durant toute l'année et en général à la demande des éleveurs.

4.5.7.3 ARTISANAT

L'artisanat est l'une des activités secondaires des populations qui leur procure des revenus substantiels. Ce sont la vannerie, le tissage, la poterie et la forge. L'artisanat d'art (forge, poterie, tissage) est pratiqué traditionnellement par la population de caste (forgerons, griots et assimilés).

L'artisanat utilitaire concerne les tailleurs, les menuisiers, les mécaniciens, les bouchers, les restauratrices, les transformatrices de produits de la cueillette et de produits agricoles. Toutefois, la non-disponibilité de certaines matières premières, les difficultés d'écoulement des produits de l'artisanat et l'absence de structures d'appui et d'encadrement technique et financier sont autant de facteurs qui limitent le développement de la filière.

4.5.7.4 SYLVICULTURE ET CHASSE

Les principales activités sylvicoles sont :

- la pépinière ;
- les reboisements. Les principales espèces plantées sont le neem et l'eucalyptus ;
- les plantations d'arbres fruitiers notamment les manguiers, les goyaviers et l'anacardier.

Il existe une réelle mobilisation sociale pour la promotion de l'environnement. Dans la commune de Kona, on dénombre au total seize (16) organisations professionnelles intervenant dans l'environnement.

Quant à la chasse, les espèces concernées sont les ourebis, les francolins, les lièvres, les singes et les porcs épics. La chasse est pratiquée dans la commune de façon traditionnelle et inorganisée. A cela s'ajoute le braconnage si bien que plusieurs espèces sont menacées de disparition. Il existe des associations de chasseurs mais celles-ci ne sont pas organisées en groupement. Seuls trente (30) chasseurs sont officiellement reconnus à travers la détention de cartes de chasseurs.

Cependant, leur recours au permis de chasse n'est pas systématique. Le tableau ci-dessous fait le point des différentes organisations par village et leur secteur d'intervention en 2008.

Tableau 26 Situation des organisations professionnelles en 2008

NOM DE L'ORGANISATION	DOMAINE D'INTERVENTION	VILLAGE
Association des chasseurs	Chasse protection de l'environnement	Kona
Association des chasseurs	Chasse protection de l'environnement	Kouana
Association des chasseurs	Chasse protection de l'environnement	Lah
Association des chasseurs	Chasse protection de l'environnement	Ta
Association des Apiculteurs	Apiculture	Lah
Comité des gestions des forêts	Forêt villageoise	Kona
Comité des gestions des forêts	Forêt villageoise	Lah
Comité des gestions des forêts	Forêt villageoise	Dangouna
Groupement Sinignassigui	Plantations	Kouana
Union de gestion forestière	Protection de l'environnement	Kona
Groupement de gestion forestière	Protection de l'environnement	Pié
Groupement de gestion forestière	Protection de l'environnement	Lah
Comité de gestion de feu	Lutte contre les feux de brousse	Kona
Comité de gestion de feu	Lutte contre les feux de brousse	Lah
Comité de gestion de feu	Lutte contre les feux de brousse	Pié
Comité de gestion de feu	Lutte contre les feux de brousse	Kouana
Comité de gestion de feu	Lutte contre les feux de brousse	Nana
Association des tradipraticiens de Kona	Lutte contre la désertification	Kona

Source : SDECV de Kona

4.5.8 ACTIVITÉS DE SOUTIEN À LA PRODUCTION

4.5.8.1 COMMERCE

La commune de Kona possède des unités économiques diverses mais de faible envergure. En outre, ces activités sont dominées par le commerce de détail, les meuniers et la vente artisanale d'hydrocarbures. En effet, on dénombre 51 boutiques, 37 moulins à grain et 24 détaillants d'hydrocarbures. Le secteur de la restauration est relativement développé ; les restaurateurs sont au nombre de (20) dans la commune. Le tableau suivant fait le point des infrastructures économiques de la commune de Kona.

Tableau 27 Situation des unités économiques et artisanales

VILLAGE	BOUTIQUE	MOULIN	MAGASIN D'INTRANTS	DÉPÔT PHARMACIE	RESTAURANT	BOULANGERIE	BUVETTE	MAGASIN DE PIÈCES DÉTACHÉES	DÉTAILLANT D'ESSENCE	ATELIER POTERIE	ATELIER MÉCANIQUE	ATELIER COUTURE	ATELIER TISSAGE	ATELIER SOUDEUSE	ATELIER MENUISERIE	ATELIER CORDONNERIE	AUTRES
Blé	2	2	-	-	1	-	-	-	1			2					
Dafina	3	2	-	-	2	-	-	-	2		3	1					
Dangouna	4	2	2	-	1	-	-	-	6		1	4					10
Goulo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					4
Koana	3	4	2	-	1	-	1	-				3	6				4
Kona	7	6	1	-	6	1	-	-	4		1	4			1	7	1
Lah	6	6	1	-	1	-	2	-	2		2	3					13
Nana	4	2	-	-	2	1		-	2	1	4	4	1				2
Pié	6	4	-	-	4	1		-	3	4	3	1					
Sanflé	-	1	-	-	-	-	-	-				-	4				
Soungoulé	3	-	-	-	1	-	-	-	1		1						
Ta	4	3	-	-	-	-	-	-	1								
Tena	3	1	-	-	-	-	-	-	1		1						5
Tona	2	2	-	-	-	-	-	-									6
Yankoro	-	-	-	-	-	-	-	-			1						
Yoana	2	2	-	-	-	-	-	-									2
Zina	2		-	-	-	-	-	-	1								
Total	51	37	6	0	19	3	3	0	24	5	17	22	11	0	1	8	47

Source : Mairie de Kona

Les céréales occupent une place de choix dans le commerce. La commercialisation de ces céréales est pratiquée dans tous les villages, parfois même sous forme de troc. Une partie des céréales est vendue également sur les marchés environnants notamment ceux de Safané, Wona et Ouarkoye.

Associé à ce commerce de céréales, celui des produits de l'élevage est également pratiqué.

4.5.8.2 COMMUNICATION

La commune de Kona est couverte par le téléphone fixe et le réseau de téléphonie mobile (TELMOB, TELECEL, AIRTEL). Cette couverture n'est pas uniforme mais elle permet généralement une bonne communication. La commune a accès aux radios locales de Dédougou et à la Radio Télévision du Burkina.

4.5.8.3 ROUTES ET TRANSPORT

La commune de Kona est peu désenclavée. Il existe un seul axe important qui est la route départementale (D80) qui relie Safané à Ouarkoye traversant Kona d'Est en Ouest et la piste rurale partant de la route nationale N°10 à Kari qui le traverse du Nord au Sud. En saison pluvieuse, ces deux voies sont difficilement praticables. D'autres pistes relient les villages au chef-lieu de la commune mais elles sont impraticables en

hivernage. Par conséquent, le secteur du transport reste peu développé. Aucune société de transport en commun n'emprunte ces axes régulièrement, ce qui constitue un frein au développement de la commune.

4.5.9 ACTEURS DU DÉVELOPPEMENT

4.5.9.1 SERVICES DÉCONCENTRÉS

Les services administratifs présents dans la commune sont la préfecture et la mairie. Les services techniques relèvent pour la plupart d'une Direction provinciale basée à Dédougou. On peut citer les services de l'Agriculture (ZAT), l'élevage (poste vétérinaire), la santé; l'enseignement primaire et l'environnement.

4.5.9.2 SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION MINIÈRE

La société SEMAFO BF S.A a obtenu de l'État burkinabé par arrêté ministériel N°02/040/MCE/SG/DGMGC/DG du 31 mai 2001, le permis de recherche de Kona d'une superficie de 112,5 km² situé dans les environs du village de Dangouna. En mars 2007, le projet Mana a reçu par décret N2007-144/PRES/PM/MCE/MFB/MEDEV/MECV, son permis d'exploitation attribué par le Gouvernement burkinabé. Une convention minière a été signée entre la partie burkinabé et SEMAFO pour régir les modalités relatives à la fiscalité, à l'emploi, aux garanties immobilières et minières, ainsi qu'à la protection de l'environnement. En mai 2006, les travaux de construction de la mine ont été officiellement lancés et en mars 2008, la première coulée d'or était réalisée. Le projet d'exploitation couvre les communes de Bana et Yaho dans la province des Balés, de même que Kona dans la province du Mouhoun.

Les habitations qui ont été impactés dans le périmètre minier ont été reconstruites. La société minière recrute localement son personnel non qualifié. L'accessibilité à la commune s'est nettement améliorée grâce aux pistes réalisées par la société qui entretient également ces pistes dont elle a besoin pour faciliter le transport.

4.5.9.3 SOCIÉTÉ BURKINABÈ DES FIBRES TEXTILES

La SOFITEX est une société Anonyme regroupant l'État Burkinabè, des privés et l'Union Nationale des Producteurs de Coton. Elle a pour missions :

- achat, transport et égrenage du coton graine ;
- commercialisation de la fibre et de la graine ;
- approvisionnement des agriculteurs en intrants agricoles ;
- aide au développement de la culture cotonnière et des cultures associées par son appui technique, ses services et sa participation au financement des mesures nécessaires à la recherche et au développement ;
- promotion directe des fibres textiles.

4.5.9.4 ASSOCIATIONS ET ORGANISATIONS PAYSANNES

Les associations et groupements socioprofessionnels qui interviennent dans la commune œuvrent dans les domaines des infrastructures sociales, la formation, l'équipement agricole, le crédit de campagne et les AGR des femmes. On dénombre plusieurs Groupements de Producteurs de Coton (GPC) et d'Associations Villageoises de Développement dans la commune.

Tableau 28 La situation des organisations professionnelles en 2008

DOMAINE	TYPE D'ASSOCIATION	NOMBRE	FILIÈRE
Agriculture	M	54	Coton
	Mixte	1	Coton
	F	15	Céréales
	Mixte	1	Maraîchage
	M	5	Céréales
	M	1	Sésame
	M	2	Fruits
Sous-total 1		79	
Elevage	M	8	Bovins
	F	2	Ovins
Sous-total 2		10	
Environnement	M	1	Chasse
	M	1	Apiculture
	M	20	Gestion des feux
	M	3	Protection de l'environnement
Sous-total 3		25	
Artisanat	Mixte	1	
Sous-total 4		1	
Autres	Mixte	11	Education
	Mixte	1	Santé
	Mixte	24	Hydraulique
	Mixte	2	Culture
Sous-total 5		38	
GRAND TOTAL		153	

Source : PCD de la commune de Kona

4.5.9.5 ONGS, PROJETS ET PROGRAMMES DE DÉVELOPPEMENT

En plus des services techniques déconcentrés de l'État, des ONG, des Associations, la commune de Kona reçoit l'appui de projets et programmes.

Tableau 29 Partenaires au développement de la commune

PARTENAIRES	DOMAINES D'INTERVENTION
L'Etat	Agriculture (Subvention, dotation de semences améliorée certifiées, de matériels agricoles et d'intrants, formation en suivi des producteurs sur le terrain)
INERA	Agriculture (Production et vente de semences améliorées certifiées de base)
PAPSA	Aménagement de Bas-fonds
ACRIC	Décentralisation et développement local
PDL-Ouest	Développement local et de la structuration du milieu
PNGT2 phase2	Développement local, renforcement des capacités, GRN
ADEPAC	Développement local, décentralisation
OCADES	Développement social
Windiga	Développement social
Action Sociale	Education

Source : DREP/BMH

4.6 SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

4.6.1 MISE EN CONTEXTE

Un écosystème est défini comme un complexe dynamique composé de plantes, d'animaux, de micro-organismes et de nature morte environnante agissant en interaction en tant qu'unité fonctionnelle (*Millenium Ecosystem Assessment*, 2005). Les communautés humaines font partie intégrale des écosystèmes et sont bénéficiaires de nombreux biens et services qu'ils fournissent. Ces bénéfices sont nommés Services écosystémiques (SE).

Les SE sont regroupés selon quatre catégories :

- Les services d'approvisionnement qui se réfèrent directement aux produits fournis par les écosystèmes (ex. les produits agricoles, le gibier, les plantes comestibles et médicinales, l'eau fraîche, la biomasse pour le chauffage, le bois de construction, etc.);
- Les services de régulation qui sont les avantages dont bénéficient les humains grâce à la régulation attribuable aux processus écosystémiques (ex. régulation du climat, la décomposition des déchets, la purification de l'eau et de l'air, etc.);
- Les services culturels qui font référence aux bienfaits non matériels que tirent les personnes des écosystèmes (ex. les sites sacrés et spirituels, l'écotourisme, l'éducation, etc.);
- Les services de soutien qui sont les processus naturels qui maintiennent les autres services (ex. cycle des éléments nutritifs, la production génétique et les voies d'échange génétique, etc.).

En conformité aux standards de performance de la SFI, l'analyse des services écosystémiques a été réalisée dans le but d'identifier les services écosystémiques prioritaires (SEP) en lien avec le projet, ainsi que l'environnement dans lequel il s'insère.

Les SEP sont classés en deux catégories (SFI, 2012) :

- Les SE de type I concernent les services sur lesquels les activités du projet sont le plus susceptibles d'avoir un impact et, par conséquent, de se traduire par des impacts négatifs sur les communautés affectées;
- Les SE de type II se réfèrent aux services dont le projet dépend directement pour ses activités (par exemple, l'eau).

Les populations rurales d'Afrique montrent une forte dépendance à l'exploitation des ressources naturelles et ces dernières sont profondément ancrées dans leur mode de vie et leur culture. Les habitats naturels contribuent ainsi de façon significative à la subsistance en milieu rural et à l'économie nationale dans un nombre important de pays. Les produits forestiers non ligneux (PFNL) occupent une place importante dans les moyens d'existence traditionnels et la culture des populations en Afrique de l'Ouest, dont le Burkina Faso (Hill et al. 2007).

L'approche d'analyse des SE s'appuie sur de nombreuses informations, dont les différentes données recueillies lors des études de caractérisation des composantes biophysiques et des enquêtes socioéconomiques. Des consultations des communautés locales, dont l'objectif était spécifiquement de caractériser les services écosystémiques, ont également été menées.

Dans le cadre de ces consultations, différents groupes de bénéficiaires, tels que les femmes, les sages, les agriculteurs, les éleveurs, les chasseurs, les pêcheurs et les tradipraticiens, ont été rencontrés afin d'acquiescer l'ensemble des données permettant de caractériser adéquatement les SE et de fournir des informations quant à la dépendance des populations aux SE. Les différentes consultations menées sont résumées au tableau suivant.

Tableau 30 Résumé des consultations tenues avec les communautés pour caractériser les SE

DATES	RENCONTRES
13 juillet 2015	Présidents des CVDs
	Préfet de Kona et ex maire de Bana
14 juillet 2015	Groupes cibles du village de Wona
	Association des chasseurs de Kona
15 juillet 2015	Groupes cibles du village de Dangouna
	Groupement féminin Gnogondémé de Yona
16 juillet 2015	Groupes cibles du village de Zina
	Groupes cibles du village de Kona
17 juillet 2015	Groupes cibles du village de Somona
	Association des tradipraticiens de Kona
	Agent technique à l'élevage et représentants des éleveurs de la zone

Le registre de signature de l'ensemble des représentants des groupes cibles qui ont participé à ces consultations figure en annexe 2-1. La collecte des données a été complétée par :

- Une visite de reconnaissance du site de la centrale et des inventaires le long de transects où les différentes plantes à valeur d'usage pour les communautés ont été recensées et où les différents services écosystémiques en place ont été relevés. Le site a également été visité avec des représentants des éleveurs et des tradipraticiens pour identifier les zones exploitées ;
- Une visite du marché de Wona afin d'identifier les espèces naturelles vendues ;
- Une visite dans les villages pour identifier les principaux bois de chauffe.

4.6.2 CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA ZONE D'ÉTUDE EN MATIÈRE DE SE

La zone d'étude montre un paysage presque entièrement agroforestier, principalement un parc à karité (*Parkia biglobosa*) sous lequel on retrouve une mosaïque de terres cultivées ou de terres en jachères. La répartition des différents types d'habitat se traduit par une hétérogénéité spatiale qui découle principalement de la présence de l'eau, même temporaire, des composantes géologiques (quelques zones de rocheuses), de la qualité des sols (sols par endroits sableux et rocaillieux) et plus particulièrement des activités anthropiques. La présence humaine dans la zone se caractérise par la multiplication des vecteurs de modification des habitats. L'occupation humaine, plus spécifiquement à des fins agricoles, a transformé le paysage naturel.

La commune de Kona a notamment été touchée par un phénomène important de migration, les migrants étant venus des autres régions pour avoir accès à des terres agricoles. De plus, la mine de SEMAFO qui est localisée à proximité de la zone du projet a mené à une raréfaction des zones de végétation naturelle en créant notamment une forte pression pour l'accès à la terre. Conséquemment, le paysage environnant montre également plusieurs signes d'altération et les champs arborés ou arbustifs sont peu nombreux et sinon exploités pour le pâturage, le bois de chauffe et la collecte des produits forestiers non ligneux. L'intensité des pressions mène à certains conflits d'usage, notamment entre les terres agricoles et les zones de pâturage pour le bétail qui, faute de nourriture, s'aventure dans les champs au grand damne des agriculteurs.

Les zones agricoles, ainsi que les aires purement villageoises, présentent une strate herbacée complètement modifiée par les différentes cultures exploitées et l'occupation humaine. Cependant, les arbres naturels ont pour la plupart été maintenus. Ils fournissent des ressources de première importance pour la subsistance et le bien-être des populations locales, tant alimentaires et médicinales que culturelles. Les habitats naturels sont quant à eux représentés par des champs arbustifs et arborés ponctuels à l'échelle du territoire. Étant donné la nature peu fertile des terres au niveau du site de la centrale, les exploitants effectuent un système de rotation des cultures afin d'enrichir les sols. Ces terres laissées à elles-mêmes offrent progressivement des ressources naturelles non-négligeables. Les champs les plus matures se trouvent principalement dans les zones boisées villageoises, comportant des règles strictes de protection appliquées par les villages auxquels elles appartiennent, aux zones au substrat caillouteux difficiles à exploiter et dans les jachères.

Dans cette région semi-aride, les fluctuations climatiques ont un rôle majeur dans la productivité végétale tant naturelle qu'agricole. La productivité est maximale en période hivernale qui coïncide avec les plus fortes précipitations. Localisé dans le bassin versant du fleuve Mouhoun, on retrouve dans le paysage environnant certains cours d'eau collecteurs du ruissellement, dont la rivière Foco non loin de Zina et la rivière Liénon près de Dangouna, quelques marigots ou chapelets de mares éphémères où l'eau se concentre lorsque les cours d'eau s'assèchent ou encore des boulis creusés par les communautés à des fins de réserve d'eau.

La zone de la centrale solaire est donc uniquement constituée d'habitats modifiés. Les capacités des habitats à fournir des services écosystémiques s'en trouvent ainsi réduites. Les communautés locales ont notamment témoigné d'une réduction, voire d'une extinction locale de certaines espèces qui étaient utilisées dans le passé. Ces habitats assurent néanmoins encore la subsistance et le bien-être des populations qui l'habitent, qui résident à proximité ou encore qui y circulent à certaines périodes de l'année.

La réduction des superficies des espaces naturels à l'échelle de la zone d'étude, ainsi que la perturbation des habitats par l'action humaine, ont créé au fil du temps une diminution associée des SE. Les différents usages qui restent associés à ces habitats naturels créent progressivement une certaine compétition pour l'accès aux ressources et conséquemment, leur raréfaction. Ces habitats, bien que modifiés, fournissent néanmoins bon nombre de services écosystémiques aux populations locales qui en sont dépendantes. Les services les plus évidents à l'échelle des populations bénéficiaires de la zone d'étude restreinte sont ceux d'approvisionnement. Les ménages les plus vulnérables à la pauvreté sont habituellement ceux qui ont une plus grande dépendance aux ressources issues de la nature (Heubach et al, 2011). Au Burkina Faso, les ménages ruraux, spécialement les plus pauvres d'entre eux, dépendent significativement des ressources

naturelles non-ligneuses, représentant plus de 35 % de leurs gains économiques ou en nature (Pouliot et Treue, 2013).

L'étude menée a permis de comprendre le patron d'utilisation des ressources à l'échelle de la zone d'étude, et plus spécifiquement dans la zone d'empreinte du projet. L'ensemble des habitats modifiés qui s'y trouvent ont des vocations multiples associées aux différentes utilisations qu'en font les populations locales :

- Les SE d'approvisionnement sont principalement à différentes espèces qui sont présentes dans les jachères ou dans les champs;
- Les SE culturels sont souvent associés à des habitats particuliers, voire des endroits ou des arbres précis. Certaines espèces sont également ancrées dans les rites auxquels s'adonnent les communautés;
- Les SE de régulation et de soutien découlent quant à eux d'une interaction entre les différentes composantes biophysiques et anthropiques des habitats à plus grande échelle ;
- Étant donné la nature des SE de soutien, ces derniers n'ont pas été spécifiquement étudiés dans la zone d'étude, mais ils contribuent indirectement aux autres types de SE.

Les différents services écosystémiques fournis par les habitats en place sont décrits au tableau suivant.

Tableau 31 Description des services écosystémiques présents dans la zone d'étude restreinte

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	DÉFINITION
Services d'approvisionnement	
Potentiel et production agricoles	Concerne les zones à potentiel agricole et inclut les plantes cultivées ou les produits agricoles récoltés par la population pour la consommation humaine ou animale
Élevage et ressources fourragères	Différentes ressources végétales, ressources en eau et autres qui supportent les animaux élevés pour la consommation, l'utilisation domestique ou commerciale
Produits alimentaires naturels	Produits collectés en nature à des fins alimentaires outre que des protéines animales (produits d'origine végétale, champignons et miel)
Médecine traditionnelle	Minéral, plante ou animal utilisé afin de maintenir les êtres humains en bonne santé, ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales
Chasse et viande de brousse	Espèces animales capturées à l'état sauvage à des fins de consommation ou de vente
Pêcherie et ressources halieutiques	Espèces animales pêchées dans les cours d'eau, mares et retenues d'eau au niveau de la zone d'étude
Biocombustible	Produits biologiques d'origine animale ou végétale qui servent de source d'énergie
Matériaux de construction	Matériel minéral ou végétal (ligneux ou non) destiné à la construction sur les concessions et à la confection de meubles.
Ressource en eau	Eaux superficielles et souterraines utilisées à des fins domestiques, commerciales ou agricoles. Comprend également l'ensemble des processus naturels qui permettent de réguler sa quantité et sa qualité
Services de régulation	
Contrôle de la qualité d'air	Influence des écosystèmes sur la qualité de l'air en émettant des gaz (ex. l'oxygène) ou en retirant des particules physiques ou chimiques de l'air (ex : poussières, CO ₂)

Tableau 31 Description des services écosystémiques présents dans la zone d'étude restreinte (suite et fin)

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES**DÉFINITION**

Régulation du climat	<u>Globale</u> : Influence des écosystèmes dans l'absorption ou l'émission des gaz à effet de serre ainsi que dans la régulation des masses d'air <u>Régional et local</u> : Influence des écosystèmes sur la température locale et régionale, sur les précipitations ou sur d'autres facteurs climatiques
Régulation des eaux	Influence des écosystèmes dans l'amplitude et la période d'écoulement des eaux, de stockage des eaux et de recharge des aquifères. Rôle des écosystèmes dans la filtration et la décomposition de la matière organique et des polluants
Contrôle de l'érosion et de la qualité des sols	Rôle des écosystèmes dans la prévention de l'érosion en retenant les sols, en interceptant les eaux de pluie, en diminuant la vitesse des eaux de ruissellement, etc. Rôle joué dans le maintien des propriétés physico-chimiques des sols
Pollinisation	Rôle des écosystèmes dans la pollinisation des plantes cultivées. Les animaux (insectes, oiseaux, etc.) des écosystèmes avoisinants viennent polliniser les cultures et autres plantes à fleurs
Services culturels	
Éléments sacrés	Valeur culturelle ou religieuse que la population accorde à un écosystème, à un lieu ou à une espèce
Services de support	
Production primaire	Formation de matière organique par les plantes via la photosynthèse et la capture de nutriments. Elle forme la base de la chaîne alimentaire
Cycle des éléments nutritifs	Cycle des nutriments dans les écosystèmes (ex. phosphore, azote, carbone, soufre, etc.)
Habitat	Les espaces naturels et modifiés qui supportent les communautés floristiques et faunistiques
Cycle de l'eau	Transition de l'eau à travers divers récepteurs (atmosphère, habitats terrestres et aquatiques) dans l'ensemble de ses phases (solide, liquide et gazeuse)

4.6.3 ANALYSE DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES PRIORITAIRES**4.6.3.1 MÉTHODOLOGIE**

Tel que décrit précédemment, l'objectif de l'analyse des services écosystémiques est d'identifier les services écosystémiques prioritaires (SEP). Les critères de priorisation des services écosystémiques sont liés à :

- Pertinence des SE pour les communautés bénéficiaires et leur bien-être (Type I) ou pour la performance du Projet (Type II) - Degré de dépendance au SE
- Interaction avec les vecteurs de transformation sur les SE ou les opérations du Projet
- Accessibilité et efficacité des alternatives – Niveau de remplaçabilité

Tableau 32 Critères de priorisation des SE

PERTINENCE DES SE POUR LES COMMUNAUTÉS BÉNÉFICIAIRES ET LEUR BIEN-ÊTRE (TYPE I) OU POUR LA PERFORMANCE DU PROJET (TYPE II) - DEGRÉ DE DÉPENDANCE AU SE	
Faible	Seuls des petits groupes des populations locales bénéficient du SE ou le SE contribue faiblement au bien-être des communautés bénéficiaires (Type I). Le Projet dépend faiblement du service et sa performance est peu affectée par la perte. L'intensité de l'utilisation et le degré de dépendance est faible.
Moyen	L'utilisation du SE est importante parmi les populations locales ou généralisée chez certains groupes (Type I). La perte du SE pourrait affecter la performance du Projet sans le compromettre (Type II). Les intensités d'utilisation et le degré de dépendance sont variables.
Fort	L'utilisation du SE est généralisée parmi les populations locales et d'importance majeure pour celles-ci (Type I). La performance du Projet est nettement réduite par la perte du SE (Type II). Les intensités d'utilisation sont élevées et leur degré de dépendance est majeur.
Interaction avec les vecteur de transformation sur les SE ou les opérations du Projet	
Faible	Les SE sont légèrement perturbés, sans toutefois avoir d'impact significatif sur les bénéficiaires ou sur les opérations du Projet. Ces perturbations se situent à l'intérieur des limites normales des variations naturelles.
Moyenne	Les SE sont perturbés à un niveau qui affecte les avantages qu'ils procurent aux bénéficiaires et au Projet. Toutefois, ces perturbations n'affectent pas la viabilité à long terme des écosystèmes qui fournissent ces SE.
Forte	Les SE sont considérés comme n'étant plus disponibles ou une part importante de ceux-ci est considérée comme totalement perdue pour les bénéficiaires ou pour les opérations du Projet. La viabilité à long terme des écosystèmes qui fournissent ces SE est menacée.
Accessibilité et efficacité des alternatives – Niveau de remplaçabilité	
Faible	Le SE est très spécifique au site et il n'y a pas d'alternative accessible ou efficace pouvant le remplacer auprès des bénéficiaires.
Moyen	Les alternatives sont possibles et présentent des solutions de rechange accessibles et efficaces pour les bénéficiaires, bien que moins favorables.
Forte	Les alternatives sont possibles et présentent des solutions de rechange accessibles et efficaces pour les bénéficiaires.

4.6.3.2 SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

Potentiel et production agricoles

La plus grande productivité végétale dans la zone d'étude provient des terres agricoles. En effet, la zone d'étude est principalement agricole et l'agriculture constitue la principale activité économique des populations concernées par le projet. Le coton domine la production et bénéficie de la plus forte application de pesticides et d'engrais chimiques. Elle constitue la plus importante culture de rente et les semences fournies par la Sematext se doivent d'être fertilisées et traitées pour les pestes. Le mil, le gombo, le sorgho, le maïs, l'arachide, le sésame, le niébé et le riz sont également produits.

Les cultures au niveau du site de la centrale solaire sont essentiellement pluviales. Elles se déroulent en période des pluies, dite d'hivernage, et les précipitations constituent le seul apport en eau. Il s'agit principalement d'une agriculture traditionnelle, qui tend à se mécaniser et à s'intensifier par l'application d'amendements chimiques et de pesticides.

Les agriculteurs sont principalement des agro-pasteurs qui possèdent du bétail qui leur apporte une aide dans les travaux champêtres. De plus, les fumiers des animaux peuvent également être mis avec les résidus organiques du ménage dans les fosses fumières qui constituent une source importante d'engrais. Ces fumiers sont par la suite distribués dans les champs. Certaines espèces naturelles sont également

considérées comme favorables pour les cultures qui poussent autour, notamment *Faidherbia albida*, une plante fixatrice d'azote citée par les agriculteurs, qui peut être volontairement maintenue dans les champs à cet effet.

L'appauvrissement des sols par les cultures répétées ainsi que les manques d'eau par des fluctuations constantes du régime de précipitations figurent parmi les contraintes majeures à la production agricole.

La préparation des sols débute dès les premières pluies. Les résidus laissés en place vont être brûlés tant pour fournir un apport minéral que pour faire fuir les indésirables pouvant s'y réfugier (rongeurs, serpents, scorpions et autres insectes). Pendant que les travaux plus physiques de préparation des sols sont effectués par les hommes, les activités agricoles sont généralement partagées entre les hommes et les femmes.

Les hommes vont généralement accorder une petite superficie des terres pour les espèces cultivées par les femmes. Elles cultivent principalement l'oseille, le gombo et les arachides. Bien qu'utilisées par le ménage, elles peuvent également être vendues. Ces cultures constituent ainsi un genre de trésorerie utilisée par les femmes pour effectuer des achats concernant les enfants.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Fort : L'agriculture est à la base de la subsistance des populations affectées.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Fort : La grande majorité du territoire est vouée aux terres agricoles qui abritent plus spécifiquement des cultures pluviales.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : La raréfaction des terres agricoles à l'échelle du territoire rend l'accès à la terre de plus en plus difficile. Cependant, les techniques agricoles rudimentaires appliquées à l'heure actuelle laissent entrevoir une certaine potentialité quant à l'optimisation de la production des terres.
Service écosystémique prioritaire	Jugé prioritaire Type I

Élevage et ressources fourragères

Dans les régions plus arides, l'élevage constitue un élément clé pour assurer la sécurité alimentaire (Ayantude et al., 1999). Les populations locales s'adonnent ainsi à l'élevage ovin et porcin, asin, caprin et bovin. Il y aurait 12 000 têtes de bétail dans la zone et ses environs et entre 2 500 à 3 000 petits ruminants. Tout en permettant un accès aux protéines, ils constituent une certaine trésorerie utilisée par les ménages qui seront tenter de les vendre pour accéder à de la liquidité en cas de besoin. Les ménages présents au niveau de la zone d'étude s'adonnent principalement à l'agropastoralisme, bien que certains éleveurs dits spécialisés soient également présents au niveau des différents villages. Ces derniers se voient confier des têtes, principalement de bœufs, pas les agropasteurs. Pour la majorité des ménages, le gros bétail se limite à quelques têtes pour servir d'animaux de trait. Quand les effectifs dépassent la dizaine de bœufs par famille, le surplus est confié aux éleveurs/bergers spécialisés.

Dans le système agropastoral caractéristique de la zone d'étude, les agriculteurs possèdent du bétail qu'ils nourrissent principalement à même leurs ressources agricoles, les résidus de récolte et les ressources fourragères ça et là à l'extérieur des champs, au niveau des jachères et des champs. En plus de l'élevage local, la zone abrite également de manière saisonnière des éleveurs transhumants qui quittent généralement Dédougou pour se rendre dans la région de Gawa ou encore de Banfora. On estime à environ 1 500 têtes les transhumants qui transitent dans la zone.

Il n'y a pas au niveau de la zone une zone pastorale ou encore des parcours pastoraux à proprement dire. Les jachères ou encore les zones impropres à la culture ou laisser volontairement non cultivées constituent les seules zones de pâturage. Les parcours effectués avec le bétail se promènent ainsi entre ces différents îlots de végétation et les différents points d'eau présents. Ces points d'eau sont constitués principalement

de la rivière Liénon et de la rivière Foco, qui fournissent un accès à l'eau pendant une certaine partie de l'année, ou encore aux différentes mares éphémères et aux puits creusés en certains endroits où la nappe est superficielle, spécifiquement pour l'abreuvement du bétail.

Le parc de vaccination de Garaba, dans le village de Kona, constitue également un point focal qui accueille le bétail venant de plusieurs villages, notamment Kona, Zina, Dangouna et Toton. La présence des points d'abreuvement, la localisation des ressources fourragères en des endroits très restreints à l'échelle de la zone et également la nécessité de tenir le bétail loin des terres agricoles restreignent les pistes de parcours en des zones localisées, plus spécialement pendant la période d'hivernage. Un important parcours emprunté par le bétail pour accéder au parc à vaccination, ainsi qu'à la rivière Liénon ou la rivière Foco traverse le site de la centrale solaire. Le passage emprunté est constitué d'une suite de parcelles non cultivables ou encore laissées sans culture par certains propriétaires aux bénéfices des éleveurs

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Fort : Étant donné la présence du parc à vaccination à moins d'un km du site et de la rareté des zones fourragères et de parcours, le site constitue un site de passage important pour le bétail.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Fort : L'emplacement de la centrale solaire, qui recoupe un parcours pastoral très fréquenté en période d'hivernage, et la mise en place d'un grillage autour du site qui rendra impossible son accessibilité mènent à une interaction forte avec ce SE.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Faible à Moyen : La réduction des espaces à potentiel fourrager pastoraux au profit des terres agricoles, ainsi que l'occupation minière dans le territoire environnant limitent les possibilités.
Service écosystémique prioritaire	Jugé prioritaire Type I

Produits alimentaires naturels

Les produits alimentaires dits naturels constituent une assurance naturelle quant aux fluctuations de productivité des cultures de subsistance, particulièrement importantes pour les populations effectuant des cultures pluviales, plus dépendantes des apports pluviométriques, et donc plus à risque face aux aléas. Selon leur période de fructification respective, certaines de ces plantes vont être importantes puisqu'elles permettent aux populations de combler leurs besoins alimentaires dans certaines périodes plus creuses. Les produits alimentaires naturels sont notamment une nourriture de survie en période de soudure en année de sécheresse. Ils constituent également une importante source de revenu pour les ménages ruraux, en particulier pour les femmes qui sont fortement impliquées dans la récolte et la commercialisation de ces produits (Hill et al., 2007).

Lors des consultations avec les communautés, un total de 30 plantes ont été identifiées comme faisant partie de l'alimentation des populations locales. Ces dernières figurent au tableau suivant.

Tableau 33 Espèces consommées par les populations locales

ESPÈCES CONSOMMÉES	PARTIES DE LA PLANTE CONSOMMÉES
<i>Adansonia digitata</i>	Feuilles et fruits
<i>Amaranthus hybridus</i>	Feuilles
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Fruits, feuilles, écorces, racines
<i>Boeravia erecta</i>	Feuilles
<i>Bombax costatum</i>	Calices, feuilles
<i>Capparis corymbosa</i>	Fruit
<i>Ceiba pentadra</i>	Feuilles
<i>Corchorus olitorius</i>	Feuilles
<i>Cordia mixa</i>	Fruits, feuilles
<i>Daniella oliveri</i>	Fruits, racines, sève
<i>Daniellia oliveri</i>	Fruits, racine
<i>Detarium microcarpum</i>	Feuilles et fruits
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Fruits, feuilles
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Fruits, feuilles
<i>Ficus gnaphallocarpa</i>	Fruits
<i>Gardenia ereubensens</i>	Feuilles, fruits
<i>Hibiscus sp</i>	Feuilles
<i>Ipomoea vagans</i>	Fruits
<i>Lannea microcarpa</i>	Fruits,
<i>Parkia biglobosa</i>	Feuilles
<i>Piliostigma thonningii</i>	Fruits
<i>Saba senegalensis</i>	Fruits, écorces, noix
<i>Sclerocarya birrea</i>	Feuilles
<i>Senna obsitufolia</i>	Fruits, feuilles
<i>Tamarindus indica</i>	Fruits, feuilles, noix
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Fruits, noix
<i>Vitex domania</i>	Fruits, racines
<i>Ximenia americana</i>	Toute la plante
<i>Zinangidra zinandreia</i>	Fruits
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Fruits

Les plantes les plus consommées et les plus importantes pour les populations sont le karité, le néré, le baobab et le raisiné. Différentes parties, telles les feuilles, les fruits et les noix sont consommées. Plusieurs arbres à forte valeur utilitaire dans l'alimentation sont conservés dans les champs. Leur présence, ainsi que celle de certaines herbacées et arbustes exploités, permet un approvisionnement de proximité. Sinon, ces produits seront collectés au niveau des champs et des jachères. Certains de ces produits peuvent également être vendus, telles les feuilles de *Bombax costatum*, les fruits du *Seba senegalensis*, les graines du *Parkia biglobosa*, les fruits et les feuilles du *Tamarindus indica* et les feuilles du *Adansonia digitata* au marché de Wona où les prix de ces produits varient entre 50 et 200 F CFA.

Bien que certaines espèces soient présentes en abondance, la réduction des espaces naturels tend à limiter l'accès à certains aliments. Les espèces les plus visées sont généralement des arbres.

Bien qu'elles participent à d'autres activités desquelles elles tirent une source de revenus, les femmes tirent un revenu non négligeable de la récolte de PFNL, particulièrement le karité. Le revenu moyen associé s'élève à 30 000 FCFA pour la dernière année, représentant environ 10% du revenu moyen par ménage,



Photo 8 Femme vendant des feuilles de baobab (*Bombax costatum*) au marché de Wona

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Fort : Les aliments naturels constituent une importante part de l'alimentation des communautés locales.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Forte : Une estimation de 850 arbres devront être coupés pour permettre l'emprise du projet. De ces arbres, certains ont une importance dans l'alimentation des communautés affectées. En effet, 13 des 30 espèces consommées ont été inventoriées au niveau du site. De plus, le site comprend des zones accueillant potentiellement des herbacées consommées par les communautés.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : Les ressources naturelles étant limitées dans la zone et certaines espèces, telles le karité, qui est au centre du bien-être des populations locales, sont difficilement transplantées.
Service écosystémique prioritaire	Jugé prioritaire Type I

Médecine traditionnelle

L'accès inadéquat aux médicaments allopathiques, combiné avec la pauvreté et des pratiques traditionnelles profondément ancrées font en sorte que la médecine traditionnelle est cruciale et est comprise à part entière dans les soins de santé prodigués au Burkina Faso (Pouliot, 2011). Dans la zone d'étude, l'application de cette médecine intègre principalement les ressources végétales, mais peut également comporter des animaux (notamment les serpents et les lièvres). Ainsi, plusieurs espèces végétales sont utilisées afin de soigner les problèmes de santé courants auxquels font face les populations locales. Une liste de 56 plantes qui sont utilisées pour 94 usages médicinaux liés à diverses parties végétales a été réalisée suite aux consultations avec les communautés locales.

ESPÈCES	PARTIE DE LA PLANTE UTILISÉE	MAUX SOIGNÉES
<i>Acacia macrostachya</i>	Tige et feuilles	Dents
<i>Azelia africana</i>	Racines	Éruption cutanée
<i>Ampelocissus grantille</i>	Racine	Enflure
<i>Annona senegalensis</i>	Feuilles	Fièvre
	Racines	Dysenterie
	Racines	Éruption cutanée
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Feuilles et écorce	Stimulant
	Feuilles, racines, tiges, écorce	Paludisme
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Écorce	Accouchement difficile
	Écorces et racines	Dysenterie
<i>Burkea africana</i>	Racines	Paludisme
<i>Cordia mixa</i>	Feuilles	Diarrhée
<i>Capparis corymbosa</i>	Racine	Maladie mystique
<i>Cassia sieberiana</i>	Racines	Maux de ventre
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	Feuilles	Convulsion
<i>Cochlospermum planchonii</i>	Tubercule et feuilles	Maux de ventre
	Racines	Éruption cutanée
<i>Combretum glutinosum</i>	Feuilles	Varicelle
	Feuilles	Paludisme

ESPÈCES	PARTIE DE LA PLANTE UTILISÉE	MAUX SOIGNÉES
<i>Combretum molle</i>	Feuilles	Paludisme
<i>Combretum molle</i>	Feuilles	Œdème au pied
<i>Daniela oliveri</i>	Feuilles	toux
<i>Daniela oliveri</i>	Racine et sève	Cicatrisation
<i>Detarium microcarpum</i>	Racine et écorce	Soudure de la fontanelle
	Racines	Acnée
	Écorce	Maux de dents
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Feuilles	Toux
	Feuilles	Diarrhée
	Feuilles	Dent
	Racine	collique de l'enfant
<i>Entada africana</i>	Écorces	toux de l'enfant
<i>Euphorbia sp</i>	Feuilles	Colique aigüe
<i>Fadogia agrestis</i>	Feuille	Paludisme
<i>Faidherbia albida</i>	Écorces	Toux
<i>Feretia apodanthera</i>	Racines	Maux de ventre
<i>Ficus gnaphallicarpa</i>	Feuilles	Abcès buccal
	Racines	Règles douloureuses
<i>Gardenia sokotensis</i>	Feuilles	Paludisme
<i>Gardenia triacantha</i>	Feuilles	Fortifiant enfant
<i>Guiera senegalensis</i>	Feuilles	toux de l'enfant
	Feuilles	Paludisme
	Feuilles	Marasme
	Racines	Ulcère d'estomac
	Gale	Toux
	Fruits	Toux
<i>Lannea velutinum</i>	Écorces	Toux
	Feuille et racine	Fortifiant du nouveau-né
	Feuilles, écorces,	Toux
<i>Maytenus senegalensis</i>	Racine, rameaux, feuille	Force enfant
<i>Mitragyna inermis</i>	Feuilles	Paludisme
<i>Monechma ciliatum</i>	Feuilles	Herpès buccal
<i>Monechma ciliatum</i>	Toute la plante	Maux de dents
<i>Nauclea latifolia</i>	Racine	Maux de ventre
	Racine	hémorroïdes
	Feuilles	Paludisme
<i>Ozorua insignis</i>	Feuilles	Conjonctivite
<i>Parkia biglobosa</i>	Écorce	Ulcère de l'enfant
	Racines, écorce	Cicatrisation

ESPÈCES	PARTIE DE LA PLANTE UTILISÉE	MAUX SOIGNÉES
<i>Piliostigma thonningii</i>	Feuilles	Stimulant
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Sève	Cicatrisation
<i>Saba senegalensis</i>	Feuille	Diarrhée
	Écorces	Brûlure
<i>Sapium granahii</i>	Feuilles	Maladie infantile
	Feuilles	MTS
<i>Sclerocarya birrea</i>	Écorce	Diarrhée
<i>Securidaca longepedunculata</i>	Racines	Éruption cutanée
	Feuille et racine	Hémorroïde
	Écorce feuille rameaux	Fièvre
	Feuilles	Maux de tête
<i>Senna alata</i>	Feuilles	Constipation
<i>Senna sieberiana</i>	Racines	Maux de dents
<i>Senna singueana</i>	Feuilles	Fièvre
	Racines	Diarrhée verte
<i>Sterculia stiger</i>	Écorce et racine	Maladies mystiques
	Écorces	Toux de l'enfant
<i>Strychnos spinosa</i>	Fruits	Vomitif
<i>Tamarindus indica</i>	Feuilles	Stimulant
<i>Terminalia macroptera</i>	Feuilles	Règles douloureuses
<i>Telopsis suberosa</i>	Écorce	Hémorroïde
	Écorce	Maux de ventre
	Feuilles et écorce	Toux
	Écorces	Hémorroïde de l'enfant
<i>Trichilia emelítica</i>	Feuilles et racines	Hémorroïdes
	Feuilles et racine	Maux de ventre
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Racines	Plaie
	Écorce	Diarrhée
	Écorces	Maux de dents
<i>Walteria indica</i>	Herbacée	Calmant
	Herbacée	Maux de dents enfant
	Herbacée	Lavage des enfants
<i>Xeroderix sumulmanii</i>	Écorces	Paludisme
<i>Ximenia americana</i>	Écorce	Abcès
	Racines	Maux de dents/carie
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Racines	Maux de ventre

Le paludisme figure au sommet des usages médicinaux des plantes. Ces connaissances sont principalement maîtrisées par les tradipraticiens, ainsi que les femmes. Ces dernières maîtrisent particulièrement les traitements spécifiques à l'enfance. Il existe notamment une organisation des tradipraticiens à Kona. Les connaissances des tradipraticiens et des femmes sont léguées des ancêtres et sont cumulées sur une vaste échelle de temps.

Généralement, les populations vont tenter en premier lieu de se traiter avec la médecine traditionnelle, cette dernière étant ancrée dans les mœurs et permettant des soins sans frais. Si les problèmes de santé se maintiennent ou en cas de maladies spécifiques, les populations se tournent vers la médecine moderne. Néanmoins, il n'est possible de soigner efficacement certaines maladies que par l'usage des plantes selon les discussions avec les populations, plus particulièrement les maladies de nature mystique, et les traitements contre les hémorroïdes pour lesquels les plantes sont jugées plus efficaces.

Aucune zone spécifique à l'échelle du territoire n'est jugée comme prioritaire pour l'approvisionnement en plantes médicinales. Ces dernières sont collectées dans l'ensemble des zones résiduelles qui ne sont pas vouées à l'agriculture et également dans les parcelles, pour certaines parties d'arbres qui y sont conservées. La zone de la centrale solaire abrite notamment des zones impropres à la culture où des signes d'extraction de plantes, notamment pour la collecte de racines, ont été notés. Une association des tradipraticiens à Kona, qui regroupe environ 20 membres du village, exploite également une terre de 1 ha fournie par un propriétaire terrien où ils cultivent des plantes médicinales pour leur utilisation. La zone boisée villageoise de Kona constitue également un lieu de cueillette ; les personnes voulant y accéder doivent cependant y demander l'accès préalablement. De plus, la surexploitation des ressources et la perte d'habitats à l'échelle du territoire fait en sorte que certaines plantes utilisées ne sont disponibles que dans des zones se trouvant à plusieurs kilomètres du village.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Fort : La médecine traditionnelle est une base importante du bien-être des communautés locales
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Bien que certaines zones soient exploitées par les communautés de Kona et de Zina au niveau du site, ce service est offert à plus forte échelle dans d'autres habitats environnants. Aucune plante médicinale n'est spécifiquement trouvée dans la zone.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen-Fort : Étant donné la présence d'autres zones de collecte de plus grande importance à proximité, l'approvisionnement en certaines plantes à grande distance de la zone et la possibilité d'intensifier la productivité au niveau de zones cibles, le niveau de remplaçabilité est jugé entre Moyen et Fort.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non-prioritaire

Chasse et viande de brousse

Étant donné la faiblesse des étendues d'habitats fauniques aux alentours, la chasse est très faiblement pratiquée par les communautés locales. Il s'agit le plus souvent de chasse aléatoire non programmée étant donné la présence d'un animal dans le champ. La chasse se concentre sur l'aulacode, le lièvre et les autres rongeurs qui constituent l'essentiel des espèces terrestres consommées localement. Les oiseaux peuvent également être chassés à l'aide de lance-pierres.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Faible : Étant donné la raréfaction des ressources naturelles globales et la perte progressive des habitats fauniques, la chasse est peu pratiquée et ne constitue pas une source importante de protéines pour les populations affectées.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Le site de la centrale solaire ne constitue pas une zone préférentielle pour la chasse.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : Les terres présentent un rendement agricole variable, dont les alternatives sont possibles, mais nécessitent un travail plus intense des sols et une optimisation des usages actuels sur le territoire.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Ressources halieutiques

Les ressources en eau à l'échelle de la zone de la centrale solaire sont réellement limitées. On y retrouve uniquement des veines de ruissellement qui se déversent vers des cours d'eau collecteurs, tels la rivière Liénon. Bien que les ressources halieutiques soient très limitées, les communautés s'adonnent annuellement à la pêche. Les cours d'eau sont associés à des villages qui déclenchent les périodes de pêche et invitent les autres villages. La rivière Foco et la rivière Liénon sont respectivement affiliées au village de Zina et au village de Dangouna et constituent les lieux où la pêche est pratiquée. La pêche y est modeste, les ressources halieutiques y étant limitées par les faibles volumes d'eau et également par les phénomènes d'ensablement auxquels ils sont soumis. Les ressources ainsi pêchées sont ponctuelles, une ou deux pêches par année pendant juillet ou août. Les poissons et les crabes contribuent ainsi minimalement aux apports alimentaires des communautés locales. Les captures sont généralement petites et dépassent rarement 10 spécimens.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Faible : La pêche est très limitée.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : L'interaction potentielle avec la pêche réside dans le fait que la dévégétalisation du site, ainsi que son nivellement pourraient causer une hausse de la matière en suspension dans les eaux d'écoulement qui pourrait aboutir ultérieurement dans les cours d'eau.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Des mesures de gestion de l'érosion devront être mises en place afin d'éviter l'impact sur les ressources en eau en aval.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Biocombustible

Le bois constitue le principal combustible utilisé par les communautés locales. Les combustibles sont utilisés pour la cuisson des aliments et également pour faire bouillir l'eau, tant pour la consommation que pour la toilette. La réalisation de la bière de mil qui chauffe pendant trois jours consomme également une quantité élevée de combustibles. Les ressources ligneuses constituent l'essentiel des combustibles utilisés, plus spécialement le bois des arbres, les arbustes étant rarement visés.

La collecte du bois de chauffe se fait principalement en période sèche, quand le bois sec est plus abondant et que les populations ne sont plus affairées dans leurs champs. La collecte du bois est généralement faite par les femmes, mais les hommes peuvent également porter mains fortes. La coupe de plusieurs espèces est interdite de sorte que les populations vont principalement ramasser le bois mort. Les travaux de

préparation des terres préalablement à leur mise en culture est également une période où les gens vont cumuler le bois. La faible disponibilité des ressources ligneuses dans les environs rend cependant la tâche difficile pour cumuler les ressources nécessaires. Certains ménages vont ainsi acheter du bois au besoin.

L'analyse du bois de chauffe présent dans les villages a mené à l'identification de 17 espèces utilisées, soient :

- *Sclerocarya birrea*
- *Cassia sieberiana*
- *Perocopsis laxiflora*
- *Entada africana*
- *Terminalia avicenoides*
- *Vitellaria paradoxa*
- *Combretum molle*
- *Parkia biglobosa*
- *Daniella oliveri*
- *Anogeissus leiocarpus*
- *Lannea acida*
- *Guiera senegalensis*
- *Piliostigma thonningii*
- *Detarium microcarpum*
- *Terminalia macroptera*
- *Acacia seyal*
- *Mitragyna inermis*



Photo 9 Bois de chauffe au village de Dangouna



Photo 10 Transport du bois de chauffe

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Moyen : Le bois est actuellement essentiel au bien-être des communautés. Les ressources ligneuses présentes au niveau du site de la centrale sont néanmoins surtout disponibles pour les exploitants et les propriétaires des terres présentes.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Moyen : La préparation du site pour la mise en place de la centrale solaire va mener à la coupe d'arbres réduisant de ce fait la matière ligneuse présente, ainsi que le potentiel de production. Néanmoins, son potentiel actuel en matière de production de bois est réduit.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : Les arbres coupés devraient être remis aux propriétaires des terres et également aux communautés de Zina et de Kona. Les volumes de bois perdus devraient néanmoins être compensés. Les espèces reboisées prendront cependant un certain laps de temps avant de produire le bois mort nécessaire à l'approvisionnement des ménages.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Matériaux de construction, bois d'oeuvre

Les maisons présentes dans les villages aux environs du site de la centrale solaire sont principalement construites en dur, soit en ciment et en brique. Seuls les greniers sont composés de bois et de terre battue. La zone environnante abrite une carrière de brique (en roche), non loin de Dangouna et de la mine de SEMAFO où s'alimentent les communautés locales. De plus petite envergure, il y a une petite zone de production de brique non loin du site de la centrale. Les populations locales construisent également plusieurs de leurs meubles avec des ressources locales, notamment à partir de bois et de lianes. Les espèces concernées sont notamment *Parkia biglobosa*, *Pterocarpus ericanaceus*, *Sclerocarya birrea*, *Terminalia avicennioides*, *Vitellaria paradoxa*, *Saba senegalensis* et l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) qui tend progressivement à être de plus en plus exploité. L'exploitation des espèces de bois d'oeuvre n'est cependant pas considéré comme durable étant donné les faibles volumes de bois locaux.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Moyen : le SE est surtout fourni aux propriétaires et occupants de la zone de la centrale solaire qui exploitent le bois localement. Sinon, les matériaux et le bois peuvent être achetés à proximité au besoin.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : L'exploitation des bois d'oeuvre n'est pas considéré comme durable et ne montre pas un grand potentiel au niveau du site étant donné les faibles volumes de bois et les processus de régénération en place.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : Les ressources ligneuses coupées devraient être mises à disposition des propriétaires ou utilisateurs des parcelles affectées. Les pertes en termes de volume de bois devront être compensées.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

4.6.3.3 SERVICES DE RÉGULATION

Contrôle de la qualité de l'air

Au cours des années, l'intensification agricole associée à la croissance démographique et aux changements climatiques ont conduit, dans de nombreuses régions d'Afrique, à la dégradation des sols et à une plus grande exposition de ceux-ci aux vents, augmentant de ce fait les sources de poussière atmosphérique (N'Tchayi 1994; Nicholson 1998).

La force des vents forts, notamment secs comme l'harmattan, et l'intensification des périodes sèches, contribuent grandement à la mise en suspension dans l'air de particules et de poussières dans la zone d'étude. En saison humide, les émissions de poussières dues à l'entraînement éolien sont moindres. Les régions semi-arides, où la végétation est clairsemée et les surfaces de sol perturbées par les activités humaines, sont sensibles à la dégradation de l'air par les poussières. La nature agricole de la zone limite son potentiel en matière de stabilisation des sols et réduit conséquemment sa contribution à la gestion de la qualité de l'air. En période sèche, il n'y a plus de cultures au niveau des champs ; les sols sont alors exposés, ce qui augmente leur susceptibilité à l'érosion éolienne. La végétation en place, les arbustes et les arbres, ainsi que les résidus de cultures maintenus au sol, contribuent néanmoins légèrement au maintien des sols et à la réduction du phénomène.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Faible : La nature agricole de l'occupation du territoire en période sèche, pendant laquelle les sols sont les plus exposés à l'érosion éolienne, réduit le rôle de la zone en matière de contrôle de la qualité de l'air.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Le site de la centrale montrant des habitats modifiés avec une faible biomasse, les interactions potentielles sont très faibles.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Le maintien de la bande riveraine de végétation entre la route et le site dans sa partie nord, ainsi que la revégétalisation à partir d'arbres pour la création de haies brise-vent pourraient certes améliorer ce service au niveau du site.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Régulation du climat

Les savanes de l'Afrique de l'Ouest sont des systèmes très dynamiques qui ont une influence certaine autant sur le climat régional que global (Castaldi et al., 2006). Au niveau régional, les champs arbustifs et arborescents jouent un rôle important dans le cycle de l'eau (évapotranspiration, précipitation, infiltration) qui est un régulateur important du climat. Au niveau global, les champs jouent un rôle dans la séquestration du carbone qui diminue l'effet de serre (Mosier, 1998).

Dans la zone d'étude, la biomasse naturelle est peu élevée dû à la proportion du territoire occupée par les terres agricoles; elle est donc jugée peu significative pour la séquestration du carbone. Néanmoins, les différents arbres qui sont dispersés à travers les terres agricoles jouent un rôle important pour les populations locales en leur offrant des zones d'ombre pendant leur travaux aux champs, où ils peuvent se reposer.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Faible : La régulation du climat est un phénomène à grande échelle et les capacités de régulation des habitats en place sont réduites.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Le site de la centrale montrant des habitats modifiés avec une faible biomasse, les interactions potentielles sont très faibles.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Des efforts de reboisement devront être effectués pour compenser les pertes en termes de séquestration de carbone et également en matière contribution au climat local.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Régulation des eaux

Tel que mentionné précédemment, les ressources en eau à l'échelle de la zone de la centrale sont réellement limitées. On y retrouve uniquement des veines de ruissellement qui se déversent vers des cours d'eau collecteurs, tels la rivière Liénon. Ces cours d'eau montrent des taux importants d'ensablement, notamment parce que l'on cultive dans leur plaine inondable et que l'occupation du territoire de leur bassin versant est principalement vouée à l'agriculture. Étant donné l'absence d'une végétation dense et l'exposition des sols qui en découle, le site joue de manière assez restreinte un rôle de régulateur des eaux. Par endroit, là où la végétation naturelle est plus dense, ce rôle peut s'accroître, mais globalement, la rétention des eaux nécessaires à sa purification et au ralentissement de son débit d'écoulement est limitée.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Faible : La pêche est très limitée.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : La dévégétalisation du site, ainsi que son nivellement pourraient perturber les patrons d'écoulement naturels et causer des modifications associées en aval du site. Ils sont également susceptibles de causer une hausse de la matière en suspension dans les eaux d'écoulement qui pourraient aboutir ultérieurement dans les cours d'eau.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Des mesures de gestion de l'érosion devront être mises en place afin d'éviter l'impact sur les ressources en eau en aval. Le système de drainage au niveau du site devra prendre en compte les mesures pour réduire les débits d'écoulement avant de se déverser dans le milieu.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Contrôle de l'érosion et de la qualité des sols

Les sols de la zone de la centrale solaire sont de nature sableuse et le sol organique forme généralement une strate peu épaisse. Aucune analyse de la fertilité n'a été effectuée. Cependant, les exploitants des terres agricoles qui s'y trouvent ont dit devoir recourir à la jachère étant donné que le sol est peu fertile. Au niveau du rôle que jouent les espèces végétales présentes en lien avec le contrôle de l'érosion et de la qualité des sols, il est plutôt restreint étant donné la nature de l'occupation du territoire. La nature fine des sols de la zone d'étude, leur faible teneur en eau et le couvert végétal de faible densité, rendent ces sols sensibles aux processus d'érosion. Les sols agricoles dans la zone d'étude sont soumis à la problématique d'érosion par le vent et le ruissellement, ce qui a un impact sur leurs capacités de rendement, la couche organique riche en éléments nutritifs étant réduite. Étant donné que la majorité du couvert est de nature agricole et donc absente pendant la saison sèche, le rôle de rétention des sols pendant l'harmattan ou encore pendant la saison sèche est minime. En période des pluies, tout dépendamment du stade d'avancement des cultures, ce rôle sera plus ou moins important et surtout lié aux espaces en jachères où le système racinaire des espèces en place est mieux développé et contribue de manière plus importante dans la rétention des sols.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Moyen : La rétention des sols est importante étant donné la faible épaisseur de la strate organique et de leur susceptibilité à l'érosion éolienne et hydraulique. Cependant, ces sols sont déjà soumis à des régimes d'érosion et de modification de leur structure et le service écosystémique est peu efficace au niveau du site de la centrale.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Moyen : Étant donné la mise à nu des sols, les travaux de terrassement pendant la phase de construction et l'absence de végétation sous les panneaux solaires, ce service risque d'être perturbé. Cependant, étant donné les perturbations actuelles du couvert végétal sous l'action des activités agricoles, l'impact est jugé modéré.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Niveau de remplaçabilité/gestion	Moyen : Des efforts de revégétalisation en marge des panneaux solaires devront être déployés pour favoriser la rétention des sols.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

Pollinisation

La pollinisation est le transfert de pollen entre les fleurs pour la reproduction de la plante. Ce moyen de reproduction est autant nécessaire pour les plantes sauvages que pour celles qui sont cultivées (Buchmann et Nabhan 1996. Allen-Wardell et al. 1998). Avec un déclin mondial du nombre d'abeilles, on se penche intensément sur le rôle des pollinisateurs dans l'économie mondiale. La pollinisation est maintenant reconnue comme étant un processus clé dans le maintien de la biodiversité. La perturbation des écosystèmes (destruction, pollution, changement du drainage, etc.) peut causer d'importantes perturbations chez les populations des pollinisateurs indigènes. Une diminution de leur densité crée un impact important sur le rendement des cultures (Kremen et al. 2002).

Il est difficile de juger de l'importance du rôle de pollinisation et des pollinisateurs au niveau du site de la centrale. Les abeilles sont abondantes dans les environs : 20 ruches (dont 10 étant non fonctionnelles) se trouvent au niveau de la zone boisée villageoise de Kona, plusieurs ruches sont localisées au niveau du site de la mine de SEMAFO et certaines se trouvent également dans différents villages environnants. Différentes espèces mellifères sont présentes en quelques pieds au niveau du site de la centrale. Les abeilles pouvant voyager sur des distances de près de 10km, le site de la centrale peut donc représenter un lieu de ressources pour ces insectes venant butiner les espèces en place. Le miel est notamment utilisé comme aliment et comme médicament.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE

RÉSULTAT

Degré de dépendance au SE	Faible : Quelques villageois possèdent des ruches.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Le site de la centrale montre quelques pieds d'espèces mellifères et ceux-ci sont présents dans un rayon de 10 km des habitats avec un potentiel plus important.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Des efforts de reboisement, notamment à partir d'espèces mellifères, devront être effectués afin de limiter les impacts potentiels sur la production de miel dans les villages à proximité et également dans un rayon de 10 km.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

4.6.3.4 SERVICES CULTURELS**Éléments sacrés**

Les discussions avec les communautés ont confirmé qu'aucun site sacré n'était présent au niveau du site de la centrale. Cependant, certaines espèces d'arbres sont incluses dans les pratiques culturelles des communautés, notamment le *Khaya senegalensis* qui entre dans la composition des masques traditionnels. Quelques pieds de cette espèce protégée ont été trouvés sur le site.

CRITÈRES POUR LA PRIORISATION DES SE	RÉSULTAT
Degré de dépendance au SE	Faible : Le site contribue faiblement à l'approvisionnement en ressources qui entrent dans les rituels.
Interaction avec les vecteurs de transformation des SE ou avec les opérations du projet	Faible : Le site ne supporte pas de site sacré, uniquement quelques pieds d'espèces utilisées lors des cérémonies.
Niveau de remplaçabilité/gestion	Fort : Des efforts de reboisement, notamment à partir de <i>Khaya senegalensis</i> , pourront compenser les impacts engendrés.
Service écosystémique prioritaire	Jugé non prioritaire

4.6.3.5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

À la lumière de l'analyse menée, trois services écosystémiques ont été jugés prioritaires :

- Potentiel et production agricoles
- Élevage et ressources fourragères
- Produits alimentaires naturels

La forte dépendance des communautés, plus particulièrement des personnes affectées par le projet (PAP) de la centrale solaire, à ces services ont justifié leur classification. Ces services feront l'objet de l'analyse des impacts.

Il est important de mentionner que la rareté des habitats naturels dans les environs du site de la centrale, confère à tout espace non exploité par l'agriculture qui abrite de la végétation naturelle une place importante pour les communautés locales. Bien que certains services écosystémiques d'approvisionnement n'aient pas été jugés prioritaires étant donné la faible importance relative du site de la centrale solaire dans la contribution globale à ce service, il faut souligner que les zones de végétation naturelle au niveau du site sont importantes. Certains services écosystémiques au niveau de la centrale solaire ne sont donc pas jugés prioritaires selon les critères de l'SFI, mais on peut néanmoins affirmer que le site de la centrale contribue, conjointement avec d'autres habitats environnants, au bien-être des communautés affectées par le projet.

Bien que la majorité des services écosystémiques identifiés au niveau de la centrale solaire n'aient pas été jugés prioritaires, des impacts au niveau des communautés sont cependant envisagés et devront faire l'objet de mesures d'atténuation ou de compensation. La protection des habitats qui produisent des ressources naturelles, telles les zones impropres à la culture, ainsi que leur réhabilitation à l'aide d'espèces à valeur utilitaire dans certaines zones à l'extérieur du site de la centrale sont essentielles à l'atténuation des impacts potentiels du projet.

5 INFORMATION ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES

La section qui suit vise à identifier les parties prenantes du projet et à exposer la démarche d'information et de consultation de ces dernières ayant accompagné la réalisation de l'ÉIES. Son contenu est basé sur les informations reçues de Windiga Énergie et du consultant ayant réalisé l'ÉIES (SOCREGE), ainsi que sur des consultations complémentaires effectuées par WSP en juillet 2015 et sur l'expérience acquise par WSP dans le cadre de projets similaires au Burkina Faso.

Les rencontres avec les parties prenantes ont donné lieu à des échanges portant à la fois sur les impacts environnementaux et sociaux potentiellement associés au projet et sur les processus d'indemnisation et de réinstallation, ces aspects étant souvent intimement reliés. Pour cette raison, les préoccupations et attentes liées au Plan de restauration des moyens d'existence (PRME), sont également rapportées ici.

Les objectifs visés par le processus d'information et de consultation et les groupes de parties prenantes ciblés sont d'abord présentés, suivis par une description sommaire des résultats obtenus, à la fois en termes d'organisations rencontrées et de préoccupations, attentes et suggestions formulées.

Les «parties prenantes» sont définies ici comme les individus, groupes ou organisations étant directement ou indirectement touchés par le projet, ainsi que ceux pouvant avoir un intérêt envers le projet ou la capacité d'en influencer les résultats, positivement ou négativement.

5.1 OBJECTIFS VISÉS

La démarche d'information et de consultation des parties prenantes conduite dans le cadre de l'ÉIES vise notamment à :

- établir, durant la réalisation de l'ÉIES et du PRME, un dialogue social et institutionnel à travers lequel l'équipe de consultation informera la population, les autorités et autres organisations concernées sur les aménagements et les activités prévus par le projet et consultera l'opinion « informée » des parties prenantes sur les risques socio-environnementaux et les opportunités potentiellement associés au projet, ainsi que sur la pertinence des mesures et actions à prendre face aux impacts anticipés;
- documenter les opinions, préoccupations et commentaires formulées par les parties prenantes afin de les incorporer, lorsque ceux-ci s'avèrent justifiés et réalistes sur le plan technique, à l'ÉIES, PGES et/ou PRME, et ce de façon à en bonifier les résultats et accroître la légitimité sociale du projet;
- assurer la conformité avec les exigences nationales (décret n° 2001-342) et les meilleures pratiques en matière de participation des parties prenantes dans la réalisation d'ÉIES pour les projets de développement;
- faire en sorte que le processus d'élaboration de l'ÉIES-PRME contribue à consolider les efforts déployés par Windiga Énergie afin d'établir des relations durables avec les communautés touchées, les autorités concernées et autres parties prenantes.

5.2 IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES DU PROJET

Les groupes ciblés par la démarche d'information et de consultation des parties prenantes sont énumérés au tableau suivant, accompagnés d'une brève description des organisations concernées.

Tableau 34 Groupes ciblés par la démarche d'information et de consultation des parties prenantes dans le cadre de l'ÉIES

GROUPES CIBLÉS	DESCRIPTION	LIENS AVEC LE PROJET
Ministères et agences nationales concernées	Comprend la SONABEL ainsi que les ministères et Responsabilités / juridiction agences (directions centrales et régionales) en charge sur le territoire ou les de l'environnement, de l'énergie, de l'agriculture, de ressources susceptibles l'aménagement du territoire, des finances, de la d'être impactés promotion de la Femme, du patrimoine culturel, de la santé et des droits humains.	
Services déconcentrés de l'État aux niveaux provincial et communal	Comprend les services techniques concernés Responsabilités / juridiction (environnement, agriculture, élevage et promotion sur le territoire ou les social) au niveau de la province (Mouhoun) et de la ressources susceptibles commune (Kona), de même que la gendarmerie. d'être impactés	
Autorités administratives décentralisées	Comprend les autorités administratives régionales Responsabilités / juridiction (Gouvernorat - Boucle du Mouhoun), provinciales sur le territoire ou les (Haut-Commissariat) et communales (Préfecture et ressources susceptibles Mairie). d'être impactés	
Autorités traditionnelles	Chefs traditionnels ou spirituels influents dans la zone d'étude (à identifier).	Responsabilités / juridiction sur le territoire ou les ressources susceptibles d'être impactés
Communautés affectées	Comprend les communautés de Zina, Kona, Blé et Directement affectés par les Dandouga; CVD, chefs de terres et chefs coutumiers changements induits par le locaux, population en générale et groupes socio- projet culturels spécifiques, associations locales, ménages potentiellement déplacés.	
Acteurs industriels ou commerciaux	Organisations industrielles ou commerciales Directement affectés par les potentiellement affectées par le projet (SEMAFO étant changements induits par le la seule entité industrielle identifiée). projet	
ONG	ONG nationales ou locales dans les domaines de Groupe de défenses d'intérêt l'environnement, des droits humains ou du collectif développement communautaire (organisations à identifier).	

5.3 ACTIVITÉS RÉALISÉES ET RÉSULTATS OBTENUS

Les activités d'information et de consultation des parties prenantes conduites dans le cadre de l'élaboration de l'ÉIES ont compris :

- Une première consultation des communautés touchées effectuée au moment du cadrage de l'ÉIES et du PRME, le 30 janvier 2011;
- Les rencontres périodiques d'un Comité technique national formé pour le suivi du projet et intégrant les ministères directement interpellés (depuis 2010);
- La tenue de l'audience publique dans le cadre de l'enquête publique menée par le Bureau National des Évaluations Environnementales (BUNEE), le 17 avril 2014;
- La tenue de rencontres d'information et de consultation additionnelles auprès des autorités locales et de la population dans le cadre des enquêtes complémentaires menées par WSP, du 13 au 17 juillet 2015.

Ces activités, les personnes rencontrées et les préoccupations, attentes et suggestions formulées sont brièvement décrites ci-dessous. Les procès-verbaux détaillés des rencontres et les listes des participants sont fournis à l'annexe 2-1.

5.3.1 CONSULTATION INITIALE

Une première séance d'information et de consultation des communautés affectées par le projet fut effectuée le 30 janvier 2011, soit au moment du cadrage de l'ÉIES et du PRME. Tenue sous la forme d'une assemblée populaire dans le village de Kona, cette séance a permis de rassembler les représentants des CVD et des populations de Zina (7 représentants), Kona (8 représentants) et Dangouna (14 représentants). Cet évènement a notamment compté sur la présence du maire et du préfet de Kona, en plus des responsables coutumiers de Zina.

Les objectifs de cette rencontre ont été de :

- présenter le projet (emprise, aménagements prévus et échéances) et le processus ÉIES-PRME (objectifs, étapes et échéances);
- identifier les principales préoccupations et attentes des autorités et populations locales envers le projet et le processus ÉIES-PRME.

Les principales préoccupations soulevées par les participants ont été les suivantes :

- la prise en compte des préoccupations des personnes affectées dans le processus de déplacement de leurs activités et l'identification de formes de compensations qui permettent d'améliorer les conditions de vie des ménages affectés;
- l'embauche de jeunes provenant des communautés locales;
- la contribution du projet à l'électrification des communautés.

De façon générale, les participants à cette assemblée ont indiqué être favorables au projet dans la mesure où les préoccupations soulevées seront dûment adressées.

5.3.2 RENCONTRES DU COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL

Depuis 2010, un comité technique mis en place par Windiga Énergie, auquel participent la SONABEL et les ministères des Finances et de l'Énergie, se réunit 3 fois par année pour discuter des aspects techniques liés au développement du projet, incluant les aspects environnementaux et sociaux. Bien qu'indirectement liées au processus ÉIES-PRME, ces rencontres ont permis à ces autorités et parties prenantes « clés » de suivre de près l'évolution du projet. Elles ont également permis au promoteur d'apporter les ajustements requis en cours de route afin d'assurer la conformité du projet avec les attentes et exigences de ces autorités.

5.3.3 AUDIENCE PUBLIQUE DU BUNEE

Cette audience publique a eu lieu à la mairie de Kona, le 17 avril 2014, dans le cadre de l'enquête publique menée par le BUNEE, conformément à la procédure officielle prévue par le décret n°2001-342. Elle visait à recueillir les avis, les suggestions et les contre-propositions des communautés et des personnes affectées par le projet sur les résultats et conclusions de l'ÉIES.

L'audience publique a fait l'objet d'une large campagne d'information auprès du public et des parties prenantes : communiqués audio dans diverses radios locales; avis publics insérés le 26 mars 2014 dans les quotidiens l'Observateur Paalga et Sidwaya; affiches et informations orales auprès des populations et dans des lieux publics à Zina et à Dangouna.

L'audience était présidée par le Préfet de Kona, avec l'appui du Maire de la commune et de deux enquêteurs désignés par le BUNEE. Cette délégation a été complétée par les représentants de Windiga Énergie et des services départementaux de l'environnement, de l'agriculture et de l'élevage.

Cinquante-sept (57) citoyens ont assisté à l'audience publique. Tel que rapporté dans le procès-verbal de l'audience, les principales préoccupations exprimées ont porté sur :

- l'emploi des jeunes et des femmes de la localité;
- le mode de recrutement;
- le coût de l'électricité pour les populations locales;
- l'émission probable de poussières et les risques de maladies respiratoires;
- la non prise en compte d'un exploitant agricole;
- la prise en compte des exploitants non propriétaires terriens et des propriétaires terriens non exploitants;
- le non-respect des promesses d'emploi par la société SEMAFO;
- la question du pâturage pour les éleveurs et agriculteurs eux-mêmes;
- la réalisation de sacrifices avant le début des travaux;
- le dédommagement des PAP avant le début des travaux;
- la connexion des services déconcentrés et décentralisés au réseau;
- les retombées économiques locales du projet.

5.3.4 RENCONTRES ADDITIONNELLES MENÉES PAR WSP

Du 13 au 17 juillet 2015, en parallèle avec la réalisation d'une campagne de collecte de données complémentaires sur le terrain, WSP accompagné du consultant SOCREGÉ ont organisé des rencontres avec les autorités locales et les communautés visant à :

- fournir une information à jour sur l'évolution du projet;
- permettre aux autorités locales et aux communautés de réitérer ou de renouveler leurs préoccupations et attentes en vue du projet;
- impliquer les communautés dans l'identification des zones d'approvisionnement (ressources naturelles) et de production les plus sensibles;
- impliquer les autorités locales et les communautés dans l'identification des potentialités pour le soutien au développement d'activités génératrices de revenus.

Le tableau suivant indique les dates, lieux et personnes ou groupes rencontrés lors des rencontres du 13 au 17 juillet 2015 ayant porté sur l'implantation de la centrale solaire.

Tableau 35 Parties prenantes rencontrées du 13 au 17 juillet 2015

DATE	LIEU	PERSONNES / GROUPES RENCONTRÉS
13.07.2015	Bana	Commune de Bana et village de Wona: DAO Salifou, Maire de Bona; DAO Lassila, CVD de Wona; CISSÉ Moumoun, CVD de Wona; SIÉ Badien, Chef de quartier de Wona; DAO Massadouin, Chef de quartier de Wona; TRAORÉ, Chef de quartier de Wona; GUEO Karim, Chef de quartier de Wona; ZINA Sedikie, Chef de quartier de Wona; ZINA Mamadou, Chef de quartier de Wona; ZINA Drissa, Chef de quartier de Wona; KONÉ Drissa, Chef de quartier de Wona; OUEDRAOGO Souleyman, Chef de quartier de Wona.
13.07.2015	Kona	Département de Kona : KAMBIRE Sylvestre, Préfet; DABRÉ Moctat Jacob, Secrétaire général; YÉ Drissa, Agent domaniale; BOUA Ouinkougouré, Agent technique des Eaux et Forêt.
15.07.2015	Dangouna	Groupes d'utilisateurs (femmes, sages, agriculteurs, éleveurs, chasseurs, pêcheurs et tradipraticiens)
16.07.2015	Zina	Groupes d'utilisateurs (femmes, sages, agriculteurs, éleveurs, chasseurs, pêcheurs et tradipraticiens)
16.07.2015	Kona	Groupes d'utilisateurs (femmes, sages, agriculteurs, éleveurs et tradipraticiens)
17.07.2015	Kona	Association des tradipraticiens de Kona
17.07.2015	Kona	Agent technique à l'élevage et représentants des éleveurs de la zone et apiculteurs de Kona

Les principales préoccupations, attentes et suggestions exprimées lors de ces rencontres sont brièvement exposées ci-dessous, alors que les comptes rendus détaillés, signatures des participants aux rencontres peuvent être consultés à l'annexe 2-1.

5.3.4.1 PRÉOCCUPATIONS, ATTENTES ET SUGGESTIONS FORMULÉES PAR LES REPRÉSENTANTS DU DÉPARTEMENT DE KONA.

- **Versement des indemnités avant le début des travaux** : On insiste sur la nécessité de faire en sorte que les compensations soient octroyées avant le démarrage des travaux afin de réduire l'impact subi par les ménages affectés.
- **Création d'emplois** : On souligne que le promoteur aurait déjà laissé entendre que le projet créera plusieurs emplois non qualifiés pour lesquels le recrutement d'une main-d'œuvre locale sera favorisé. On souhaite que le promoteur maintienne cet engagement, lequel est perçu comme un bénéfice important pour les communautés.
- **Soutien aux jeunes** : On souhaite que les jeunes des communautés locales fassent l'objet d'une attention particulière au niveau de recrutement et des différentes activités de soutien communautaire qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet.
- **Soutien aux femmes** : On indique que les femmes doivent bénéficier des retombées positives du projet et que des associations de femmes existent, notamment à Kona, Dangouna, Yona et Lah. Le soutien aux femmes devrait notamment porter sur l'aménagement de plateformes multifonctionnelles et le curage des boullis.
- **Protection des sites sacrés et des zones boisées villageoises** : On souligne que les villages concernés possèdent des sites sacrés et des zones boisées villageoises (Kona et Dangouna), lesquels représentent des endroits particulièrement importants pour les communautés. On réitère par ailleurs la demande portant sur la réalisation des cérémonies et sacrifices requis avant le démarrage des travaux.
- **Propositions pour le soutien au développement communautaire** : 1) Électrification des services techniques, des dirigeants locaux, des services de santé et des écoles; 2) Soutien au développement de la pépinière du service forestier de Kona; 3) Soutien à la mise en place d'un système de mise en

défend afin de faciliter la régénération des ressources pastorales; 4) Soutien pour l'aménagement d'une zone boisée communale entre Pié et Tâ.

5.3.4.2 PRÉOCCUPATIONS, ATTENTES ET SUGGESTIONS EXPRIMÉES LORS DES RENCONTRES AVEC LES DIFFÉRENTS GROUPES D'USAGERS AU SEIN DES COMMUNAUTÉS AFFECTÉES DE ZINA.

- Compensations justes pour les terres et arbres impactés.
- Soutien à l'amélioration de la productivité agricole.
- Accompagnement des ménages affectés dans la recherche de champs de remplacement.
- Soutien aux femmes pour le développement du secteur du karité.
- Soutien aux femmes pour l'acquisition de petits animaux.
- Création d'une piste à bétail balisée et reboisée à partir d'espèces fourragères et d'espèces locales à proximité de la route.
- Faire le suivi avec SEMAFO afin de voir quelles sont les formes de compensation et mesures environnementales qui ont fonctionné, ou non, afin de tirer profit des leçons de cette expérience locale.
- Soutien à la formation et au renforcement des capacités pour la plantation, l'entretien et la préservation des plantes médicinales.
- Soutien au reboisement de la zone boisée villageoise de Kona.

6 ANALYSE DES VARIANTES

Dans le cadre de l'ÉIES de la centrale solaire de Zina, deux ensembles de variantes sont étudiées.

Premièrement, plusieurs modes de production de l'énergie existent et se font compétition sur le territoire burkinabè. Le premier ensemble de variantes concerne cet aspect.

Deuxièmement, la localisation retenue pour l'implantation d'une centrale solaire est également sujette à un ensemble de variantes, exposées ci-dessous.

6.1 VARIANTES POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

Les sources d'énergie potentielles pour la zone du projet sont très variées, quoique de faisabilité techno-économique bien différente. À des fins de comparaison dans une analyse multicritère, les sources d'énergie suivantes sont analysées :

- l'énergie solaire ;
- l'énergie éolienne ;
- l'énergie hydrique ; et
- l'énergie thermique (référant « par défaut »).

Il convient de noter que l'option de ne « pas ajouter de capacité de génération d'énergie » n'a pas été considérée comme scénario viable vu la demande grandissante en énergie et les manques à gagner en termes de génération d'électricité.

Les critères d'analyse pour chaque option sont les suivants :

- Investissements requis (10 étant très élevé, 1 étant très modeste);
- Coûts de maintenance et d'opération (10 étant très élevé, 1 étant très modeste);
- Efficacité relative dans la zone du projet (10 étant très élevée, 1 étant basse);
- Impact environnemental (10 étant presque nul, 1 étant très élevé);
- Acceptabilité sociale (10 étant facilement accepté par les populations, 1 étant difficilement accepté par les populations);

Chacun des critères d'analyse se voit assigner un poids égal et l'analyse est conduite de manière à ne pas comptabiliser deux fois les mêmes types d'avantages ou inconvénients dans le calcul des scores.

Chaque score est accompagné d'une courte explication justifiant celui-ci.

	Investissements requis (10 étant très modeste, 1 étant très élevé)	Coûts de maintenance et d'opération (1 étant très élevé, 10 étant très modeste)	Efficacité relative dans la zone du projet (10 étant très élevée, 1 étant basse)	Impact environnemental (10 étant presque nul, 1 étant très élevé)	Acceptabilité sociale (10 étant facilement accepté par les populations, 1 étant difficilement)	Score
Centrale solaire photo-voltaïque	5 - Les projets de centrale solaire requièrent des investissements significatifs, notamment en raison de la technologie de fine pointe employée. L'accès au financement est toutefois plus aisé pour ces technologies vu la grande valeur de la liquidité du collatéral (panneaux), ce qui n'est pas le cas pour les autres sources d'énergie.	7 - La source d'énergie étant abondante et gratuite (radiation solaire) et la maintenance minimale (enlèvement manuel du sable sur les panneaux au besoin, maintenance simple des systèmes), le solaire a un très faible coût d'opération.	9 - Par rapport au monde en général et à l'Afrique plus particulièrement, le Burkina Faso bénéficie d'un coefficient d'irradiation solaire élevé. C'est donc à dire qu'à panneaux égaux, ceux placés au Burkina Faso généreront proportionnellement plus d'électricité qu'à beaucoup d'endroits dans le monde.	8 - Puisqu'elle couvre une grande surface, la centrale solaire exerce un impact sur l'usage des sols, lesquels doivent normalement être réaffectés à la seule utilisation des panneaux. Toutefois, étant donné la versatilité du positionnement d'une centrale solaire, cet impact peut facilement être minimisé. La fondation des panneaux à l'aide de pieux vissés minimise également l'impact des travaux de construction.	7 - Dans la mesure où les terres impactées par le projet peuvent être compensées (ou remplacées) de façon adéquate, la perspective d'une source d'énergie durable, propre et sans impact marqué sur les milieux humains et biophysiques facilite l'acceptabilité sociale du solaire photovoltaïque.	36
Éoliennes	4 - Outre des coûts élevés relatifs à la technologie employée, l'éolien requiert aussi des travaux importants en termes de (a) préparation des fondations pour les éoliennes et (b) montage des éoliennes. Le coût de financement est relativement élevé.	4 - Bien que sa source mécanique d'énergie (le vent) soit gratuite, la maintenance des éoliennes est complexe et requiert une expertise pointue.	3 - Avec des moyennes de vent dans la région sous le seuil d'opération des éoliennes de taille moyenne, ces dernières ne fonctionneraient que quelques minutes par jour, soit lorsque des bourrasques dépasseraient le seuil d'inertie des turbines (" <i>cut-in speed</i> ").	7 - L'impact majeur des éoliennes a trait à leur emprise, laquelle doit faire l'objet de travaux de fondations importants afin de garantir une bonne stabilité. Une fois en opération, leur présence peut nuire à certaines espèces d'oiseaux, ou autre faune volante (ex: chauve-souris), et certaines études mentionnent le bruit d'opération comme nuisance potentielle, bien que tempérée.	8 - Outre certaines nuisances sonores ou visuelles, les éoliennes limitent généralement l'impact sur l'usage des terres et suscitent un certain consensus en leur faveur.	26
Hydroélectrique (petite taille)	4 - Les petites centrales (environ 20 MW) nécessitent quand même des investissements majeurs, ne serait-ce qu'en infrastructures de rétention d'eau (dans le cas de barrage) ou de création d'un dénivelé suffisant (3 à 5 mètres) pour les centrales	5 - La source mécanique d'énergie (l'eau) est gratuite, mais le coût de la maintenance est élevé parce qu'elle requiert une expertise pointue, surtout dans le cas de barrages.	5 - Deux cours d'eau dans un rayon d'une trentaine de kilomètres permettraient d'envisager des barrages ou des turbines au fil de l'eau. Par contre, de tels ouvrages nécessiteraient des	5 - Pour les barrages de petite taille, l'impact environnemental se fait sentir notamment en amont et aval du cours d'eau exploité, où des conflits d'usages peuvent naître, en plus de mettre en péril certains débits écologiques minimum. Pour les applications au fil de l'eau, l'impact est moindre, mais peut être senti par	5 - Étant donné les conflits d'usages potentiels avec les habitudes de vie (pêche, transport, etc.), les barrages et turbines au fil de l'eau ont un bilan mitigé d'acceptabilité sociale.	24

	Investissements requis (10 étant très modeste, 1 étant très élevé)	Coûts de maintenance et d'opération (1 étant très élevé, 10 étant très modeste)	Efficacité relative dans la zone du projet (10 étant très élevée, 1 étant basse)	Impact environnemental (10 étant presque nul, 1 étant très élevé)	Acceptabilité sociale (10 étant facilement accepté par les populations, 1 l'étant difficilement)	Score
	au fil de l'eau. Le coût de financement est relativement élevé.		lignes de transmission beaucoup plus longues que dans le cas du solaire, de l'éolien ou du thermique.	faune marine, ainsi que par certains usages par les populations locales (notamment en ce qui a trait à la sécurité du transport par bateau sur ces voies). Dans les deux cas, les phases de construction et de démantèlement ont un fort potentiel d'impact.		
Centrale thermique	7 - Vu la grande variété de centrales disponibles dans les marchés primaires et secondaires, leur mobilité relative (peuvent être transportées d'un endroit à l'autre) et leur coût de financement très bas, l'investissement requis pour la mise en place d'une centrale thermique de la puissance requise est bas.	2 - Les petites centrales thermiques ne requièrent pas une expertise pointue pour leur opération et leur maintenance (dans la mesure où les réparations sont couvertes jusqu'à un certain point par la garantie des manufacturiers). Cependant, les centrales thermiques nécessitent un flot continu de carburants.	7 - Compte tenu du caractère décentralisé de la demande d'énergie, une centrale thermique permet d'associer directement la source et la demande d'énergie. Toutefois, la proximité et la disponibilité des sources de ravitaillement en carburant demeurent un enjeu pouvant affecter la sécurité énergétique prodiguée par une centrale thermique	2 - La centrale thermique émet une grande quantité de polluants atmosphériques issus de la combustion du carburant, dont notamment une grande quantité de gaz à effet de serre. Les nuisances sonores et d'odeur peuvent également contribuer à élargir l'empreinte écologique de la centrale thermique. Aussi, le transport constant de carburant jusqu'à la centrale peut occasionner une panoplie d'impacts négatifs sur les routes (usure précoce), la santé/sécurité (circulation accrue) et les émissions de polluants (gaz d'échappement des camions). Enfin le démantèlement d'une centrale thermique nécessite un long et coûteux processus de décontamination des sols.	5 - Outre les nuisances pouvant affecter les habitants et les coûts d'opération importants, les centrales thermiques sont généralement bien connues mais plus ou moins acceptées par les populations.	23

La centrale solaire obtient un score avantageux, notamment en raison de ses nombreux bénéfices au plan environnemental et économique.

Certains des avantages plus pointus non-répertoriés dans le tableau susmentionné, sont les suivants :

- Le silicium entrant dans la confection des panneaux est non toxique ;
- La production d'électricité ne génère ni bruit, ni émission de gaz polluant ;
- La maintenance n'entraîne qu'une très faible consommation d'eau, soit uniquement pour le lavage des panneaux ;
- Le matériel est recyclable ;
- Les risques d'explosion ou d'incendie sont très faibles ;
- Peu de risques pour la santé des travailleurs (en terme de champs électriques et électromagnétique) puisque le voltage produit reste faible et les courants continus au niveau des modules ;
- La construction repose sur des travaux simples (pose de pieux, installation de poteaux et panneaux à faible hauteur, pose de câble et installation d'onduleurs) ;
- Le site est situé à 300 m de la route et confiné dans un espace clôturé et surveillé par des gardes, sans risque pour les riverains.

6.2 VARIANTE D'UN AUTRE EMPLACEMENT DU SITE

Tel que mentionné précédemment, la versatilité du positionnement géographique des centrales solaires confère à cette technologie un avantage certain. En guise de comparaison, une centrale hydroélectrique ne peut être construite qu'à certains endroits sur un cours d'eau, à même titre qu'une mine ne peut que voir le jour à l'endroit où se trouve le gisement.

L'analyse suivante vise donc à établir les facteurs pris en compte dans le choix de l'emplacement, avec comme comparatif général un rayon de 5 km autour du site sélectionné.

	CLASSES DE SOLS ET FERTILITÉ	PRÉSENCE D'HABITATIONS / BÂTIMENTS COMMUNAUTAIRES	UTILISATION DES SOLS	FAISABILITÉ TECHNIQUE (NIVELLEMENT)
Site sélectionné	Basse à très basse fertilité (lithosol sur cuirasse, lithosol sur grès, sols peu évolués et sols ferrugineux tropicaux)	Aucune habitation, aucun bâtiment communautaire	Pâturage, agriculture à faible rendement	Bonne
Sites environnants (rayon de 5 km autour du site sélectionné)	Basse à moyenne	Quelques habitations et bâtiments communautaires	Champs de coton, champs variés.	Incertaine

Le site sélectionné offre à plusieurs égards un coût d'option optimal, minimisant à la fois les pertes de récolte comparativement à des champs plus fertiles et la nécessité de remplacer des infrastructures privées ou communautaires. L'alignement de ces variables à une bonne faisabilité technique du site vu son nivellement favorable rend le site encore plus avantageux pour toutes les parties prenantes impliquées.

7 IDENTIFICATION, ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET PROPOSITION DES MESURES D'ATTÉNUATION

7.1 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts consiste à identifier, décrire et évaluer les impacts potentiels du projet sur les composantes des milieux naturel et humain. La méthode retenue pour évaluer l'importance probable des impacts repose sur l'identification des sources d'impact et sur les principaux critères d'évaluation que sont la durée, l'étendue et l'intensité de l'impact.

Dans une première étape, la détermination de la nature de l'impact (impact positif ou impact négatif potentiel) est réalisée à l'aide d'une matrice d'interrelations entre les sources d'impact significatif et les composantes du milieu affecté par le projet.

En second lieu, il s'agit de procéder à l'évaluation proprement dite des impacts potentiels sur les composantes biophysiques et socioéconomiques de l'environnement. Elle consiste à déterminer l'importance de l'impact potentiel identifié dans la matrice d'interrelation. Cette évaluation permet d'établir les niveaux d'acceptabilité des impacts et de préconiser les mesures d'atténuation, de compensation ou de bonification et les options de surveillance et de suivi des impacts.

Enfin, un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) est conçu et développé. Le PGES comprend les mesures d'atténuation, les options de surveillance et de suivi environnemental et social, les mesures institutionnelles, une estimation du coût du PGES et une programmation des activités.

7.1.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS

Sur la base des caractéristiques techniques des aménagements envisagés, de l'état initial du milieu récepteur du projet, des prospections et enquêtes de terrain, on identifie et évalue les différents types d'impacts du projet. Ces impacts concerneront les différentes phases du projet et les composantes de l'environnement biophysique et humain. Mais avant l'évaluation des impacts on identifie les principales sources d'impact ainsi que les composantes environnementales et sociales susceptibles d'être affectées d'une part et d'autre part on définit les critères d'évaluation des impacts.

7.1.1.1 SOURCES D'IMPACTS

Les impacts potentiels du projet sont générés par les activités réalisées lors de la phase des travaux et de repli du chantier et en phase d'exploitation et d'entretien des infrastructures.

En phase de préparation

- Acquisition de terrains ;
- Préparation du chantier ;
- Installation de la base vie ;
- Déboisement et débroussaillage ;
- Nettoyage et déblai des emprises ;
- Ouverture de voies d'accès.

En phase de construction

Les sources d'impacts potentiels sont inhérentes aux activités suivantes :

- Travaux de terrassement ;
- Transport des matériaux à l'aide de camions ;
- Circulation de la machinerie et de l'équipement ;
- Montage des supports et des panneaux ;
- Construction de la clôture ;
- Aménagement d'une aire de parking ;
- Pose et enfouissement des câbles ;
- Mise en œuvre des matériaux et des corps d'état (électricité et plomberie) ;
- Aménagements extérieurs : voirie, réseaux divers, espace intérieur, assainissement et drainage des eaux, bâtiments annexes ;
- Réalisation d'un forage d'alimentation en eau.

En phase d'exploitation de la centrale

Les éléments du projet sources d'impacts sont liés à :

- Présence de la centrale ;
- Drainage des eaux de pluie ;
- Travaux d'entretien des emprises.

En Phase de démantèlement de la centrale

- Démontage des installations ;
- Transport et circulation ;
- Remise des terrains utilisés aux autorités ;
- Recyclage des composantes (panneaux solaire)
- Destruction et valorisation des matériaux;
- Fermeture des voies d'accès;
- Restauration du site et des routes d'accès.

7.1.1.2 COMPOSANTES DU MILIEU BIOPHYSIQUE ET HUMAIN

Les composantes du milieu (ou récepteurs d'impacts) susceptibles d'être affectées par le projet correspondent aux éléments sensibles de la zone d'étude (ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les activités sources d'impacts).

7.1.1.3 COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE :

- *Microclimat, la qualité de l'air et le milieu sonore.* Cette composante comprend principalement les émissions de poussières et de polluants atmosphériques, ainsi que le bruit pouvant résulter des travaux.
- *Sols et géomorphologie.* Cette composante comprend les conditions géomorphologiques et propriétés physiques des sols sur lesquels seront réalisés les travaux, incluant toute modification des zones de sol instables et toute source potentielle de contamination des sols qui pourraient résulter de la réalisation des travaux.

- Eaux de surface. Cette composante englobe les propriétés physiques des eaux superficielles (débits, vitesse d'écoulement, fluctuations du niveau, etc.).
- Eaux souterraines. Cette composante comprend d'une part les propriétés physiques des eaux souterraines (volume, profondeur, débit) et d'autre part les paramètres physico-chimiques des eaux souterraines.

7.1.1.4 COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE :

- Végétation naturelle et plantations. La composante comprend les formations végétales naturelles et les plantations artificielles riveraines et y compris les espèces menacées ou vulnérables.
- Mammifères, avifaune et autres espèces. Cette composante se rapporte aux espèces de mammifères et aviaires terrestres, semi-aquatiques et aquatiques y compris les espèces menacées ou vulnérables. Les aires protégées et les ZICO sont également considérées dans cette composante. Les autres espèces incluent les reptiles, les amphibiens et les invertébrés (insectes, arachnides, etc.).
- Ressources halieutiques. Cette composante regroupe essentiellement les espèces de poissons et les batraciens des cours et des plans d'eau y compris les espèces menacées ou vulnérables.

7.1.1.5 COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN :

- Démographie et habitat. La composante regroupe les aspects démographiques et principales caractéristiques des populations autochtones et des populations migrantes ainsi que leur habitat.
- Qualité de vie. Cette composante intègre tous les facteurs qui influencent la qualité de vie des populations tels que l'accès à l'eau potable et aux infrastructures et services de base, l'habitat, le paysage, la salubrité, le mode de vie et les us et coutumes. ;
- Santé et sécurité. Composante se rapporte à l'état de santé des populations et son évolution suite à la mise en œuvre du projet ainsi qu'aux aspects relatifs à la sécurité des travailleurs et des populations affectées par le projet.
- Emploi et niveau de vie. Cette composante englobe les différentes variables influençant le niveau de vie d'un ménage dont principalement les sources de revenus, le niveau de revenus et l'emploi.
- Genre et les activités des femmes. Cette composante considère les relations entre les groupes, hommes, femmes et enfants et leur modification, tout en accordant une attention particulière aux inégalités entre les hommes et les femmes qui peuvent être causées ou aggravées par le projet.
- Organisation sociale et régime foncier. Cette composante se réfère aux instances décisionnelles administratives et traditionnelles de la zone d'étude, la cohésion sociale et le système de gestion de la terre qui peuvent être affectés par le projet.
- Agriculture et élevage. La composante regroupe les activités agricoles pluviales et la sylviculture ainsi que l'élevage.
- Autres activités économiques. Elle prend en compte les autres activités non agro-sylvo-pastorales, notamment le commerce et les autres services.
- Activités d'exploitation des ressources naturelles. Cette composante regroupe l'ensemble des usages des ressources naturelles telles que l'eau, la végétation, la faune et les ressources minérales.
- Patrimoine culturel et le tourisme. La composante regroupe les éléments constituant l'héritage des populations tels les lieux sacrés, les cimetières, les sites historiques et lieux naturels d'importance ainsi que les sites touristiques.
- Services écosystémiques : Il s'agit des services écosystémiques prioritaires préalablement identifiés, soit le potentiel et la production agricoles, les produits alimentaires naturels et l'élevage et les ressources fourragères.

7.1.2 CRITÈRES D'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts se fonde essentiellement sur un jugement d'experts. Mais, ce jugement peut être utilement complété et renforcé par une méthode générale d'évaluation des impacts permettant d'apprécier l'importance de l'impact en tant que résultante de l'agrégation de quatre critères que sont la nature de l'impact, la durée de l'impact, l'étendue de l'impact, l'intensité de l'impact. L'importance des impacts est évaluée à partir de ces critères prédéfinis.

Nature de l'impact

La nature d'un impact peut être positive, négative ou indéterminée. Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet. Un impact négatif contribue à sa détérioration. Un impact indéterminé est un impact qui ne peut être classé comme positif ou négatif ou encore qui présente à la fois des aspects positifs et négatifs.

Durée de l'impact

Un impact peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un impact est temporaire lorsqu'il s'échelonne sur quelques jours, semaines ou mois. Il est associé à la notion de réversibilité. Un impact est qualifié de permanent lorsqu'il a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.

Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact fait référence à son rayon d'action ou à sa portée, c'est-à-dire, à la distribution spatiale de la répercussion. Un impact est d'étendue ponctuelle lorsque ses effets sont très localisés dans l'espace ou se limitent à une zone bien circonscrite et de superficie restreinte comme par exemple la surface d'un périmètre, quelques mètres carrés en cas de pollution par déversement accidentel d'hydrocarbures pendant les travaux.

Un impact ayant une étendue locale touchera une zone ou une population plus étendue mais limitée de la zone d'étude (quelques communes).

Enfin un impact d'étendue régionale se répercutera sur l'ensemble de la zone d'étude (ensemble de la région) et parfois des d'autres régions du pays (retombées économiques de la centrale solaire).

Intensité de l'impact

L'intensité de la perturbation est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront. Une faible intensité par exemple est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques et sa qualité.

Un impact de moyenne intensité engendre des perturbations tangibles de la composante du milieu touchée qui modifient son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité. Enfin, une forte intensité est associée à un impact qui cause des modifications importantes de la composante affectée, qui se traduisent par des perturbations également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou d'intégrité.

Importance de l'impact

L'importance d'un impact, qu'il soit de nature positive ou négative, est déterminée d'après l'évaluation faite à partir de chacun des critères énoncés ci-dessus. Elle peut être faible, moyenne ou forte. Le tableau ci-dessous présente la grille d'évaluation de l'importance de l'impact utilisée. Il peut arriver qu'il soit impossible de déterminer l'importance de l'impact, soit par manque de connaissances précises par exemple, soit parce que l'impact peut être à la fois positif et négatif.

Tableau 36 Grille de détermination de l'importance globale de l'impact

INTENSITÉ	ÉTENDUE	DURÉE	IMPORTANCE DE L'IMPACT		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Forte	Régionale	Permanente	•		
		Temporaire		•	
	Locale	Permanente	•		
		Temporaire		•	
	Ponctuelle	Permanente		•	
		Temporaire			•
Moyenne	Régionale	Permanente	•		
		Temporaire		•	
	Locale	Permanente		•	
		Temporaire			•
	Ponctuelle	Permanente		•	
		Temporaire			•
Faible	Régionale	Permanente		•	
		Temporaire			•
	Locale	Permanente		•	
		Temporaire			•
	Ponctuelle	Permanente			•
		Temporaire			•

7.2 ÉVALUATION DES IMPACTS ET DE MESURES

7.2.1 PENDANT LA PHASE DE PRÉPARATION

Pendant la phase de préparation qui durera environ deux mois les activités sources d'impact sur le milieu physique et biophysique sont, les aménagements des accès, la circulation des engins, les fouilles, les excavations, l'installation de chantier et la libération de l'emprise du projet. Les expropriations des propriétaires de champs dans le cadre de la libération du site affecteront certainement les propriétaires mais ceux-ci seront compensés monétairement à cause du manque de terres agricoles de par le type de culture très extensive.

7.2.1.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Qualité de l'air, et milieu sonore

Impacts

- Les activités de déboisement, de débroussaillage, de nettoyage et de déblai vont engendrer des soulèvements de poussière qui affecteront la qualité de l'air mais de façon très temporaire puisqu'étalée sur un mois ou deux. Comme ces soulèvements sont non-toxiques, ils ne créeront pas de pollution atmosphérique.
- La circulation des engins (2) occasionnera des bruits récurrents pendant un mois ou deux soit lors de la période d'aménagement du terrain.

Le bruit et la poussière n'affecteront pas la population car le site est inhabité et éloigné des villages. Toutefois, dans des circonstances exceptionnelles, les vents d'harmattan peuvent transporter cette poussière vers les zones d'habitation durant la période d'aménagement du terrain.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Aménagement du terrain Installation de chantier Transport du matériel	Affectation temporaire de la qualité de l'air	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
	Bruits	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Afin d'éviter les poussières il faudra arroser les voies de circulation sur le chantier et ses abords au moins deux fois par jour ;
- Les travailleurs doivent bénéficier d'équipements de travail appropriés.

Sols et géomorphologie

Impacts

- La circulation des engins entrainera un tassement du sol et son imperméabilisation partielle;
- Les sols mis à nu suite à l'abattage d'arbres et au débroussaillage seront soumis à l'érosion éolienne et hydrique;
- Une pollution des sols est probable suite au déversement accidentel d'hydrocarbures suite à une défaillance technique éventuelle ou d'accident d'engins de chantier.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Aménagement des accès	Modification des propriétés physique et chimiques des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
	Érosion des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
	Pollution des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Limiter au minimum les superficies à déboiser, à décaper, et à compacter, afin de minimiser l'érosion ;
- Afin de réduire l'impact négatif de la circulation des véhicules et des engins, les zones de circulation devront être balisées. Un plan de circulation devra être élaboré par l'entreprise pour limiter les déplacements inutiles ;

- Les déchets liquides et solides générés durant les travaux devront faire l'objet d'une gestion appropriée ;
- L'entrepreneur devra disposer d'un plan d'urgence et de matériel de dépollution en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou de substances nocives.

Ressources en eaux

Impacts

- Le déboisement entrainera une augmentation du coefficient de ruissellement avec un lessivage des sols pouvant conduire à une turbidité des eaux superficielles ;
- La pollution des eaux superficielles est susceptible d'être entraînée par des déversements accidentels d'hydrocarbures. Étant donné la profondeur de la nappe au site (90m à 120m), la faible perméabilité des sols ainsi que l'absence de cours d'eau à débit significatif sur le site, ces impacts sont jugés mineurs.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Installation du chantier et déboisement	Pollution des eaux et sédimentation	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
	Risque de contamination des eaux souterraines par infiltration suite à la pollution des eaux de surface	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de sorte à ce qu'elles contournent les zones où les sols sont sensibles à l'érosion et à l'infiltration et appliquer les mesures d'atténuation pour éviter la contamination des sols;
- Assurer l'entretien et le lavage des engins et des véhicules sur les sites prévus à cet effet ;
- Mettre en place des mesures de lutte anti-érosive (gabions, cordons pierreux).

7.2.1.2 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Végétation

Cette composante sera particulièrement affectée par le déboisement et l'installation de chantier.

Impacts

- Toute végétation arborée, arbustive et herbacée sera dégagée de l'emprise du projet particulièrement de la zone d'implantation des panneaux photovoltaïques de 37 hectares. Environ, 850 pieds d'espèces forestières (arbres et arbustes) seront probablement abattus. L'incidence quantitative sur la couverture végétale sera importante. Les arbres jouant le rôle de puits de séquestration du carbone, l'impact sera d'autant plus important ;
- Certaines espèces comme le karité (*Vittelaria paradoxa*) et le néré (*Parkia biglobosa*) ont une valeur environnementale et sociale forte. Ces espèces et beaucoup de variétés d'arbres, d'arbustes et d'herbes donnent des fruits comestibles, procurent des feuilles ou écorces rentrant dans l'élaboration de médicaments et servant de bois d'œuvre (construction, meubles);
- L'exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales (bois vert surtout) par le personnel de chantier est susceptible d'accroître l'importance de l'impact sur la végétation ;

- Compte tenu de la densité du tapis herbacé, les risques de feu de brousse existeront en saison sèche particulièrement.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Libération de l'emprise de la centrale par l'abattage d'arbres et débroussaillage Installation de chantier	Destruction de végétation et disparition d'espèces rares, vulnérables ou menacée	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : forte	Majeure
Exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales par les travailleurs de chantier	Destruction de végétation et disparition d'espèces vulnérables	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
Feux de brousse	Destruction de végétation et disparition d'espèces vulnérables	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- L'abattage des arbres et des arbustes sera sélectif et progressif en fonction des besoins d'occupation nécessaire. Les arbres qui ne devront pas être abattus seront balisés pour éviter qu'ils ne soient touchés par les engins de travaux ;
- La gestion du bois collecté sera assurée en collaboration avec le service forestier et la commune de Kona ;
- La sensibilisation de la main d'œuvre sur la conservation des espèces végétales (affichage à différents endroits du chantier des posters sur les végétaux considérés comme rares, protégés, vulnérables ou menacés) et des mesures sécuritaires de l'utilisation du feu pendant les travaux doivent être envisagés par l'entreprise ainsi que l'interdiction des activités de coupe de bois par les travailleurs de chantier ;
- Les propriétaires des arbres dans les champs seront compensés ;
- Les superficies déboisées seront compensées après les travaux de construction par des plantations de compensation en guise de clôture du périmètre du site du projet et sur des sites à reboiser identifiés par la commune. Le nombre de pieds à planter correspondra au nombre de pieds abattus majoré de 15% pour tenir compte de la mortalité éventuelle des jeunes plants en accordant le privilège aux essences locales et aux espèces rares, protégées, vulnérables ou menacées ;
- Les plantations assureront du même coup le rôle de brise vent et de protection des panneaux photovoltaïque. Les principales espèces qui seront utilisées à cet effet sont : *Acacia nilotica* associé à *Zizyphus mucronata*, *Senna siamea* associé à *Khaya senegalensis*. Ces plantations contribueront à conforter la séquestration du carbone et à améliorer la diversité biologique ;
- Respecter une hauteur minimale de 80 cm au-dessus du sol pour les installations photovoltaïques pour permettre la pénétration de la lumière diffuse et avoir une végétation uniforme ;
- Les activités de reboisement devront impliquer les populations riveraines en vue de leur permettre de bénéficier des retombées du projet.

Mammifères et oiseaux

Impacts

- Une superficie d'environ 37 ha d'habitats potentiels de la faune sera affectée. Suite à l'installation du chantier et au déboisement certaines espèces verront leur habitat détruit et devront se déplacer. Le déplacement des espèces pourrait engendrer des compétitions intra et interspécifiques ;

- Il existe dans la zone, un risque potentiel de mortalité des petits mammifères (citer) dont les habitats viendraient à être détruits par les travaux (lièvre, rongeurs, singes, chats sauvages et les roussettes) et les reptiles, (python et varan) ;
- La perte d'arbres qui sont les lieux de refuge, de nidification et d'alimentation pour les oiseaux généra un impact important pour l'avifaune. Ces groupes d'animaux (oiseau, roussettes, reptiles, petits mammifères, insectes et arachnides) pourraient être considérés comme les populations à plus fort risque d'exposition aux incidences ponctuelles du projet ;
- La présence de la main d'œuvre pendant l'installation du chantier pourrait éventuellement engendrer probablement des pratiques de braconnage par le personnel de chantier qui stimulera la faune à migrer.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Installation du chantier et déboisement	Destruction des habitats et mortalité des petits mammifères et des oiseaux	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Moyenne
Présence de main d'œuvre et braconnage	Mortalité de la faune terrestre et de l'avifaune	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- L'inclusion dans le cahier de charge de l'entreprise d'une clause d'interdiction de braconnage et de chasseur sur tout le périmètre et pendant la durée des travaux. Sur les zones de travaux, une surveillance de la chasse sera effectuée par l'entreprise;
- L'abattage des arbres sera sélectif afin de conserver certains habitats ;
- La plantation d'arbres de compensation contribuera à la reconstitution des habitats de la faune aviaire (lieux de refuge, de nidification et de reproduction de la faune aviaire).

7.2.1.3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Activités économiques

Impacts

- L'acquisition de terrain de 74 ha sera à l'origine de pertes de terres agricoles. La perte de terres affecte de manière générale 20 PAP, qui possèdent/exploitent 16 champs d'une superficie totale de 63,74 ha ;
- Les activités d'installation du chantier et de libération de l'emprise vont créer des emplois temporaires. Les opportunités d'emplois pour les populations locales sont certaines. Cependant, le risque existe que certains emplois ne soit pas accessibles aux PAP et aux populations riveraines, notamment aux personnes vulnérables;
- Les activités préparatoires créent aussi de nombreuses opportunités d'affaires en termes de fourniture de biens et services à l'entreprise et à ses travailleurs. Les populations et les prestataires locaux pourront tirer profit de ces opportunités ;
- Les revenus des emplois et des activités rémunératrices vont contribuer à l'amélioration des conditions de vie de certains ménages.

Les détails concernant les PAP, les superficies affectées et les compensations prévues sont donnés dans le PRME préparé dans le cadre du projet de la centrale solaire de Zina.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Acquisition de terrain	Pertes de 16 champs agricoles	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure
Ensemble des activités d'installation du chantier et de libération de l'emprise	Création temporaires d'emplois	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
Présence personnel et approvisionnement en biens et services	Opportunités d'affaires	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : moyenne	Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification

- Au regard de la sur-occupation des terres dans la zone du projet, avec pour conséquence la rareté des terres de remplacement, une compensation financière sera offerte aux exploitants agricoles en contrepartie des pertes de récoltes. Le calcul de ces compensations est effectué selon le rendement, la valeur de la spéculation et de la superficie impactée. Le montant total des compensations liées à la perte directe de champs s'élève à cent trente-et-un millions deux cent quatre-vingt-douze mille trois cent soixante-neuf (131 292 369) F CFA. L'évaluation détaillée des coûts de compensation, incluant toutes les autres mesures de compensation, est donnée dans la Section 9;
- Intégrer dans le cahier des charges des entreprises une clause sur l'emploi de la main-d'œuvre locale et l'utilisation des techniques à forte intensité de main-d'œuvre pour certains travaux ;
- Informer les populations riveraines (hommes, femmes) des opportunités d'emplois et d'affaires ;
- Inciter l'entreprise à s'approvisionner localement, tout au moins pour les produits de consommation courante, les biens et services disponibles sur place (alimentation, matériaux de base).

Qualité de vie

Impacts

- Les différents déplacements de camions et de la machinerie dans le cadre des travaux d'installation du chantier et de libération de l'emprise de la centrale occasionneront une augmentation du trafic et, en conséquence, une possibilité d'augmentation du risque d'accidents de la circulation;
- Les activités d'abattage des arbres et de débroussaillage vont engendrer des modifications dans le paysage mais auront peu d'impact sur l'esthétique du paysage pour les populations riveraines puisque celles-ci sont éloignées du site de la centrale et du fait qu'il y aura une zone tampon avec plantations d'arbres.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Circulation des camions et engins	Augmentation du risque d'accidents de la circulation	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
Abattage des arbres et débroussaillage	Modification du paysage	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : moyenne	Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification

- Déterminer un plan de circulation et imposer une limitation de vitesse ;
- Limiter autant que possible les impacts sur le paysage afin de réduire l'impact visuel négatif en limitant l'abattage au strict minimum et compenser les arbres abattus par des plantations de compensation.

7.2.1.4 IMPACTS SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Agriculture et potentiel agricole

- L'acquisition de terrains pour un total de 74 ha sera à l'origine de pertes de terres agricoles et du potentiel agricole qui y est lié.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Acquisition de terrain	Pertes de champs agricoles et du potentiel agricole associé	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures d'atténuation et de Bonification

- Une compensation financière sera offerte aux exploitants agricoles, ainsi qu'aux propriétaires de terrains en contrepartie des pertes encourues. Le calcul de ces compensations est effectué selon le rendement, la valeur de la spéculation et de la superficie impactée. Une prime de transition sera versée aux exploitants afin de les soutenir pendant le temps nécessaire pour trouver et exploiter un autre champ ;
- Soutenir les propriétaires (exploitants et non-exploitants), de même que les exploitants dans la recherche de terres de remplacement ;
- Verser une compensation pour couvrir les frais associés à l'acquisition et à l'aménagement des terres de remplacement ;
- S'assurer que les femmes bénéficient adéquatement des compensations et puissent accéder à une partie de parcelle pour mener à bien leurs cultures spécifiques.

Élevage et ressources fourragères

- Perte d'accès à une zone de parcours pastoral, impliquant également la perte des ressources fourragères qui s'y trouvent ;
- Réduction de la facilité de l'accès aux points d'eau de la rivière Liénon et de la rivière Foco, ainsi que du parc à bétail de Garaba pendant la période d'hivernage.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Acquisition de terrain Déboisement débroussaillage	Perte d'accès à un parcours pastoral et Perte de ressources fourragères	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Préalablement à la phase de préparation, effectuer la plantation d'espèces fourragères dans les zones non exploitées par les activités agricoles, notamment entre la route et le site de la centrale solaire dans le but de permettre le passage des bêtes qui se dirigent vers le parc de vaccination de Garaba et le point d'eau de Dangouna ;
- Contribuer à l'identification et à l'aménagement d'une piste à bétail ;
- Aménager un point d'eau au niveau du parc de vaccination de Garaba ;

- En collaboration avec les communautés locales et les agents techniques, contribuer à la mise en place d'une zone boisée communale comprenant des zones de mises en défens et des zones de plantations de plantes à valeur fourragère ;
- S'en tenir essentiellement à la route d'accès au site pour le transport.

Produits alimentaires naturels

- Perte d'arbres au niveau des parcelles agricoles qui contribuent à l'alimentation des ménages ;
- Précarité alimentaire pour certains ménages étant donné la perte d'accès ;
- Réduction de la facilité de l'accès aux points d'eau de la rivière Liénon et de la rivière Foco ainsi que du parc à bétail de Garaba pendant la période d'hivernage.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Acquisition de terrain Déboisement et débroussaillage	Perte d'arbres qui produisent des ressources alimentaires Perte de zones de collecte d'aliments naturels	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Limiter au minimum requis le déboisement et le débroussaillage au niveau du site ;
- Conserver au niveau du site les différentes espèces à valeur alimentaire et identifier clairement les zones à protéger sur le site;
- Compenser les exploitants agricoles (propriétaires ou non) pour l'ensemble des arbres avec une valeur alimentaire tout en assistant les ménages avec une prime de transition sur 5 ans (Cf. PRME de la Centrale);
- Fournir des plants d'espèces à valeur alimentaire aux exploitants agricoles pour leur plantation au niveau de parcelles alternatives/restantes ;
- Favoriser la végétalisation d'espaces communautaires à l'aide d'espèces à valeur alimentaire (environ 100 plants) ;
- Autoriser et encadrer la récolte de certains produits alimentaires et médicinaux préservés sur le site de la centrale (le cas échéant). La récolte pourrait être effectuée par des professionnels autorisés si des enjeux de sécurité se présentent.

7.2.2 PENDANT LA PHASE DE CONSTRUCTION

7.2.2.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les principales sources d'impacts pendant cette phase d'une courte durée cependant sont les terrassements, le transport et la circulation de la machinerie et des équipements, le transport et le stockage de matériaux et matériel, les fouilles et nivellement du site, les excavations, l'aménagement de la base vie, la construction des supports de panneaux, la construction de la clôture, l'aménagement d'une aire de parking, la pose et l'enfouissement des câbles, la mise des matériaux et des corps d'état (électricité et plomberie), les aménagements extérieurs (voirie, réseaux divers, espace intérieur, assainissement et drainage des eaux, bâtiments annexes) et le repli de chantier.

Qualité de l'air et milieu sonore

Impacts

- Les travaux de construction auront une incidence ponctuelle sur la qualité de l'air, en particulier par le soulèvement de la poussière dans les zones des travaux, et par les émissions provenant des gaz d'échappement des moteurs diesel des véhicules et des engins de chantier. Cet impact affectera

principalement le personnel de chantier exposé aux effets de bruit et susceptibles d'être affectés au plan de maladies respiratoires mais sans comparaison avec les risques de maladie des centrales thermiques;

- Le bruit des engins en action est important et pénible à écouter tandis que les bruits des véhicules en circulation restent des bruits semi permanents et limités dans l'espace. Ce bruit des engins sera à l'origine d'une altération de la qualité du milieu sonore et des ennuis pour le personnel de chantier particulièrement.

Le bruit et la poussière n'affecteront pas la population car le site est inhabité et situé à plus d'un kilomètre des habitations. Toutefois, dans des circonstances exceptionnelles, les vents d'harmattan peuvent transporter la poussière vers les zones d'habitation.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Les travaux de terrassement et la circulation des engins de travaux et de transport de matériel	Dégradation de la qualité de l'air et modification du microclimat	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : local Intensité : moyenne	Mineure
	Altération de la qualité du milieu sonore	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : moyenne	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Arroser les routes et voies d'accès et zones de travaux si cela s'avère nécessaire au regard du nombre d'engins de travaux et de véhicules de transport des matériaux ;
- Limiter la vitesse sur les voies d'accès ;
- Doter les travailleurs en équipements de protection.

Sols et géomorphologie

Impacts

- Le terrassement occasionnera le tassement du sol, son imperméabilisation partielle et la modification de sa structure ;
- L'excavation de quantités de terre en particulier dans les zones d'emprunt et à l'occasion des fouilles modifieront les propriétés physiques (densité, profondeur, structure, etc.) et chimiques (fertilité) des sols ;
- Les zones de déblais et de remblais seront particulièrement exposées à l'érosion, notamment les secteurs à pente forte engendrant une augmentation du coefficient de ruissellement surtout que la zone connaît une bonne pluviométrie ;
- Une pollution des sols est possible suite à l'utilisation de produits polluants et au déversement accidentel d'hydrocarbures, d'accidents de chantiers, ou même de rejet incontrôlé dans l'environnement de lubrifiants et filtres. De même, les déchets de liquides et solides générés par les travaux et les ouvriers, pourraient contaminer les sols s'ils ne font pas l'objet d'une gestion appropriée.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Terrassements Ensemble des travaux de construction Exploitation des emprunts	Imperméabilisation partielle du sol	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : moyenne	Mineure
	Modification des propriétés physiques et chimiques des sols sur les 37 ha	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
	Pollution des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : fonction de l'importance et de l'étendue des déversements	Mineure
	Érosion des sols	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification

- Les horizons superficielles (terre arable) devront être récupérées et stockées dans de bonnes conditions afin d'être utilisés à la fin des travaux pour la remise en état des sites dégradés (zones d'emprunt, carrières, garages et bases vie, etc) ;
- Limiter au minimum les superficies à déboiser, à décaper et à compacter dans les aires de travaux, afin de limiter l'érosion ;
- Pour réduire l'impact négatif de la circulation des véhicules et des engins, les zones de circulation devront être balisées. Un plan de circulation devra être élaboré par l'entreprise afin de limiter les déplacements inutiles ;
- Les matériaux extraits des déblais et non réutilisables en remblais seront remis en place. De même, les dépôts définitifs devront être réutilisés dans les zones d'emprunt ou faire l'objet de gestion adéquate ;
- Toutes les zones d'emprunt exploitées seront remises en état par reprofilage afin de leur donner une configuration en harmonie avec le paysage avoisinant et la topographie naturelle. Une végétalisation des zones d'emprunt devra être réalisée afin de réduire les impacts de l'érosion des sols par la réalisation d'une couverture végétale appropriée : herbacée arbustive et/ou arborée. Au besoin, des mesures de lutte contre l'érosion seront mises en œuvre (cordons pierreux, demi-lune) pour réduire l'érosion ;
- Les déchets liquides et solides (incluant les huiles de vidange et les filtres usagés) générés durant les travaux devront faire l'objet d'une gestion appropriée. A cet effet, les bases de chantier et les garages devront disposer de fosses septiques et de fosses de vidange (décanteurs/séparateurs) pour la collecte et l'élimination adéquates des eaux et huiles usagées ;
- Toutes les substances polluantes dangereuses, particulièrement les produits pétroliers (gasoil) devront être stockées, entreposés et utilisées dans les aires confinées avec dallage imperméable pour réduire les risques de contamination des sols.

Ressources en eaux

Impacts

- La pollution des eaux superficielles est susceptible d'être entraînée par des déversements accidentels d'hydrocarbures et de contaminants lors des prélèvements ou des travaux. Étant donné la profondeur de la nappe au site (90m à 120m), la faible perméabilité des sols, ainsi que l'absence de cours d'eau à débit significatif sur le site, ces impacts sont jugés mineurs;
- Les travaux d'excavation dans les zones d'emprunt, de terrassement et de gestion de produits contaminants pourraient entraîner une pollution des sols et par infiltration la contamination des eaux souterraines, particulièrement en saison des pluies.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Prélèvement d'eau pour les travaux	Réduction des ressources en eau disponibles pour les activités agricoles et d'élevage	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
Exploitation des carrières Circulation des engins	Risques de pollution des eaux souterraines par infiltration suite à la pollution des eaux de surface et des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Assurer l'entretien et le lavage des engins et véhicules sur les sites prévus à cet effet;
- Opérer des contrôles réguliers des équipements roulants au sein du garage pour prévenir les pertes d'hydrocarbures.

7.2.2.2 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Végétation

Impacts

- L'exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales (bois vert surtout) par le personnel de chantier est susceptible d'accroître l'importance de l'impact sur la végétation.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales par le personnel de chantier	Destruction de la végétation et disparition d'espèces vulnérables	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : indéterminée	Indéterminée

Mesures d'atténuation et de bonification

- La sensibilisation de la main-d'œuvre sur la conservation des espèces végétales (affichage à différents endroits du chantier des posters sur les végétaux considérés comme rares, protégés, vulnérables ou menacés) et des mesures sécuritaires de l'utilisation du feu pendant les travaux doivent être envisagés par l'entreprise ainsi que l'interdiction des activités de coupe de bois par les travailleurs de chantier.

Mammifères et oiseaux

Impacts

- La présence de la main d'œuvre pendant les travaux du chantier engendrera probablement des pratiques de braconnage par le personnel de chantier.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
-----------------	--------	---------	------------

Présence de main d'œuvre et braconnage	Mortalité de la faune terrestre et de l'avifaune	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : indéterminée	Indéterminée
--	--	---	--------------

Mesures d'atténuation et de bonification

- L'inclusion dans le cahier de charge de l'entreprise d'une clause d'interdiction de braconnage et de chasseur sur tout le périmètre et pendant la durée des travaux. Sur les zones de travaux, une surveillance de la chasse sera effectuée par l'entreprise;
- Inviter les services forestiers à intensifier le contrôle en matière de réglementation de la chasse.

7.2.2.3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Activités économiques

Impacts

- Les activités de construction de la centrale vont créer environ 100 emplois temporaires sur une période de 12 mois à 14 mois Ces emplois concerneront des personnes qualifiées pour des travaux publics (BTP), pour les travaux de nivellement et de poses de structures. Ces travaux seront confiés à des entrepreneurs Burkinabé qui pourront utiliser de la main d'œuvre des villages avoisinants. Les opportunités d'emplois pour les populations locales sont donc présentes ;
- La construction de la centrale crée aussi de nombreuses opportunités d'affaires en termes de fourniture de biens et services à l'entreprise et à ses travailleurs et de transport du matériel. Les populations et les prestataires locaux pourront tirer profit de ces opportunités ;
- Les revenus des emplois et des activités rémunératrices vont contribuer à l'amélioration des conditions de vie de certains ménages.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Ensemble des activités de construction de la centrale	Création d'emplois temporaires	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : régionale Intensité : moyenne	Moyenne
Présence de main d'œuvre et approvisionnement en biens et services	Opportunités d'affaires	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : régionale Intensité : indéterminée	Indéterminée

Mesures de mise en valeur

- Intégrer dans le cahier de charge des entreprises une clause sur l'emploi de la main d'œuvre locale et l'utilisation des techniques à forte intensité de main d'œuvre pour certains travaux ;
- Informer les populations riveraines (hommes, femmes) des opportunités d'emplois et d'affaires ;
- Intégrer dans le cahier de charge des entreprises une clause sur la formation obligatoire de la main d'œuvre pour les postes pertinents. Le pairage pourra être considéré pour l'apprentissage de type *learning-by-doing*.
- Inciter l'entreprise à s'approvisionner localement, tout au moins pour les produits de consommation courante, les biens et services disponibles sur place (alimentation, matériaux de base).

Qualité de vie

Impacts

- La manipulation des panneaux solaires provoquera des illusions d'optique, des miroitements, des reflets et la polarisation de la lumière réfléctée pour le personnel de chantier ;
- Pendant les travaux, les nuisances inhérentes (soulèvement de poussières, gaz d'échappement, etc.). On pourra observer une augmentation des maladies respiratoires et oculaires au niveau des travailleurs de chantier ;
- La circulation des camions et des engins constitue un risque d'accidents pour les populations et les travailleurs.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Transport de matériaux par camion Repli de chantier	Nuisance visuelle, illusion d'optique (miroitements, reflets, polarisation de la lumière réfléctée)	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
	Risque d'accident de la circulation, risques pour la santé et la sécurité des populations	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Pour atténuer l'effet de la poussière sur les panneaux solaires, une plantation d'arbres de compensation sera réalisée au périmètre du site. Cette plantation d'arbres permettra de constituer un écran végétal de protection des panneaux contre le transport de poussière. Les espèces appropriées sont *Acacia nilotica* associé au *Ziziphus mucronata* (qui peuvent constituer une bonne haie vive), et *Senna siamea* associé au *Khaya senegalensis* (qui feront également office de brise vent) ;
- Pour éviter les risques d'accident, il faudra sensibiliser les populations riveraines, ainsi que celles qui transitent sur les risques d'accidents liés à la circulation des camions, signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats ;
- Doter les travailleurs d'équipement de protection individuelle ;
- Sensibiliser les conducteurs de véhicules pour l'adoption de comportement adéquat et la limitation de vitesse en agglomération (traversée de villages ou hameaux).

7.2.2.4 IMPACTS SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les impacts en lien avec les services écosystémiques prioritaires surviendront en phase de préparation de sorte qu'aucun impact n'est anticipé en phase de construction.

7.2.2.5 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Qualité de l'air et milieu sonore

Impacts

Pendant l'exploitation l'importance de l'impact sur la qualité de l'air et le milieu sonore des véhicules est jugée mineure du fait du traitement de la voie d'accès avec de la mélasse et du nombre peu important des véhicules en service.

Le dégarnissement de la zone de la centrale (enlevage des petits arbustes et plantes) sous les panneaux solaires pourra contribuer à une charge de poussière plus importante sur le site et dans les environs en fonction des vents dominants. Alors que les poussières fines respirables (5 µm) et moyennes pourraient

être transportées sur plusieurs kilomètres avec une dispersion conséquente, les grosses particules (100 µm), ne voyageront généralement que sur quelques mètres vu la force modérée des vents soutenus.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Défrichage du sol sous les panneaux solaires	Charge de poussière augmentée	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Préserver certaines plantes et arbustes non nuisibles à l'exploitation pouvant contribuer à la protection des sols.

Sols et géomorphologie

Impacts

- Le recouvrement du sol par les panneaux crée un ombrage permanent et assèchement qui ne sont pas favorables au développement de la vie des micro-organismes du sol ;
- En saison des pluies l'écoulement de l'eau aux pieds des pieux engendrera un ravinement susceptible de créer des phénomènes d'érosion du sol.
- Le dégarnissement relatif du sol allié aux bourrasques de vent pourrait contribuer à l'érosion du sol.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Exploitation de la centrale Entretien et réparation divers	Recouvrement du sol par les panneaux, assèchement;	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
	Érosion des sols par l'eau et le vent	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Réaliser des canaux de récupération des eaux pluviales afin de réduire l'érosion des sols ;
- Planter des arbustes et plantes sur le périmètre de la centrale afin d'atténuer l'effet des vents dominants sur le sol de la centrale;
- Pour éviter les accidents et faciliter la circulation, concevoir la centrale avec de larges allées entre les structures photovoltaïques ;
- Afin d'optimiser le fonctionnement de la centrale, favoriser une meilleure circulation d'air entre les modules ;
- Gérer les déchets en respectant les normes admises au Burkina.

7.2.2.6 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Végétation et faune

Impacts

- La charge de poussière résiduelle qui pourrait être transportée par les vents dominants aux alentours pourrait recouvrir certaines feuilles ou plantes et ainsi diminuer l'efficacité de la photosynthèse.

- Pendant cette phase on assiste à une recolonisation naturelle du site;
- Le succès des plantations d'arbres de compensation contribuera à conforter la séquestration du carbone et à améliorer la reconstitution de la faune aviaire.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Exploitation de la centrale	Charge de poussière additionnelle sur la végétation	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
	Revégétalisation et recolonisation du site	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification

- Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation. Cette forme de végétalisation garantit une diversité maximale d'espèces et d'associations végétales ;
- Respecter une hauteur minimale de 50 cm au-dessus du sol pour les installations photovoltaïques pour permettre la pénétration de la lumière diffuse et avoir une végétation uniforme ;
- Tailler de préférence les végétaux sur le site pour ne pas dénuder le sol ;
- Revégétaliser avec des essences ayant une plus grande densité foliaire en périphérie du site pour limiter l'impact des vents dominants.

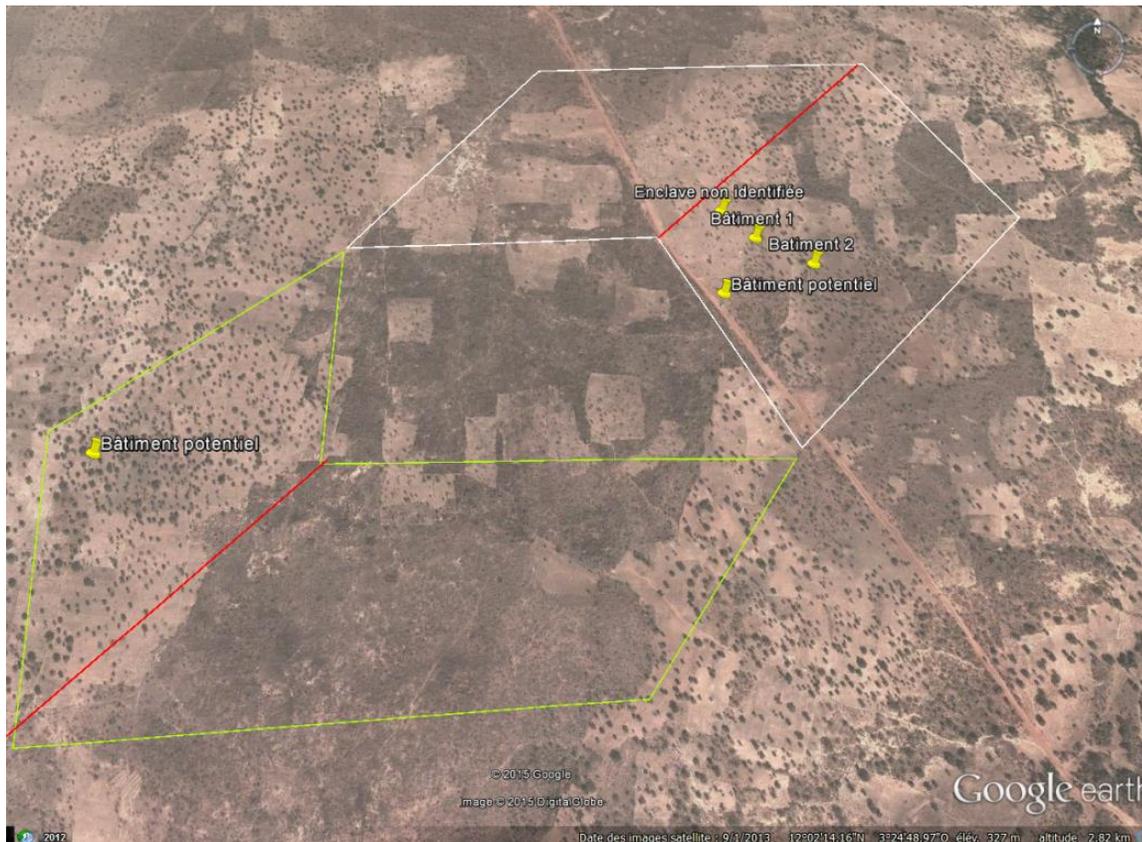
7.2.2.7 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Bâtiments

Impacts

- Quelques bâtiments se retrouvent dans une zone atteignable par des particules de taille moyenne (>10 µm) et plus rarement de grosse taille (>100 µm) issue de la centrale. Cette zone est formée par deux polygones couvrant des vecteurs de 1 km sous les vents dominants (voir la figure ci-dessous);
- Les particules fines pourraient également créer une charge plus importante de poussières sur les bâtiments à proximité de la zone de la centrale. À noter que les bâtiments identifiés sont à l'heure actuelle pour la plupart entourés de champs exposés au vent ou de collines dégarnies (voir la figure ci-dessous pour l'identification des corridors potentiels de poussières et les bâtiments susceptibles de recevoir des poussières);

Figure 7 Corridors potentiels de poussière et bâtiments



SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Exploitation de la centrale	Charge additionnelle de poussière sur les bâtiments	Nature : impact négatif Durée : aléatoire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation ;
- Revégétaliser avec des essences ayant une plus grande densité foliaire en périphérie du site pour limiter l'impact des vents dominants ;

7.2.2.8 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Activités économiques

Impacts

- L'exploitation de la centrale générera une réduction du coût de l'énergie à court, moyen terme et long terme pour la SONABEL par rapport à l'utilisation du thermique dont les coûts de production suivent le coût du baril de pétrole et des coûts de maintenance ;
- L'exploitation de la centrale impliquera l'embauche de techniciens burkinabè en électricité et du personnel pour le lavage des panneaux et le gardiennage. Les revenus de ces emplois vont contribuer à l'amélioration des conditions de vie des travailleurs et de leurs familles ;

- L'absence d'émissions atmosphériques et de déversements font de la centrale une technologie propre non polluante qui n'a pas d'impact négatif sur la qualité de vie des populations.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Maintenance Exploitation de la centrale	Absence d'émissions atmosphériques, déversements	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : Moyenne	Moyenne
	Réduction du coût de l'énergie à moyen et long terme pour les populations	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : faible	Moyenne
	Amélioration des conditions de vie suite aux revenus des emplois et des activités rémunératrices	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : faible	Moyenne

Mesures de bonification

- L'électrification éventuelle par la SONABEL des villages situés à proximité de la centrale sera rendu possible grâce à la présence de la nouvelle ligne électrique de 90 kV et du nouveau poste construit. Cette mesure pourra contribuer à leur développement économique et social.

7.2.2.9 IMPACTS SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les impacts en lien avec les services écosystémiques prioritaires surviendront en phase de préparation de sorte qu'aucun impact n'est anticipé en phase d'exploitation de la centrale.

7.2.3 PENDANT LA PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'opération qui durera 25 ans, les sources d'impacts sur le milieu biophysique sont générées par le fait que le milieu environnant aura été modifié par la construction de la centrale et que ce milieu prendra quelques années avant de recréer un nouvel équilibre biophysique. Au niveau humain, la création d'emplois et le transfert technologique auront des impacts positifs sur les populations locales et burkinabés en général.

7.2.3.1 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE

Qualité de l'air, et milieu sonore

Impacts

- Les activités de déboisement et de débroussaillage qui auront eu lieu sur le site de la centrale et autour des panneaux laisseront pendant quelque temps le sol dénudé à quelques endroits, augmentant temporairement les soulèvements de poussière dans l'air, jusqu'à ce que le couvert végétal se régénère.
- La circulation occasionnelle de voitures pour transporter le personnel travaillant sur le site de la centrale et pour amener des pièces de rechange s'ajoutera aux véhicules circulant normalement dans les environs, générant du bruit et de la poussière additionnelle en temps sec. Dans des circonstances exceptionnelles, les vents d'harmattan peuvent transporter cette poussière vers des habitations/bâtiments.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
-----------------	--------	---------	------------

Sol dénudé	Affectation temporaire de la qualité de l'air	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
Transport occasionnel du personnel et du matériel	Bruits et poussière	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : très faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Afin d'éviter les poussières, certaines plantes et arbustes non nuisibles à l'exploitation pouvant contribuer à la protection des sols seront préservés en bordure du site;
- Les déplacements des travailleurs entre la centrale et leur village se feront surtout à vélo et en moto, et le covoiturage sera favorisé pour réduire les impacts environnementaux ainsi que les risques d'accidents.

Sols et géomorphologie

Impacts

- L'écoulement de l'eau de pieds aux pieds des panneaux photovoltaïques engendrera un ravinement susceptible de créer des phénomènes d'érosion du sol.
- Les activités de déboisement et de débroussaillage qui auront eu lieu sur le site de la centrale et autour des panneaux laisseront parfois le sol dénudé à quelques endroits, ce qui sera susceptible de créer des phénomènes d'érosion du sol avant que la végétation repousse.

La vidange des huiles de transformateur ainsi que des latrines comporte certains risques (voir section sur les Risques professionnels et technologiques, section 8.3).

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Sol dénudé	Érosion du sol	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure
Panneaux photovoltaïques	Écoulement de l'eau aux pieds des PV engendrant un ravinement susceptible de créer des phénomènes d'érosion du sol	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : très faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Afin d'éviter l'érosion, certaines plantes et arbustes non nuisibles à l'exploitation pouvant contribuer à la protection des sols seront préservés ;
- Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation et respecter une hauteur minimale de 60 cm au-dessus du sol pour les installations photovoltaïques.
- Réaliser des canaux de récupération des eaux pluviales afin de réduire l'érosion des sols ;
- Vidange des produits dangereux effectuée exclusivement par l'opérateur de la centrale.

7.2.3.2 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Activités économiques

Impacts

- L'exploitation de la centrale nécessitera la création de nouveaux emplois localement et les revenus des emplois et des activités rémunératrices vont contribuer à l'amélioration des conditions de vie de certains ménages.
- L'emploi de ressortissants d'autres régions pour les services de sécurité pourrait augmenter le risque de conflit avec les populations locales.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Emplois	Amélioration des conditions de vie	Nature: impact positif Durée : permanente Étendue : locale et nationale Intensité : moyenne	Moyenne
Services de sécurité	Conflit avec les populations locales	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Intégrer dans le cahier des charges des entreprises une clause sur l'emploi de la main-d'œuvre locale et l'utilisation des techniques à forte intensité de main-d'œuvre pour certains travaux ;
- Informer les communautés des opportunités d'emplois lorsqu'elles se présentent, ainsi que des besoins en biens et services pouvant être comblés localement;
- Favoriser l'emploi local par les sous-traitants en sécurité et les informer des spécificités locales et valider leur méthodes et règles pour éviter les conflits avec les acteurs locaux.

Bâtiments

Impacts

- Les activités de déboisement et de débroussaillage sur le site de la centrale et autour des panneaux laisseront pendant quelque temps le sol dénudé à quelques endroits, augmentant temporairement les soulèvements de poussière dans l'air et atteignant possiblement des bâtiments jusqu'à ce que le couvert végétal se régénère.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Sol dénudé	Charge additionnelle de poussière sur certains bâtiments à proximité	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Afin d'éviter l'érosion, on préservera certaines plantes et arbustes non nuisibles à l'exploitation pouvant contribuer à la protection des sols ;
- Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation et respecter une hauteur minimale de 60 cm au-dessus du sol pour les installations photovoltaïques.

7.2.4 PENDANT LA PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

La durée de vie prévue de la centrale solaire de Zina est de 50 ans. Elle sera normalement utilisée durant 25 ans par Windiga Énergie qui la léguera ensuite au gouvernement du Burkina Faso. La section suivante décrit les impacts liés au démantèlement de la centrale solaire, même si le moment du démantèlement est inconnu.

7.2.4.1 SOURCES D'IMPACTS

- Démontage des installations ;
- Transport et circulation ;
- Remise des terrains utilisés aux autorités ;
- Recyclage des composantes (panneaux solaire)
- Destruction et valorisation des matériaux;
- Fermeture des voies d'accès;
- Restauration du site et des routes d'accès.

7.2.4.2 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les principales sources d'impacts pendant cette phase d'une courte durée sont le démontage des installations ce qui impliquera la circulation de machinerie et camions afin de transporter les des matériaux hors du site et le retrait des câbles du sol, ainsi que la renaturalisation des sols du site et des voies d'accès.

Qualité de l'air et milieu sonore

Impacts

- Les travaux de démantèlement auront une incidence ponctuelle sur la qualité de l'air, en particulier par le soulèvement de la poussière dans les zones des travaux et par les émissions provenant des gaz d'échappement des moteurs des véhicules et des engins de chantier. Cet impact affectera principalement le personnel de chantier exposé aux effets de bruit et susceptible d'être affecté par les poussières;
- Le bruit des engins en action continue (par exemple, génératrice) pourrait être important, tandis que les bruits des véhicules en circulation restent des bruits semi permanents et limités dans l'espace. Ce bruit des engins sera à l'origine d'une altération de la qualité du milieu sonore et d'une certaine nuisance pour le personnel de chantier particulièrement.
- Le bruit et la poussière n'affecteront pas la population car le site est inhabité et situé à plus d'un kilomètre des habitations. Toutefois, dans des circonstances exceptionnelles, les vents d'harmattan pourraient transporter des poussières générées par les travaux vers les zones d'habitation.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Transport et circulation	Dégradation de la qualité de l'air et modification du microclimat	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : local Intensité : moyenne	Mineure
	Altération de la qualité du milieu sonore	Nature: impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : moyenne	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Aroser les routes et voies d'accès et zones de travaux si cela s'avère nécessaire au regard du nombre d'engins de travaux et de véhicules de transport des matériaux ;
- Limiter la vitesse sur les voies d'accès ;
- Doter les travailleurs en équipements de protection (auditive, respiratoire, etc.).

Sols et géomorphologie

Impacts

- Rétablissement des conditions naturelles des sols;
- Une pollution des sols est possible suite à un déversement accidentel d'hydrocarbures. De même, les déchets liquides et solides générés par les travaux et les ouvriers pourraient contaminer les sols s'ils ne font pas l'objet d'une gestion appropriée.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Restauration du site et des routes d'accès Démontage des installations	Rétablissement des conditions naturelles des sols	Nature : impact positif Durée : permanent Étendue : ponctuelle Intensité : forte	Moyenne
	Pollution des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : fonction de l'importance et de l'étendue des déversements, le cas échéant	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Pour réduire l'impact négatif de la circulation des véhicules et des engins, les zones de circulation devront être balisées. Un plan de circulation devra être élaboré par l'entreprise afin de limiter les déplacements inutiles ;
- Les déchets liquides et solides (incluant les huiles de vidange et les filtres usagés) générés durant les travaux de démantèlement devront faire l'objet d'une gestion appropriée. À cet effet, les bases de chantier et les garages devront disposer de fosses septiques et de fosses de vidange (décanteurs/séparateurs) pour la collecte et l'élimination adéquates des eaux et huiles usagées ;
- Toutes les substances polluantes dangereuses, particulièrement les produits pétroliers devront être stockées, entreposés et utilisées dans les aires confinées avec dallage imperméable pour réduire les risques de contamination des sols.

Ressources en eaux

Impacts

- Des déversements accidentels d'hydrocarbures et de contaminants lors des travaux de démantèlement pourraient entraîner la pollution des eaux superficielles et souterraines particulièrement en saison des pluies par infiltration. Étant donné la profondeur de la nappe au site (90m à 120m), la faible perméabilité des sols ainsi que l'absence de cours d'eau à débit significatif sur le site, ces impacts sont jugés mineurs.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Démontage des installations, Transport et circulation	Risques de pollution des eaux souterraines par infiltration suite à la pollution des eaux de surface et des sols	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Assurer l'entretien et le lavage des engins et véhicules sur les sites prévus à cet effet;
- Opérer des contrôles réguliers des équipements roulants dans les endroits appropriés pour prévenir les pertes d'hydrocarbures.

7.2.4.3 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Végétation

Impacts

- Une exploitation non autorisée des ressources végétales (bois vert surtout) par le personnel de chantier est susceptible d'accroître l'importance de l'impact sur la végétation;
- Le démantèlement des infrastructures de la centrale solaire et la restauration finale du site libérera des espaces qui seront renaturalisés. Les travaux nécessaires généreront des impacts similaires à ceux de la construction du complexe et, de façon générale, seront encadrés par les mêmes mesures de gestion. Les plantations d'espèces végétales devront se dérouler durant la saison des pluies. On verra aussi à se rapprocher des conditions qui prévalaient antérieurement sur le site en termes de recouvrement par strates, d'espèces, de densité, etc.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Exploitation non autorisée des ressources végétales par le personnel de chantier	Destruction de la végétation et disparition d'espèces vulnérables	Nature : impact négatif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : indéterminée	Indéterminée
Restauration du site	Renaturalisation	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : ponctuelle Intensité : forte	Moyenne

Mesures d'atténuation et de bonification

- La sensibilisation de la main d'œuvre sur la conservation des espèces végétales (affichage à différents endroits du chantier des posters sur les végétaux considérés comme rares, protégés, vulnérables ou menacés) et des mesures sécuritaires de l'utilisation du feu pendant les travaux doivent être envisagés par l'entreprise, ainsi que l'interdiction des activités de coupe de bois par les travailleurs de chantier.

Mammifères et oiseaux

Impacts

- La présence de la main d'œuvre pendant les travaux de démantèlement engendrera probablement des pratiques de braconnage par le personnel de chantier;
- La restauration du site entraînera la restauration des habitats fauniques et réappropriation du secteur par la faune. Lors de la restauration du site, l'éloignement des animaux qui fréquentent toujours le site demeurera possible, mais le phénomène touchera une proportion restreinte de la population. Par la

suite, la recolonisation des espaces dénudés par la végétation favorisera la formation de nouveaux habitats et la fréquentation du secteur par la faune.

- L'inclusion dans le cahier de charge de l'entreprise d'une clause d'interdiction de braconnage et de chasseur sur tout le périmètre et pendant la durée des travaux. Sur les zones de travaux, une surveillance de la chasse sera effectuée par l'entreprise;
- Inviter les services forestiers à intensifier le contrôle en matière de réglementation de la chasse

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Présence de main d'œuvre et braconnage	Mortalité de la faune terrestre et de l'avifaune	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : indéterminée	Indéterminée
Restauration du site et des routes d'accès	Restauration des habitats fauniques et réappropriation du secteur par la faune.	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : forte	Majeure

7.2.4.4 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Activités économiques

Impacts

- Les activités de démantèlement de la centrale vont créer environ 30 emplois temporaires sur une période de 2 à 4 mois. Ces emplois concerneront des personnes qualifiées pour des travaux publics (BTP). Ces travaux seront confiés à des entrepreneurs Burkinabé qui pourront utiliser de la main d'œuvre des villages avoisinants. Les opportunités d'emplois pour les populations locales sont donc présentes ;
- Le démantèlement de la centrale créera aussi ponctuellement des opportunités d'affaires en termes de fourniture de biens et services à l'entreprise et à ses travailleurs et de transport du matériel. Les populations et les prestataires locaux pourront tirer profit de ces opportunités ;
- Les revenus des emplois et des activités rémunératrices vont contribuer à l'amélioration des conditions de vie de certains ménages.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Activités liées au démantèlement	Création d'emplois temporaires	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : régionale Intensité : moyenne	Moyenne
Présence de main d'œuvre et approvisionnement en biens et services	Opportunités d'affaires	Nature : impact positif Durée : temporaire Étendue : régionale Intensité : indéterminée	Indéterminée

Mesures d'atténuation et de bonification

- Intégrer dans le cahier de charge des entreprises une clause sur l'emploi de la main d'œuvre locale et l'utilisation des techniques à forte intensité de main d'œuvre pour certains travaux ;
- Informer les populations riveraines (hommes, femmes) des opportunités d'emplois et d'affaires ;
- Inciter l'entreprise à s'approvisionner localement, tout au moins pour les produits de consommation courante, les biens et services disponibles sur place (alimentation, matériaux de base).

Qualité de vie

Impacts

- La manipulation des panneaux solaires pourrait provoquer des miroitements, des reflets et une certaine polarisation de la lumière réfléctée. Ces impacts mineurs seront principalement limités au personnel de chantier ;
- Pendant les travaux de démantèlement, les nuisances à la qualité de l'air (soulèvement de poussières, gaz d'échappement, etc.) pourraient occasionner un inconfort pour les travailleurs aux prises avec des maladies respiratoires et oculaires;
- La circulation des camions et des engins constitue un risque d'accidents pour les populations et les travailleurs.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Démontage installations Circulation et Transport	Nuisance visuelle, illusion d'optique (miroitements, reflets, polarisation de la lumière réfléctée)	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
	Nuisances à la qualité de l'air	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : locale Intensité : faible	Mineure
	Risque d'accident de la circulation, risques pour la santé et la sécurité des populations	Nature : impact négatif Durée : temporaire Étendue : ponctuelle Intensité : faible	Mineure

Mesures d'atténuation et de bonification

- Pour éviter les risques d'accident, il faudra sensibiliser les populations riveraines ainsi que celles qui transitent sur les risques d'accidents liés à la circulation des camions, signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats (voir l'analyse de risques technologiques et professionnels pour plus d'informations);
- Doter les travailleurs d'équipement de protection individuelle (masques, lunettes, etc.);
- Sensibiliser les conducteurs de véhicules pour l'adoption de comportement adéquat et la limitation de vitesse en agglomération (voir l'analyse de risque technologique et professionnels pour plus d'informations).

7.2.4.5 IMPACTS SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Agriculture et potentiel agricole

Impacts

- Reprise potentielle des activités agricoles au niveau du site.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Démantèlement infrastructures	des Reprise potentielle des activités agricoles	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures de bonification

- Effectuer des tests de la qualité des sols afin de s'assurer que ces derniers soient propres à l'agriculture. Effectuer la réhabilitation du site au besoin.

Élevage et ressources fourragères

Impacts

- Reprise potentielle des activités pastorales au niveau du site.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Démantèlement infrastructures	des Reprise potentielle des activités pastorales	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures de bonification

- Réhabiliter le site de la centrale solaire à partir d'espèces fourragères ;
- Définir, en collaboration avec les communautés et les agents techniques, une zone dédiée à l'élevage et au parcours pastoral.

Produits alimentaires naturels

Impacts

- Réhabilitation des espaces soutenant des espèces à valeur alimentaire.

SOURCE D'IMPACT	IMPACT	CRITÈRE	IMPORTANCE
Démantèlement infrastructures	des Augmentation de la disponibilité d'espèces consommées	Nature : impact positif Durée : permanente Étendue : locale Intensité : moyenne	Majeure

Mesures de bonification

- Réhabiliter le site de la centrale solaire à l'aide d'espèces à valeur alimentaire.

Tableau 37 Grille d'interrelations entre les sources d'impact et les composantes du milieu durant les différentes phases du projet

Source d'impact significatif	Composantes du milieu									
	Milieu physique				Milieu biologique		Milieu humain			
	Microclimat, qualité de l'air et milieu sonore	Eaux de surface	Eaux souterraines	Sols et géomorphologie	Végétation	Mammifères, avifaune et autres espèces	Qualité de vie	Emploi et niveau de vie	Santé et sécurité	Agriculture
PHASE DE PREPARATION										
Acquisition de terrain										
Libération des emprises et Installation du chantier										
Transport et circulation de la machinerie										
Présence de main d'œuvre										
PHASE DE CONSTRUCTION										
Terrassement										
Transport et circulation de la machinerie										
Construction de la centrale										
Aménagement des aires de Parking										
Recrutement du personnel de chantier										
PHASE D'EXPLOITATION										
Entretien et réparation des infrastructures										
Reboisement et plantation										

Tableau 37 Grille d'interrelations entre les sources d'impact et les composantes du milieu durant les différentes phases du projet (suite et fin)

Source d'impact significatif	Composantes du milieu									
	Milieu physique				Milieu biologique		Milieu humain			
	Microclimat, qualité de l'air et milieu sonore	Eaux de surface	Eaux souterraines	Sols et géomorphologie	Végétation	Mammifères, avifaune et autres espèces	Qualité de vie	Emploi et niveau de vie	Santé et sécurité	Agriculture
PHASE DE FERMETURE ET DÉMANTÈLEMENT										
Démontage des installations										
Transport et circulation										
Remise des terrains utilisés aux autorités										
Recyclage des composantes (panneaux solaire)										
Destruction et valorisation des matériaux										
Fermeture des voies d'accès										
Restauration du site et des routes d'accès										
Positive										
Négative majeure										
Négative moyenne										
Négative mineure										

Tableau 38 Grille d'interrelations entre les sources d'impact et les services écosystémiques

Source d'impact significatif	Services Écosystémiques		
	Produits alimentaires naturels	Élevage et ressources fourragères	Agriculture
PHASE DE PREPARATION			
Acquisition de terrain			
Démantèlement des infrastructures			

Positive Négative majeure Négative moyenne Négative mineure

8 ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS ET TECHNOLOGIQUES

8.1 MISE EN CONTEXTE

Ce chapitre porte sur les risques professionnels et technologiques liés aux activités de construction, d'exploitation et de fermeture de la centrale solaire de Zina. L'analyse repose principalement sur l'identification des dangers (dangerosité des produits, défaillances des systèmes, sources de bris, etc.) et des risques qui en découlent. En plus d'identifier les risques, l'évaluation s'attarde aussi à identifier les causes principales, les conséquences et les mesures de contrôle (prévention et d'urgence).

La première partie du chapitre concerne la méthodologie adoptée. La section suivante fait état des risques propres aux phases de construction et de fermeture (lesquelles partagent beaucoup de caractéristiques). La troisième section traite de la phase d'exploitation, où des risques particuliers émergent, notamment en ce qui a trait à la maintenance des installations.

L'objectif de Windiga en matière de gestion des risques consiste à réduire les risques au plus bas niveau qu'il est économiquement et techniquement raisonnable d'obtenir. C'est dans cette optique que sera préparé par le contremaître un **Programme de sécurité et de santé au travail (PSST)** avant le début des travaux et en accord avec les recommandations de la présente étude.

Malgré l'application rigoureuse d'un PSST, un accident pourrait survenir et affecter les travailleurs sur le site, les installations et/ou l'environnement. Pour cette raison, l'élaboration d'un Plan des mesures d'urgence est recommandée en fin du présent chapitre afin de prendre en compte les risques résiduels.

Il est à noter que la présente analyse de risque a été élaborée en fonction des informations disponibles à l'étape actuelle de la conception du projet. Elle devra être révisée avant le début de la construction afin d'intégrer toutes les décisions conceptuelles du projet.

8.1.1 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE

La méthodologie d'évaluation s'inspire des Directives EHS générales : environnement – Gestion des matières dangereuses de l'International Finance Corporation (IFC) (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires, 30 avril 2007) et du Title 40 CFR parts 68, 112 and 355 du US Environmental Protection Agency (US EPA).

De façon plus précise, la méthodologie utilisée pour l'évaluation des dangers et des risques est l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) qui repose sur l'identification des dangers et l'estimation des risques (Hazard Identification – HAZID, en anglais).

La détermination du niveau de risque repose sur le jugement que l'expert pose pour chacun des critères, en considérant les conséquences sur une base globale et non pas sectorielle. Le niveau de risque est lié à la combinaison du niveau de sévérité et de la probabilité que l'événement se produise. Plus qu'un événement est susceptible d'avoir des conséquences sévères et que la probabilité qu'il survienne est élevée, plus le risque apparaît comme inacceptable et nécessitera par conséquent la mise en place de procédures de réduction des risques et/ou la modification des installations pour en atténuer les effets potentiels.

Tableau 39 Matrice de détermination du niveau de risques

Gravité	Conséquences				Probabilité *				
	Travailleurs	Installations	Environnement	Réputation	Minimale	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Minimale	Blessures légères	Faibles dommages	Effet négligeable	Impact négligeable					
Faible	Blessures maladies mineures	et/ou Dommages mineurs localisés	Effets mineurs à importants	Impact mineur					
Moyenne	Blessures maladies importantes	et/ou Dommages importants localisés	Effets importants localisés	Impact sur le plan régional					
Haute	Décès	Dommages considérables	Effets considérables et étendus	Impact sur le plan national					
Très haute	Plusieurs décès	Perte totale	Désastre majeur	Impact sur le plan international					

* Minimale : situation qui pourrait se produire dans des circonstances exceptionnelles. Faible : pourrait se produire. Moyenne : peut se produire. Forte : peut se produire dans la plupart des circonstances. Très forte : se produira dans la plupart des circonstances.

Les trois niveaux de risques ainsi obtenus peuvent être définis de la façon suivante.

Tableau 40 Hiérarchisation des risques

NIVEAU DE RISQUE	DESCRIPTION
Faible	Risque acceptable nécessitant la mise en place et l'application de mesures courantes d'amélioration continue.
Moyen	Risque important nécessitant le changement et/ou l'amélioration des procédures de gestion des risques (surveillance et contrôle, encadrement et formation).
Fort	Risque inacceptable nécessitant la mise en place immédiate de procédures de réduction des risques et la modification des installations.

Le Plan de santé et sécurité au travail ainsi que le Plan des mesures d'urgence devront établir pour chacun des vecteurs de risque une cote de risque basée sur la hiérarchisation des risques précédente.

8.2 PHASES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT/FERMETURE

La phase de construction comporte quelques risques professionnels et technologiques, lesquels seront couverts dans le PSST du contremaître responsable de la construction de la centrale. Les dangers identifiés sont les suivants :

- Ambiances physiques au travail (conditions thermiques)
- Circulation accrue de véhicules (léger et lourd);
- Manutention et levage de charges;
- Utilisation de gaz comprimés;
- Travaux en hauteur;
- Travail sous tension/risques électriques;
- Entreposage, manutention et utilisation de produits pétroliers;
- Charge de déchets et matières résiduelles à gérer (phase de démantèlement et fermeture seulement).

Les risques qui en découlent sont :

- Blessures et maladies;
- Incendie;
- Impacts sur les sols et (potentiellement) les cours d'eau lors de possibles déversements;
- Fuite de réfrigérants et impacts sur les changements climatiques;
- Impact sur l'environnement de matières résiduelles (phase de démantèlement et fermeture seulement)

À noter qu'outre ce dernier point, les risques sont similaires pour la phase de construction et pour la phase de démantèlement/fermeture. Bien que la centrale sera remise aux autorités burkinabés qui en poursuivront l'exploitation au-delà des 25 années initiales prévues, la présente analyse de risque devra être prise en compte par tous les intervenants qui prendront part aux travaux de démantèlement/fermeture du site.

Plus particulièrement, la fermeture et le démantèlement devront minimiser les risques environnementaux en termes de déchets générés et de gestion des matières dangereuses.

8.2.1 DESCRIPTION DES DANGERS ET DES RISQUES

8.2.1.1 AMBIANCES PHYSIQUES AU TRAVAIL (CONDITIONS THERMIQUES)

Causes

Puisque le Burkina Faso reçoit d'intenses radiations solaires, les travailleurs qui œuvreront à découvert (sans la présence de grands arbres ou forts reliefs masquant le soleil) sur le site de la future centrale pourraient devoir travailler dans des conditions de forte chaleur.

Conséquences

Le travail dans des conditions de chaleur n'est pas dangereux en soi en-deçà de certaines limites, mais il augmente le risque de fatigue, coup de chaleur ou déshydratation des travailleurs.

Mesures préventives

Les travailleurs auront accès en tout temps et à plusieurs endroits sur le site à de l'eau potable. Ils seront encouragés à boire fréquemment et à signaler aux contremaîtres toute forme de fatigue excessive ou symptômes de déshydratation. Le PSST du contremaître pourra identifier toute mesure additionnelle visant à limiter les impacts de la chaleur sur les travailleurs.

Mesures d'urgence

Dans l'éventualité où des travailleurs se retrouveraient en état de déshydratation ou souffrant d'un coup de chaleur, les solutions et médicaments se retrouveront sur le site et ils seront immédiatement référés à un médecin pour évaluation.

8.2.1.2 CIRCULATION ACCRUE DE VÉHICULES (LÉGER ET LOURD)

Causes

Une grande quantité de matériaux et de personnes devra être transportée jusqu'au site, augmentant le trafic léger (petits véhicules individuels) et le trafic de véhicules lourds (camions, machinerie, etc.), y compris sur les routes secondaires empruntées pour compléter les travaux.

Conséquences

Une augmentation significative de la circulation dans certaines zones pourrait créer un risque d'accident additionnel pour les populations vivant à proximité des routes. Sur le site, la présence de plusieurs véhicules pourrait entraîner des risques accrus d'accrochages ou collisions.

Mesures préventives

Les conducteurs de véhicules légers et lourds recevront des instructions claires en matière de conduite responsable (vitesses limites, zones sensibles, etc.) et feront l'objet de sensibilisation et formation, que ce soit pour la conduite sur le site ou sur les routes menant au site. Sur le site, une signalisation claire sera établie (voies d'accès, directions, sens, arrêts obligatoires) et les chemins seront délimités par des enseignes et – si nécessaire – par des marqueurs réfléchissants.

Mesures d'urgence

Dans l'éventualité où une collision se produirait entre deux véhicules ou avec une personne:

- Sécuriser les lieux, secourir les conducteurs, personnes et passagers selon les termes du Plan de santé et sécurité ;
- Établir un périmètre de sécurité (interdire tout trafic, véhicule et présence de personnel non autorisé à proximité de l'accident);
- Référer les blessés (le cas échéant) à l'hôpital/infirmier le plus proche.

8.2.1.3 MANUTENTION ET LEVAGE DE CHARGES

Causes

L'installation des pieux vissés, l'installation des structures de soutien ainsi que celle des panneaux solaires et leur ancrage nécessiteront de la manutention d'équipement et de matériaux faisant appel autant aux ouvriers qu'à de la machinerie, parfois simultanément. Certaines pièces d'équipement lèveront des charges à proximité de travailleurs.

Conséquences

Le levage comporte certains risques, notamment en termes d'équipement de levage (qualité et entretien de l'équipement), de gréage (attaches, points d'appuis, etc.) ainsi que manutention des pièces une fois soulevées (manœuvre mécanisée). Des manquements, aussi minimes soient-ils, dans ces domaines peuvent occasionner de graves incidents.

Mesures préventives

L'entretien de l'équipement sera fait selon les spécifications du fabricant (en termes d'équipement employé et de fréquence) et ces entretiens seront dûment documentés. Les levages et manutentions de pièces lourdes ou autrement dangereuses devront être réservés aux professionnels formés à cet effet sur le site (gréateurs ou opérateurs des machines destinées au levage). Des instructions claires seront données aux travailleurs opérant à proximité de pièces levées afin de minimiser tout risque d'incident ou d'accident en cas de chute des charges levées.

Mesures d'urgence

Dans l'éventualité où une charge ne se comporterait pas de la façon prévue (pour toute raison : vent, attaches, poids différent, machinerie employée, etc.), le Plan de santé et sécurité détaillera la marche à suivre pour sécuriser le site immédiat, sécuriser la charge et déterminer les raisons expliquant le comportement de la charge avant de tenter à nouveau un levage. Dans des cas d'accidents évités (ou « *near-misses* »), les autres levages devront être interrompus immédiatement jusqu'à ce que la cause ait été identifiée et les mesures correctives nécessaires apportées.

8.2.1.4 UTILISATION DE GAZ COMPRIMÉS

Causes

Du gaz comprimé sera employé durant la construction, soit pour des applications mécaniques ou pour des travaux de soudure.

Conséquences

Il y a risque de fuite de gaz comprimé (inflammable) et bris/rupture de bonbonnes dans des conditions extrêmes (principalement chaleur ambiante).

Mesures préventives

Les travailleurs devant manipuler ou autrement utiliser des gaz comprimés auront les qualifications nécessaires et recevront une formation additionnelle dans le cas de risques accrus. Les bonbonnes seront rangées aux endroits appropriés et à l'abri des éléments (abris solaire ouvert, par exemple).

Mesures d'urgence

En cas de fuite ou bris, un périmètre de sécurité sera érigé autour de l'emplacement à risque en attendant que la charge (bonbonne) soit dans un état d'équilibre permettant sa sécurisation (par exemple : valve de sécurité n'étant plus active, etc.).

8.2.1.5 TRAVAUX EN HAUTEUR

Causes

Les lignes de transmission électrique quittant le site de la centrale vers le poste de raccordement exigeront la pose de câbles en hauteur.

Conséquences

Il y a risque de chute pour les travailleurs installant les lignes quittant la centrale aux premiers pylônes.

Mesures préventives

Les travailleurs en charge de l'installation des lignes devront avoir les qualifications nécessaires, tel que stipulé dans le Plan de gestion santé et sécurité. Ils devront porter les équipements de protection individuelle nécessaire (EPI – Équipement de protection individuelle)² lorsqu'ils opèreront en hauteur (harnais, attaches, etc.). Les monteurs de lignes ou autres ouvriers appelés à travailler en hauteur le feront en équipe minimale de deux (2) personnes.

Mesures d'urgence

En cas de chute, l'équipier aura la responsabilité de sécuriser son partenaire puis d'appeler de l'aide. Une chute, peu importe sa gravité, activera pour cet employé une procédure standard de visite chez le médecin et analyse de son état général.

² La mesure spécifique ÉPI réfère à une mesure générale d'accès à de l'équipement de travail approprié.

8.2.1.6 TRAVAUX SOUS TENSION/RISQUES ÉLECTRIQUES

Causes

La mise en service de certaines applications de la centrale et/ou de ces composantes fera intervenir des courants électriques directs et alternatifs à différents moments et endroits.

Conséquences

Un risque d'électrocution un peu plus élevé persistera tout au long de la période où auront lieu les premiers tests des systèmes électriques.

Mesures préventives

Les tests des systèmes électriques seront menés par des professionnels de haut niveau et selon les meilleures pratiques. Les périodes où se dérouleront ces tests devront être clairement identifiées et le contremaître devra s'assurer que tous les intervenants sont au courant des tests réalisés, des secteurs visés et des risques présents. Des affichages, voire des clôtures devront délimiter les zones de test si des risques d'électrification sont présents. Une procédure stricte de cadenassage devra être élaborée et appliquée.

Mesures d'urgence

En cas d'électrification ou électrocution, la procédure en cas de blessé du PGSS s'appliquera. Les sources et causes de l'incident seront évaluées et aucun autre test ne sera conduit avant que ne soit isolé la raison de l'incident.

8.2.1.7 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET UTILISATION DE PRODUITS PÉTROLIERS

Causes

L'utilisation de produits pétroliers (mazout lourd, diesel, etc.), d'huiles minérales (dans les transformateurs) génère des risques de déversements. Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de ces produits sont les suivants :

- Un débordement de réservoirs ou autres contenants (ex : lors d'un remplissage);
- Une fuite sur une valve ou un raccordement;
- Un accident lors du transport;
- Un bris de machinerie, de transformateur ou de tuyauterie;
- Un équipement qui heurte un réservoir;
- Une erreur humaine.

Conséquences

Un déversement de produit pétrolier ou dangereux pourrait saturer les sols en contaminants au site du déversement. L'impact d'un éventuel déversement dépendra, entre autres, du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement), de la répétition (fuites) du problème ou de la période durant laquelle l'événement se produira (saison sèche ou saison humide). Si le volume déversé est suffisant, une portion du produit déversé pourrait migrer par ruissellement jusqu'aux cours d'eau.

Mesures préventives

Tel que mentionné précédemment, l'approvisionnement en carburant pour la construction se fera par transport terrestre. Une attention soutenue sera apportée par chacun des fournisseurs de manière à réduire

les risques et à respecter les règlements en vigueur. Ainsi, les compagnies qui seront responsables des approvisionnements en carburant, huiles et réfrigérants de toute sorte devront établir leurs procédures de sécurité et d'urgence avant d'être retenues. Ces procédures seront intégrées aux mesures d'urgence du site et les responsables du site informeront adéquatement ses différents fournisseurs sur le contenu de son Plan des mesures d'urgence. De plus, les gens qui effectueront le transbordement vers les réservoirs auront reçu une formation spécifique sur les manipulations à effectuer et les caractéristiques des installations du site de manière à bien connaître les dangers en présence.

D'autre part, les réservoirs seront construits et les aires d'entreposage aménagées selon les spécifications prévues aux normes et règlements applicables. Notamment, chaque réservoir sera muni d'un bassin de rétention ayant une capacité de 110 % du volume du réservoir pour contenir tout déversement. Tous les espaces de chargement et de distribution de mazout et de diesel seront munis de systèmes de captage et de séparateurs eau/huile.

Les sites de ravitaillement et d'entreposage de carburant seront localisés loin des points d'eau, ce qui fait en sorte que les déversements en milieu aquatique sont peu probables.

En ce qui concerne les transformateurs, leur huile sera manipulée, le cas échéant, selon les instructions des manufacturiers, par des employés formés spécifiquement à cet effet.

Une inspection périodique sera faite pour assurer l'intégrité des conduites, des joints et des valves des systèmes utilisant du carburant et des huiles. La machinerie sera également inspectée et entretenue régulièrement.

Toutes les personnes ayant à travailler avec les différents systèmes de ravitaillement recevront une formation appropriée à la tâche.

Toutes les réparations nécessaires aux différents systèmes de transbordement et d'entreposage seront effectuées avec des pièces neuves d'origine.

Les lieux de ravitaillement de la machinerie, ainsi que l'emplacement d'éventuels réservoirs ne sont actuellement pas connus. Cependant, Windiga Énergie s'engage à ce que le ravitaillement de la machinerie soit effectué aux endroits prévus à cette fin. Il y aura des équipements de prévention des incendies (systèmes de gicleurs automatisés, extincteurs), des absorbants et autres outils en cas de déversement et des enseignes donnant des directives claires aux premiers intervenants.

Mesures d'urgence

Windiga Énergie, son entrepreneur et ses fournisseurs en produits pétroliers s'assureront de la mise en place rapide des procédures d'urgence advenant un déversement accidentel de produits pétroliers lors du transport, de la manutention, ou du remplissage.

Des procédures seront établies et communiquées au personnel de chantier et aux fournisseurs sur la façon de récupérer tout déversement accidentel d'hydrocarbure sur le site et en dehors de celui-ci. Par ailleurs, des trousse de récupération seront placées aux endroits stratégiques sur le site et ces trousse seront vérifiées périodiquement. Ces trousse contiendront des absorbants industriels, du sable sec ou toute autre matière sèche absorbante et non combustible. Le cas échéant, un lieu d'entreposage sécuritaire des sols contaminés sera aménagé pour l'élimination ultérieure de ceux-ci de façon à préserver la qualité de l'environnement.

De façon générale, les interventions d'urgence consisteront à :

- Gérer et contrôler la fuite (éliminer toute source d'ignition, identifier le produit impliqué, arrêter si possible la source de déversement en désactivant ou en mettant hors fonction l'équipement qui contrôle le débit du produit);

- Confiner le produit déversé (endiguer pour empêcher que le produit déversé migre jusqu'à un cours d'eau ou un égout, et absorber avec les éléments de la trousse d'urgence tels absorbants, sable sec, ou tout autre matériel sec et non combustible);
- Établir un périmètre de sécurité (interdire toute circulation, véhicule et présence de personnel non autorisé à proximité de l'accident);
- Procéder aux évacuations requises s'il y a un incendie ou un risque d'incendie;
- Aviser les responsables concernés selon la procédure d'alerte et suivre les instructions de l'équipe d'intervention d'urgence;
- Récupérer les contaminants et restaurer l'endroit affecté par la contamination (en respect avec la réglementation en vigueur et de façon à empêcher toute migration de la contamination).

8.2.1.8 CHARGE DE DÉCHETS ET MATIÈRES RÉSIDUELLES À GÉRER (PHASE DE DÉMANTÈLEMENT ET FERMETURE SEULEMENT)

Causes

Une fois la fin de vie utile de la centrale atteinte, les responsables du site devront procéder à son démantèlement et à sa fermeture définitive. Outre les risques liés aux travaux de déconstruction cités ci-haut, une gestion négligente des déchets (métaux, fils, équipements désuets, huiles, bois/matériaux de construction, pneus, etc.) pourrait causer des impacts sur l'environnement (par exemple : davantage de déchets à détruire ou enfouir).

Conséquences

Des déchets non-éliminés pourraient dégrader l'environnement en plus d'occasionner certains risques de blessure pour les populations avoisinantes, les passants ou les curieux une fois le site fermé.

Mesures préventives

La fermeture et le démantèlement devront être effectués avec le même soin que la construction en matière de Santé, Sécurité et Environnement. En ce sens, l'entrepreneur retenu devra élaborer son propre plan de gestion SSE.

Les outils, équipement et matières ayant une valeur économique résiduelle pourront être vendues ou données à des instances autorisées. Du reste, les matières résiduelles pouvant être économiquement recyclées devront être acheminées aux centres de gestion appropriés. Finalement, les matières résiduelles qui doivent faire l'objet d'un traitement particulier (par ex : huiles usées) ou les équipements les contenant (vieux barils, transformateurs hors d'usage, etc.) seront confiées à des entrepreneurs spécialisés avec les certifications nécessaires.

Mesures d'urgence

Non-applicable.

8.3 PHASE D'EXPLOITATION

L'analyse des installations et des produits qui seront utilisés sur le site de la centrale durant la phase d'exploitation permet d'identifier un certain nombre de dangers et de situations à risques. Les principaux dangers associés à l'exploitation du projet sont les suivants :

- Ambiances physiques au travail (conditions thermiques)
- Transport, manutention et utilisation de produits pétroliers;
- Travaux sous tension;

- Utilisation de produits réfrigérants (pour la climatisation des unités de puissance)
- Catastrophes naturelles et événements météorologiques extrêmes.
- Présence et opération d'appareils électriques et présence de produits inflammables;

Les risques en découlant sont les suivants :

- Blessures et maladies;
- Incendie;
- Impacts sur les sols et (potentiellement) cours d'eau de déversements;
- Impacts sur les changements climatiques;
- Impact sur l'environnement

8.3.1 DESCRIPTION DES DANGERS ET DES RISQUES

8.3.1.1 AMBIANCES PHYSIQUES AU TRAVAIL (CONDITIONS THERMIQUES)

Idem que pour Phases de construction et de démantèlement/fermeture.

8.3.1.2 TRANSPORT, MANUTENTION ET UTILISATION DE PRODUITS PÉTROLIERS;

Selon les informations recueillies, seuls des produits pétroliers seront utilisés sur le site, pour la production temporaire d'énergie (mazout), le ravitaillement des véhicules en carburant (diesel), ainsi que pour le fonctionnement des transformateurs (huile minérale). À l'étape actuelle et selon les informations disponibles, aucun autre produit dangereux n'est prévu d'être utilisé. Le risque principal relié à cet élément est le risque de déversement de produits pétroliers.

Causes

Les causes de déversements ou de fuites peuvent être multiples. Un déversement accidentel ou une fuite peut survenir lors de l'usage, transport, manutention ou entreposage de ces produits. Il est fort probable qu'un bris d'équipement ou une erreur humaine soit à l'origine de ceux-ci.

Conséquences

Les conséquences d'un déversement de produits pétroliers et/ou d'huiles de transformateurs sont la contamination potentielle du sol (si le déversement ou la fuite intervient dans un endroit non-protégé) et des eaux de ruissellement. Les déversements augmentent également le risque d'incendie entre le moment de l'incident et sa gestion finale.

Mesures préventives

Les informations contenues dans les fiches signalétiques des produits pétroliers présents sur le site devront être connues des employés, notamment au moyen d'un programme de formation.

La manutention des produits sera effectuée par des personnes qualifiées et formées sur leur manutention sécuritaire en utilisant les équipements appropriés. À ce titre, tous les transports de matières dangereuses seront effectués en conformité avec les normes et règlements en vigueur, en plus de respecter les bonnes pratiques reconnues internationalement.

L'entreposage respectera les classes de produits compatibles, le tout en conformité avec les règles internationales dans ce domaine. De plus, tous les réservoirs de produits pétroliers ou dangereux liquides devront avoir un bac de rétention compatible avec le produit et pouvant contenir au moins 110 % de la capacité maximale du réservoir. Aussi, les contenants et barils (lubrifiant, graisse et autres) seront placés

sur des bacs de récupération afin de contenir toutes fuites. Ces bacs seront vérifiés périodiquement pour éviter tout débordement.

Mesures d'urgence

Les mêmes mesures prévues pour les risques de déversement en phase de construction seront appliquées.

8.3.1.3 TRAVAUX SOUS TENSION

Causes

La présence de plusieurs composantes électriques de faible et haut voltage génère un risque de choc électrique, principalement durant la maintenance des installations mais également lors de tentatives de vol d'électricité, lesquelles sont généralement peu fréquentes, mais tout de même possibles.

Conséquences

Les conséquences de l'exposition à l'électricité varient selon le type et la force du courant. Des courants assez puissants pour causer des accidents graves – voire des décès (électrocution) – seront présents.

Mesures préventives

L'entretien des systèmes électriques sera effectué par des professionnels de haut niveau et selon les meilleures pratiques identifiées dans le PGSS. Les périodes où se dérouleront ces entretiens devront être clairement identifiées et le contremaître devra s'assurer que tous les intervenants sont au courant de la maintenance réalisée, des secteurs visés et des risques présents. Des affichages, voire des clôtures devront délimiter les zones à risque lors des travaux de maintenance. Une procédure de cadenassage devra être élaborée et appliquée.

La sécurité du site veillera à décourager les tentatives de voler de l'électricité en rendant l'accès illégal au site.

Mesures d'urgence

En cas d'électrisation ou d'électrocution, la procédure en cas de blessé du PGSS s'appliquera. Les sources et causes de l'incident seront évaluées et aucun autre travail de nature électrique ne sera conduit avant que ne soit isolée la raison de l'incident.

8.3.1.4 UTILISATION DE PRODUITS RÉFRIGÉRANTS (POUR LA CLIMATISATION DES UNITÉS DE PUISSANCE)

Causes

Des réfrigérants sont utilisés dans les unités de puissance contenant notamment les transformateurs.

Conséquences

Les conséquences d'une fuite de réfrigérant constitue un risque additionnel pour la santé humaine (dans le cas d'une fuite confinée dans un espace clos où pourraient se retrouver certains individus). Plus globalement, les fuites de réfrigérants, parce qu'ils contiennent généralement des gaz à effet de serre, contribuent aux changements climatiques.

Mesures préventives

Effectuer l'entretien des systèmes de climatisation selon les recommandations du manufacturier. Suivre la procédure du manufacturier dans l'éventualité où il est nécessaire d'ajouter des produits réfrigérant aux systèmes.

Mesures d'urgence

Dans le cas d'une fuite, aussi mineur soit-elle, des professionnels devront colmater cette dernière le plus rapidement possible tout en respectant les normes d'exposition aux gaz (en portant si besoin est des ÉPI).

8.3.1.5 CATASTROPHES NATURELLES ET ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES

Causes

En termes de catastrophes naturelles, le projet s'inscrit dans une zone à faible risque d'activité sismique, ce qui écarte à toutes fins pratiques le risque de tremblement de terre majeur. Les ouragans et tornades et sont également très rares dans la zone du projet.

Le projet n'est toutefois pas à l'abri des événements météorologiques extrêmes (par exemple : de récurrence 1 :20 ans, 1 :50 ans, 1 :100 ans), tels que des vents violents ou des précipitations abondantes, lesquels sont susceptibles de constituer des situations à risques pouvant entraîner des bris d'équipements, des accidents, des blessés, etc.

Conséquences

Les conséquences observées peuvent être similaires à des bris et entraîner le déversement de contaminants dans l'environnement ainsi que l'interruption des activités.

Mesures préventives

Une conception adéquate du site et des installations qui tient compte des probabilités d'occurrence et de la magnitude de ces événements, permettra de minimiser les risques.

Les alertes météo annonçant des conditions extrêmes (dépassant les conditions d'opération normale de la centrale) pourront donner lieu à des actions de précaution comme : fermer temporairement certaines applications, recouvrir certains outils/équipements, sécuriser les contenants sujets à se renverser, etc.

Mesures d'urgence

En cas d'événement météorologique extrême posant un risque pour la santé ou la sécurité des travailleurs, s'assurer que le personnel présent (le cas échéant) est évacué vers un endroit sécuritaire.

8.3.1.6 PRÉSENCE ET OPÉRATION D'APPAREILS GÉNÉRANT UNE GRANDE CHARGE DE CHALEUR ET D'ÉLECTRICITÉ;

Causes

Les appareils électriques (onduleurs, transformateurs, unités de puissance, relais, etc.) seront entretenus de façon méticuleuse. Nonobstant les précautions prise, toute installation électrique en fonction continue peut éventuellement souffrir d'une défectuosité électrique ou mécanique, d'une réaction chimique imprévue ou d'une erreur humaine.

Les endroits où seront entreposés les produits inflammables (le cas échéant) seront potentiellement aussi reliés au système électrique.

Conséquences

Outre le risque d'électrification ou électrocution traité précédemment, une défektivité électrique peut entraîner un incendie, lequel peut être aggravé par la présence de produits ou matériaux inflammables à proximité.

Le risque d'incendie d'origine électrique est surtout présent pour les bâtiments auxiliaires et dans les unités de puissance.

Les conséquences d'un incendie concernent principalement la sécurité du personnel travaillant sur le site. Toutefois un incendie majeur pourrait entraîner des fumées ou des gaz toxiques à l'extérieur du site et ainsi affecter la population à proximité du site et l'environnement.

Mesures préventives

Afin de réduire les risques d'incendie, différentes mesures seront mises en place :

- Sensibilisation et formation du personnel sur les dangers d'incendie;
- Installation de panneaux indicateurs aux endroits où sont entreposés des produits inflammables afin d'informer les utilisateurs sur les mesures de précaution à prendre lors de l'utilisation de ces produits;
- Systèmes de protection des incendies dans les bâtiments à risque;
- Contrôle des entrées et des sorties pour empêcher tout acte de vandalisme ou de malveillance par des personnes non autorisées à accéder au site.

Mesures d'urgence

Une personne qui sera témoin d'un incendie devra :

- Déterminer le type d'incendie (solide, liquide, électrique);
- Essayer de l'éteindre à l'aide d'un extincteur si l'incendie est mineur;
- S'il ne peut éteindre l'incendie, activer l'avertisseur manuel d'incendie qui est à sa portée ou déclencher l'alerte de toute autre façon;
- Aviser le superviseur ou son remplaçant désigné et l'informer de la situation;
- Aviser les personnes de son entourage d'évacuer les lieux, si requis;
- Évacuer les lieux en prenant la sortie la plus proche et fermer toutes les portes sur son passage;
- Se rendre à un lieu sécuritaire immédiatement (aire de rassemblement);
- Rester disponible pour donner toute information au responsable des mesures d'urgence;
- Attendre les directives de son superviseur;
- Demeurer sur place jusqu'à nouvel ordre.

Des systèmes d'alarme comportant des détecteurs de chaleur et/ou de fumée, des déclencheurs manuels et des avertisseurs sonores ou lumineux feront partie intégrante du programme de prévention des incendies de la centrale.

Le Plan des mesures d'urgence précisera les méthodes d'évacuation des bâtiments ainsi que les lieux de rassemblement désignés pour chacun des secteurs.

8.4 PLAN DES MESURES D'URGENCE

8.4.1.1 OBJECTIFS

Un Plan des mesures d'urgence sera préparé pour l'ensemble des phases du projet. L'objectif principal de ce document est de gérer les risques qui ne peuvent pas être éliminés par la mise en place de mesures de protection. Il a pour objet de planifier les interventions d'urgence lorsqu'un accident survient. L'intention du Plan des mesures d'urgence est de définir les situations d'urgence pouvant raisonnablement se produire, ainsi que les mesures de prévention, d'intervention et de rétablissement qui leur sont associées.

8.4.1.2 CONTENU

Le Plan des mesures d'urgence sera rédigé avant le début des travaux et concernera aussi bien la phase de construction et de fermeture que la phase d'exploitation. Les entrepreneurs les fournisseurs et les sous-traitants seront tenus de s'y conformer et seront informés des mesures qui devront être suivies en cas d'urgence. Le Plan des mesures d'urgence comprendra :

- La description des incidents et des seuils déclencheurs;
- La structure de communication;
- La définition des rôles et des responsabilités;
- Les procédures et les séquences d'interventions à suivre en cas d'alerte et de sinistre;
- La liste des équipements et des ressources disponibles avec leurs coordonnées;
- Le plan d'évacuation ;
- Les mesures de gestion après crise;
- Les besoins en formation continue ;
- Le programme d'inspection des installations de sécurité et des mesures de prévention (systèmes de surveillance, d'arrêt d'urgence, extincteurs automatiques, détecteurs de fuite, alarmes, etc.).

Catégorisation des situations d'urgence ou types d'accidents

Les situations d'urgence ou types d'accidents seront classés dans le Plan des mesures d'urgence en fonction de leur nature, leur gravité et leur probabilité d'occurrence. Les situations d'urgence seront classées en fonction des 3 niveaux suivants :

- Niveau 1 : la situation est gérée par le personnel et des équipements présents sur le site. Il peut s'agir de blessures mineures, ou de déversement, incendie contrôlés.
- Niveau 2 : La situation ne peut être contrôlé par le personnel du site, des ressources externes sont nécessaires en terme de soin, de main d'œuvre ou d'équipement.
- Niveau 3 : les impacts de la situation d'urgence dépassent les limites du site ou implique le décès d'une ou plusieurs personnes.

Étapes des procédures d'alerte et d'intervention

Les procédures d'alerte et d'intervention en cas d'urgence seront incluses dans le Plan des mesures d'urgence. Ces procédures comprendront typiquement les étapes suivantes :

- Vérification et évaluation de la gravité de l'événement ;
- Identification des produits en cause ;
- Détermination de la zone touchée;
- Déclenchement de l'alarme ;

- Information au responsable du site et déclenchement de la procédure d'intervention ;
- Intervention pour le rétablissement de la situation ;
- Information aux parties prenantes concernées ;
- Rétablissement de la situation ;
- Préparation des documents requis pour documenter la situation et les mesures de rétablissement qui ont été prises ;
- Rétroaction sur l'événement et les ajustements à apporter (correction technique, formation additionnelle, etc.).

Organisation et responsabilités

Le Plan des mesures d'urgence comprendra une description des principaux rôles et responsabilités des différents intervenants appelés à être impliqués dans une situation d'urgence.

A cet effet, des listes des personnes et services à contacter en cas d'urgence seront élaborées et affichées au niveau de tous les lieux qui présentent un danger potentiel. Ces listes seront régulièrement mises à jour. Les listes comporteront : le nom des personnes, leur poste et leur numéro de téléphone. Des listes d'équipements d'intervention en cas d'urgence seront également préparées et tenues à jour, et les lieux où ont été identifiés des risques comporteront des affiches indiquant la nature des risques, le nom des personnes à contacter en cas d'urgence avec leur numéro de téléphone.

Autres aspects

Enfin, le Plan des mesures d'urgence comprendra tous les autres éléments pertinents permettant de gérer toute situation d'urgence, que ce soit les communications avec les autorités locales, régionales et nationales ainsi que la population, les formations à être dispensées en fonction des postes occupés, les révisions et mises à jour périodiques, etc.

Le Plan des mesures d'urgence sera révisé régulièrement afin que l'information soit toujours à jour par rapport à l'évolution du projet (changement de responsabilité, de poste, secteurs plus à risque, etc.).

9 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

9.1 OBJECTIFS DU PGES

L'objectif de ce PGES est de s'assurer que le projet soit conforme à la législation nationale du Burkina Faso et aux normes internationales (Société financière internationale, Groupe Banque mondiale) en matière de gestion environnementale et sociale. Le PGES décrit les mesures d'atténuation et de bonification requises pour prévenir, minimiser, atténuer ou compenser les impacts environnementaux et sociaux négatifs, ou pour bonifier les impacts positifs du projet.

Par ailleurs, le PGES traite de la surveillance et du suivi environnemental, et des besoins de renforcement des capacités. Le plan de surveillance et de suivi environnemental concerne toutes les phases du projet.

Durant la phase de préparation, le PGES vise à minimiser les impacts négatifs liés à l'expropriation, à la dégradation du couvert végétal et à la pollution atmosphérique. La période couverte par la préparation le paiement des compensations des pertes de terres agricoles et se terminera après l'installation du chantier et les travaux de déboisement et ouverture de voie d'accès. Durant la préparation, les objectifs spécifiques du PGES sont d'une part :

- faire respecter les mesures visant à mieux protéger l'environnement pendant cette phase ;
- faciliter l'implication ou la participation des populations et organisations locales dans la mise en œuvre des compensations ;
- compenser les PAP pour la perte totale ou partielle de biens, d'actifs et de revenus de façon juste et préalable à toute expropriation ou dommage causé ;
- accorder une attention spéciale aux besoins des personnes les plus vulnérables parmi les personnes déplacées ;
- créer des emplois locaux et favoriser l'accroissement des revenus locaux.

La phase des travaux (construction de la Centrale) débutera avec la libération de l'emprise utile pour l'implantation des panneaux et se poursuivra avec les autres travaux. Durant les travaux qui couvriront une période de 12 à 14 mois environ, les objectifs spécifiques du PGES sont :

- faire respecter les mesures visant à mieux protéger l'environnement ;
- réduire la pollution de l'air et le risque des maladies oculaires et pulmonaires pendant les travaux ;
- diminuer le risque de pollution des eaux par le déversement accidentel d'hydrocarbures ;
- lutter contre l'érosion, la déstructuration et la pollution éventuelle des sols ;
- minimiser les impacts du projet sur la faune terrestre, l'avifaune et la végétation ;
- faciliter l'implication ou la participation des populations et organisations locales dans la mise en œuvre du projet ;
- minimiser l'impact sur la santé des travailleurs et diminuer les nuisances pendant les travaux ;
- prendre des mesures pour réduire le risque d'accidents ;

En phase d'exploitation, les objectifs spécifiques du PGES sont :

- faire respecter les mesures visant à mieux protéger l'environnement ;
- bonifier les incidences positives de l'exploitation de la centrale ;

En phase de fermeture et de démantèlement, les objectifs spécifiques du PGES sont :

- faire respecter les mesures visant à mieux protéger l'environnement ;
- bonifier les incidences positives du démantèlement la centrale ;
- assurer une disposition adéquate des matériaux issus du démantèlement.

9.2 SYSTÈME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET WINDIGA

9.2.1 PRINCIPES

Windiga est une entreprise consciente et soucieuse des impacts de ses actions sur la communauté et l'environnement. Elle valorise une approche axée sur le développement durable dans l'ensemble de ses pratiques, et vise l'adoption de principes lui permettant d'être performante sur les plans environnemental et social.

Windiga, qui reconnaît l'importance de l'environnement et l'importance des communautés locales, s'est engagée à mettre en place des mesures relatives à la santé-sécurité, à l'environnement et aux relations avec les communautés. Ces politiques orienteront Windiga dans la mise en place de mesures adaptées qui permettront de répondre aux standards nationaux et internationaux. Forte de cette approche, Windiga exigera le plein engagement et l'adhésion à celle-ci de tous ses partenaires.

Windiga s'engage également à se conformer aux normes législatives et réglementaires en vigueur au Burkina Faso, mais aussi à baser et adapter ses pratiques sur des initiatives reconnues mondialement, principalement les Critères de performance et les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la SFI.

La santé et sécurité des travailleurs est d'ailleurs au cœur des préoccupations de Windiga. Elle entend s'assurer que tous ses employés et ses partenaires maîtrisent et appliquent les normes et directives qui seront mises en place.

Windiga reconnaît aussi les droits de la personne fondamentaux et s'engage à offrir un environnement de travail sécuritaire à ses travailleurs, et ce, dans le plus grand respect de leurs droits, mais également de garantir à la communauté un milieu de vie sain.

Dans sa vision de développement durable, Windiga reconnaît la nécessité d'aider socialement la communauté et s'engage à les soutenir financièrement en renforçant leurs capacités et en améliorant leurs moyens de subsistance par le biais de la mise en œuvre du PRME. Windiga s'investira, en collaboration avec des organisations spécialisées et déjà présentes dans le milieu, à soutenir des activités génératrices de revenus qui ne sont pas liées à la centrale solaire. La compagnie veillera à ce que les initiatives de développement local concordent avec ses priorités.

Windiga s'engage à être transparente dans ses communications avec les diverses parties prenantes.

L'ensemble de ces principes instaura un cadre structurel et organisationnel qui dictera les actions de Windiga dans l'atteinte de ses objectifs. Ainsi, Windiga disposera de tous les outils nécessaires qui lui permettront de concilier les activités de la centrale avec le développement des communautés, conciliation qui repose entre autres, sur des pratiques durables et respectueuses de l'environnement.

Dans ce contexte sur la base des impacts qui ont été identifiés dans le cadre du projet et qui sont résumés précédemment, Windiga mettra en œuvre un Système de gestion environnementale et sociale identifiées dans la présente ÉIES.

9.2.2 PROCÉDURES ET RESPONSABILITÉS

Windiga Énergie implantera une structure organisationnelle dédiée à l'administration du PGES, soit l'Équipe de liaison de Windiga Énergie. Cette structure aura un rôle et des responsabilités bien spécifiques lui permettant d'assurer tant la mise en œuvre de toutes les mesures environnementales et sociales retenues dans le cadre de l'ÉIES et du PRME du projet, que le suivi et la communication des éléments du suivi des mesures. Cette structure relèvera directement du Directeur du projet.

L'Équipe de liaison sera particulièrement active lors des phases de préconstruction et de construction. Lors de la phase exploitation, la composition et le rôle de l'Équipe de liaison seront réduits au fur et à mesure que viendront à échéance les mesures d'appui aux personnes affectées par le projet (PAP) et aux communautés (au plus, 5 ans après le début de la réinstallation des activités agricoles) compte tenu des enjeux relativement faibles que soulève la centrale solaire. Le Comité de mise en œuvre et de suivi du PGES-PRME sera néanmoins maintenu et continuera à suivre les activités de la centrale solaire et l'efficacité des mesures environnementales et sociales prévues dans l'ÉIES et le PRME.

Il est à noter que Windiga Énergie ne prévoira aucune fonction de construction en tant que telle, car il est prévu que la réalisation et la supervision des travaux soient confiées à un entrepreneur spécialisé (le terme « entrepreneur » est utilisé au singulier dans le présent chapitre pour faciliter la lecture, mais il est convenu que les travaux pourraient impliquer plusieurs entrepreneurs).

Par contre, lors des phases de préconstruction et de construction, cette Équipe de liaison sera en relation constante avec la firme sous-traitante en ingénierie et avec l'entrepreneur. Ces entreprises devront avoir un représentant Environnement, Santé et Sécurité (RESS) sur le site et devront implanter leur propre système de gestion en accord avec les mesures du PGES de Windiga Énergie. Elles devront aussi assurer la sécurité du site (gardiens de sécurité, mise en place de mesures d'urgence). La même structure sera également effective en phase de fermeture.

De façon plus spécifique, l'Équipe de liaison sera responsable du suivi de tous les aspects inhérents à la Santé, Sécurité, Environnement et Communauté (SSEC), par exemple la surveillance des travaux, le suivi environnemental et social, la conformité aux exigences réglementaires, les communications internes et externes en matière d'environnement et de social, la formation des employés de Windiga et l'archivage de l'information relative à la SSEC. L'Équipe sera donc responsable de la mise en œuvre du PGES.

Il est à noter que, compte tenu de l'interrelation entre le projet de centrale solaire et celui de la ligne à 33 kV qui la relie au réseau, une seule Équipe de liaison sera mise sur pied pour les deux projets. Ceci s'explique également par le fait que certaines mesures de compensation pour la centrale et pour la ligne, notamment celles d'accompagnement et de support aux PAP et aux communautés, seront prévues conjointement, profitant ainsi de budgets consolidés donc plus importants. Sur une base préliminaire, les rôles à l'intérieur de cette Équipe de liaison seront les suivants :

- Directeur de l'Équipe: il passera en revue la performance annuelle du PGES et établira les lignes directrices concernant les objectifs, les procédures à adapter, les actions correctives et préventives à mettre en œuvre ainsi que les autres améliorations possibles. Il coordonnera le travail des membres de l'Équipe et participera à la mise en œuvre de certaines activités. Il présentera un rapport de performance mensuelle à la direction de Windiga Énergie.
- Intervenant Environnement : cette personne sera responsable du suivi de l'ensemble des éléments reliés au PGES, incluant les mesures de santé et sécurité. Pour ce faire, elle assistera à des réunions de chantier, aura accès aux rapports du représentant ESS de l'entrepreneur et fera des visites de suivi au chantier. Elle devra présenter un rapport de performance mensuelle à l'équipe de liaison. Elle pourra également faire état des dossiers spécifiques au Comité de mise en œuvre et de suivi du PGES-PRME à la demande du Directeur de l'Équipe de liaison.
- Intervenants Relations avec le milieu : deux intervenants sont prévus. Ces intervenants seront en charge des relations avec les parties prenantes et du règlement des griefs, coordonneront l'exécution de la mise

en œuvre du PRME et superviseront les processus d'indemnisation. Ils devront présenter un rapport de performance mensuelle à l'équipe de liaison.

- ONG locales : l'Équipe de liaison pourra faire appel à des ONG déjà actives localement pour réaliser certaines activités ciblées. Celles-ci seront impliquées notamment pour la formation dans le domaine agropastoral, l'appui à la création d'activités génératrices de revenus, la création d'une plateforme multifonctionnelle et autres,

Windiga Énergie documentera et intégrera à ses opérations toutes les exigences s'appliquant à ses activités, provenant de lois, règlements, décrets, permis et autorisations. Elle s'assurera de communiquer ces exigences à tout son personnel, à l'entrepreneur (en phases de préconstruction, de construction et de fermeture) et sous-traitants (en phase d'exploitation). Une veille sera également réalisée par le l'Équipe de liaison afin de s'ajuster à tout changement à ces exigences et mettre à jour les directives transmises aux employés et sous-traitants.

L'entrepreneur et les sous-traitants, le cas échéant, seront soumis à l'obligation de soumettre un plan Environnement-Santé-Sécurité-Social (ESSS) afin qu'il soit révisé et approuvé par l'Équipe de liaison et la direction de Windiga Énergie avant le commencement de leurs activités. Cette exigence sera incluse dans les obligations contractuelles de ces derniers.

De plus, l'Équipe de liaison mènera périodiquement des audits des activités de l'entrepreneur et des sous-traitants afin de s'assurer du respect des exigences applicables, qu'elles soient réglementaires ou issues du PGES ou de bonnes pratiques en matière d'environnement et de santé-sécurité.

Les constats de non-conformité de toutes les vérifications seront enregistrés dans une base de données où des mesures préventives ou correctives seront identifiées ainsi qu'un responsable, un échéancier et les ressources nécessaires pour mettre en œuvre les mesures identifiées. Le nombre de constats devrait diminuer chaque année jusqu'à ce que le but ultime d'aucun constat majeur soit atteint. Les non-conformités seront corrigées, les actions correctives seront documentées et incorporées aux pratiques existantes. La nature et les causes des non-conformités seront analysées.

Des sanctions graduelles, pouvant aller jusqu'à la résiliation du contrat des entrepreneurs ou des fournisseurs, pourront être imposées en cas de non-conformité répétée ou majeure.

9.2.3 MESURES SPÉCIFIQUES EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

9.2.3.1 RESSOURCES EN EAU

Windiga Énergie est pleinement consciente des déficiences en eau que connaît actuellement la région durant certaines périodes de l'année et de l'importance de maintenir la qualité des eaux de surface et souterraines. Dans ce contexte, elle s'assurera que l'entrepreneur retenu mettra en place les mesures de protection de l'eau et de gestion des eaux de ruissellement associées au chantier. De plus, Windiga Énergie prendra toutes les mesures nécessaires pour minimiser les risques de contamination de la ressource.

Plus exactement, ce volet du système de gestion comprendra notamment :

- L'application de toutes les mesures de gestion relatives aux eaux de surface afin d'orienter les eaux de ruissellement et de drainage pour contourner les zones sensibles à l'érosion et à l'infiltration, de même que pour lutter contre l'érosion et la dispersion de particules dans l'eau (gabions, cordons pierreux);
- L'identification d'un responsable au suivi de l'entretien/de l'état des différents équipements qui verra à ce que la machinerie et les équipements utilisés sont en bon état et ne présentent pas de risque indu de déversement.

9.2.3.2 ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Windiga Énergie, via son entrepreneur, mettra en place toutes les procédures et les mécanismes requis pour assurer que la gestion des émissions atmosphériques soit réalisée conformément aux normes nationales et aux exigences de la SFI. Ce volet du système de gestion qui sera mis en place visera le bon fonctionnement des équipements utilisés dans le cadre de la construction, de l'exploitation et de la fermeture de la centrale. Il comprendra aussi les aspects organisationnels et la formation en cette matière.

À cet égard, Windiga Énergie prendra toutes les mesures nécessaires pour minimiser les émissions atmosphériques et en atténuer les effets indésirables. Plus précisément, le système de gestion comprendra :

- l'identification des responsabilités organisationnelles;
- l'identification des normes internationales et nationales à respecter, sous la forme d'un tableau simple et facilement compréhensible;
- l'identification de toutes les sources d'émissions, dont les poussières et les émissions fugitives;
- la rédaction de procédures pour formaliser cet aspect du système de gestion;
- la formulation d'un programme d'entretien préventif des équipements fixes et mobiles (machinerie);
- l'identification des besoins en formation;
- la mise en œuvre des mesures de suivi des émissions atmosphériques, si requis.

9.2.3.3 MATIÈRES RÉSIDUELLES

À l'instar des émissions atmosphériques, Windiga Énergie mettra en place toutes les procédures et les mécanismes requis afin de s'assurer que la gestion des matières résiduelles (matières solides dangereuses et non dangereuses) soit réalisée conformément aux normes nationales et aux exigences de la SFI. Ce volet ciblera non seulement le bon fonctionnement des équipements (mobiles et fixes), mais aussi la gestion, la manutention, l'entreposage et l'élimination de ces matières.

De manière générale, Windiga Énergie imposera un cadre strict afin de réduire les risques de déversements accidentels et les fuites émanant de ces matières, qui pourraient contaminer les sols et modifier la qualité des eaux de surface et souterraines, mais aussi afin de réduire l'exposition des travailleurs aux contaminants et autres agents physiques.

Le système de gestion environnementale et sociale de Windiga Énergie fera une large place à ce Plan, et inclura notamment :

- l'identification des normes internationales et nationales à respecter, sous la forme d'un tableau simple et facilement compréhensible;
- la rédaction de procédures pour formaliser cet aspect du système de gestion;
- la formulation d'un programme d'entretien préventif des équipements fixes et mobiles (machinerie);
- la mise en place d'une procédure d'inspections fréquentes et systématiques des véhicules et des engins motorisés;
- l'identification des besoins en formation;
- l'identification des responsabilités organisationnelles;
- la mise en œuvre du Plan d'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel;
- la mise en œuvre des mesures contenues dans le Plan de gestion des matières résiduelles et dangereuses.

9.2.3.4 PROCÉDURES D'URGENCE

Les risques d'accident seront toujours présents et ce, malgré l'ensemble des mesures préventives qui seront instaurées. Windiga Énergie est consciente de cette situation et c'est pourquoi elle ne négligera aucun effort dans la prévention et la gestion des situations d'urgence.

Un Plan des mesures d'urgence sera préparé en fonction des risques potentiels des activités, non seulement au niveau du site de la centrale en tant que tel, mais aussi pour le chemin d'accès que les camions emprunteront pour s'y rendre.

9.2.4 MESURES SPÉCIFIQUES EN MATIÈRE DE SOCIAL

9.2.4.1 COMMUNICATIONS INTERNES ET EXTERNES

Windiga Énergie mettra en place une stratégie de communication et d'information pour ses employés et les parties prenantes. Ce volet du système de gestion visera à informer et à diffuser toute l'information pertinente sur les différents aspects du projet, à travers les canaux de communication adéquats et adaptés aux différentes clientèles. Le Programme d'engagement des parties prenantes (PEPP), présenté en détail en annexe du PRME de la centrale, prévoit notamment des activités et les mécanismes de communication qui permettront de maintenir un lien constant avec le milieu.

Windiga Énergie établira un discours clair et adapté aux différents acteurs concernés. Plus exactement, ce volet inclura notamment :

- L'identification des responsabilités organisationnelles;
- La mise à jour du PEPP, élaboré à l'étape des études du projet;
- Le renforcement de la communication et le transfert de l'information;
- L'identification des canaux de communication appropriés pour divulguer l'information pertinente aux parties prenantes;
- La mise en œuvre d'outils d'information et de sensibilisation vulgarisés auprès des diverses parties prenantes;
- La transparence dans la transmission des informations.

De plus, Windiga Énergie établira et maintiendra des relations professionnelles étroites avec l'entrepreneur et ses sous-traitants. Un mécanisme sera identifié et mis en place avant le début des travaux sur le site (réunions statutaires, échanges journaliers informels, etc.), pour faciliter les échanges afin de prévenir toute situation conflictuelle pouvant devenir problématique, et régler tout différent à l'intérieur des balises qui auront été fixées contractuellement.

Ce volet comprendra notamment :

- l'identification des aspects organisationnels;
- l'obtention de l'adhésion de l'entrepreneur et des sous-traitants à l'approche en matière de SSEC de Windiga Énergie;
- la sensibilisation de l'entrepreneur et des sous-traitants aux procédures de Windiga Énergie en cette matière;
- les modes de communication;
- l'identification des besoins en renforcement et en accompagnement.

9.2.4.2 ENGAGEMENT ENVERS LES PARTIES PRENANTES ET INVESTISSEMENT SOCIAL

Windiga Énergie s'assura d'informer et de consulter l'ensemble des parties prenantes tout au long du processus de mise en œuvre du projet. Ce volet permettra de soulever les enjeux importants des différents groupes qui ont des intérêts, des préoccupations et des attentes variés. Windiga Énergie se doit d'accorder un grand pouvoir consultatif et participatif aux parties prenantes, puisque leur mobilisation et leur implication sont fondamentales pour la réussite du projet.

De plus, Windiga Énergie apportera un soutien actif dans le développement des communautés locales afin d'améliorer leur bien-être, et ce, par la mise en place et le soutien de programmes de développement. Windiga, qui a en quelque sorte une responsabilité sociale envers les communautés à l'intérieur desquelles sera réalisé le projet a déjà identifié, lors de la phase d'avant-projet, des mesures de compensation communautaire qui lui permet d'orienter ses engagements sociaux. Ces mesures seront définies en détail lors des phases de réalisation du projet; ce travail sera dirigé par l'Équipe de liaison en collaboration avec le Comité de mise en œuvre et de suivi.

Windiga Énergie mobilisera ses ressources financières et humaines, dans la mesure du possible, afin de supporter le développement économique et social des communautés.

Windiga Énergie ne négligera aucun effort afin d'établir et de consolider un lien de confiance et de faciliter l'acceptabilité sociale du projet. Plus précisément, ce volet comportera :

- le maintien d'un dialogue constructif avec les parties prenantes;
- la consolidation du Programme d'engagement des parties prenantes;
- la poursuite des rencontres de consultation avec les parties prenantes;
- l'obtention du plein engagement des parties prenantes;
- l'identification des besoins réels des communautés;
- l'élaboration de programmes de développement qui visent l'amélioration du bien-être global des populations locales;
- l'harmonisation des activités de la centrale avec le développement socioéconomique des communautés dans la zone du projet;
- la participation active à la mise en œuvre de programmes de développement sectoriels et de formation.

9.2.4.3 EMBAUCHE LOCALE ET RESSOURCES HUMAINES

L'emploi local représente un défi commun pour les entreprises qui s'implantent en Afrique Subsaharienne. A cet effet, Windiga Énergie a élaboré une procédure afin de prévenir ces défis d'une manière efficace toute en conformité avec les principes de la SFI (directive PS4). Ce volet du système de gestion qui sera instauré, guidera les décisions de Windiga Énergie en matière d'équité, de conditions de travail, d'organisation du travail, etc. À cet égard, le Directeur de l'Équipe de liaison pourra accompagner l'entrepreneur retenu dans l'identification des opportunités d'embauches locales et des besoins en formation pour les membres des communautés en lien avec le chantier. Cette information, sera également communiquée au Comité de mise en œuvre et de suivi du PGES-PRME de manière à ce que les opportunités soient bien connues de tous.

À l'égard de l'embauche locale et des ressources humaines, ce volet du système de gestion intégrera :

- l'identification des normes nationales et internationales du travail à respecter;
- l'identification et la reconnaissance des droits des travailleurs;
- la sensibilisation des travailleurs à leurs droits et leurs responsabilités;
- l'embauche prioritaire du personnel au sein des communautés pour les emplois qui nécessitent moins de qualifications, et pour ceux qui possèdent les compétences appropriées.

9.2.4.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ DES COMMUNAUTÉS

Windiga Énergie mènera ses activités en fonction des Principes Volontaires de Droits Humains et de la Sécurité des Nations Unies. Ce volet du système de gestion visera à assurer de bonnes pratiques durant toutes les opérations, afin de réduire les effets du projet sur les communautés. Plus précisément, ce volet du système de gestion inclura notamment :

- L'application des normes réglementaires et législatives nationales ou internationales en matière de bonne pratique pour la gestion de la santé et la sécurité;
- L'identification de mécanismes de concertation avec les acteurs locaux et régionaux de la santé publique ;
- L'instauration d'un programme préventif des risques de santé et de sécurité qui pourraient affecter la communauté;
- La mise en place de mesures de contrôle systématique de la qualité de l'air, des sols et des eaux de surface et souterraines dans l'air d'influence des activités du projet;
- La définition d'un moyen efficace de communication entre les communautés et Windiga pour dépister, selon le cas, toute forme de pollution pouvant potentiellement menacer l'intégrité sanitaire.

9.2.4.5 SANTÉ ET SÉCURITÉ DES TRAVAILLEURS

Tel que présenté précédemment, Windiga Énergie s'est engagée à mener des activités qui respectent les droits humains fondamentaux. Ce volet du système de gestion servira de cadre structurel et définira les responsabilités que devra assumer l'entrepreneur retenu et ses employés en matière de santé et sécurité. Il comportera aussi les aspects organisationnels et la formation en cette matière.

Dès lors, la compagnie prendra toutes les dispositions afin de réduire les risques de maladies professionnelles et d'accidents de travail. Le système de gestion comportera:

- l'application des normes réglementaires et législatives nationales ou internationales en matière de bonne pratique pour la gestion de la santé et la sécurité;
- l'instauration d'un programme préventif des risques de santé et de sécurité des travailleurs;
- la mise en place d'équipements sécuritaires et en bon état;
- la formulation d'un programme d'entretien et d'inspection préventif des équipements fixes et mobiles (machinerie) et des infrastructures;
- l'identification des besoins en formation continue;
- la formation des employés en premiers soins et en secourisme ;
- la mise en application de la politique Santé-Sécurité.

9.2.4.6 SÉCURITÉ

Windiga Énergie est consciente que l'implantation de ses activités est susceptible d'entraîner des situations délictuelles (vols, corruption, etc.). Windiga veillera à implanter un système de sécurité afin de protéger ses installations, mais aussi ses travailleurs de toute intrusion inopportune pouvant représenter un risque pour leur sécurité ou l'intégrité des installations.

Ce volet du système de gestion visera le bon fonctionnement des procédures en matière de sécurité de la centrale, notamment :

- la définition et la mise en place d'une procédure assurant le contrôle des entrées et venues sur le site de la centrale;
- la mise en place d'un système de sécurité et de gardiens de sécurité formés;

- l'inspection des dispositifs du système de sécurité et la révision des mesures de prévention (ex. : barrières d'accès, poste de contrôle, etc.);
- la définition d'une procédure d'urgence en cas de dommage, vol, etc.;
- l'identification des besoins en formation continue en matière de sécurité.

9.3 NORMES APPLICABLES DANS LE CADRE DU PROJET

Le projet sera réalisé en conformité avec les normes nationales et internationales, ainsi que les bonnes pratiques en matière d'environnement et de santé-sécurité. Elles constituent les référentiels auxquels seront confrontées les différentes mesures du système de gestion de Windiga Énergie et les résultats de la surveillance et du suivi environnemental et social dont feront l'objet certaines composantes du milieu.

Le Burkina Faso ne dispose pas de normes pour tous les types de rejets et de nuisances susceptibles de se manifester durant la construction et l'exploitation du projet. Néanmoins, plusieurs normes, directives et recommandations ont été adoptées par de nombreux organismes internationaux, dont l'OMS et la SFI. Lorsque plusieurs normes existent pour un paramètre donné, l'objectif retenu sera d'utiliser la norme du Burkina Faso puisque les valeurs s'appuient sur les conditions rencontrées dans le pays.

Quoique le projet ne génère que peu d'impacts significatifs, les principales normes suivantes pourront être utilisées comme référence, au besoin. Il est à noter que la norme retenue est celle qui sera le plus adaptée au milieu d'intervention, à la catégorie de rejets et aux méthodes disponibles pour en faire le suivi.

Tableau 41 Normes de référence par catégories de rejets

CATÉGORIE	BURKINA FASO	OMS	SFI	NORME RETENUE
Normes de qualité des sols	✓	---	---	BF
Normes de rejets atmosphériques et de qualité de l'air ambiant	✓	✓	✓	BF
Normes de bruit ambiant	---	✓	✓	SFI
Normes de rejets d'eaux usées dans les eaux de surface	✓	---	✓	BF
Normes de rejets de systèmes d'assainissement	---	---	✓	SFI
Normes de qualité pour l'alimentation en eau potable	✓	✓	---	BF

9.4 MESURES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE L'ÉIES

9.4.1 PRÉSENTATION DES MESURES DE GESTION

Les mesures d'atténuation et de bonification identifiées pour atténuer ou bonifier les impacts environnementaux pour chacune des phases du projet, sont présentées dans les tableaux suivants. Ces tableaux proposent aussi une estimation du budget requis pour mettre en œuvre ces mesures, le responsable de leur application et la période d'exécution.

Le coût des mesures de gestion est donné à titre indicatif. Certaines mesures n'impliquent pas de coûts additionnels ou ne sont pas encore connus. C'est le cas des mesures qui concernent l'optimisation des méthodes de travail et le déroulement des activités de l'entrepreneur, considérant que les travaux feront l'objet d'appels d'offres et que l'entrepreneur pourra proposer des méthodes de travail différentes. C'est le cas également des mesures qui sont les mêmes que celles qui sont mentionnées pour une autre thématique.

9.5 TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES IMPACTS/MESURES DE MITIGATION ET DES COÛTS

9.5.1 PHASE DE PRÉPARATION

Tableau 42 Phase de preparation pour le milieu biophysique

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Qualité de l'air et milieu sonore	Soulèvements de poussière à l'origine de pollutions atmosphériques temporaires	Arroser les routes et voie d'accès ou y répandre de la mélasse et zones de travaux au moins deux fois par jour.	Pendant toute la phase de préparation	6 920 000	Windiga, BUNEE	Calendrier des travaux disponible ; règlement en matière de circulation publié
	Altération de la qualité du milieu sonore	Les travailleurs doivent avoir accès à de l'équipement de travail approprié (réserve d'équipement)	Pendant toute la phase de préparation	1 230 000	Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
Sols et géomorphologie	Tassement et imperméabilisation partielle du sol	Réaliser les travaux en période sèche (saison sèche) pour minimiser le phénomène de tassement des sols	Pendant toute la phase de préparation	Inclus dans les coûts de construction	Windiga, BUNEE	Calendrier des travaux
	Érosion éolienne et hydrique des sols mis à nu suite à l'abattage des arbres	Limiter au minimum les superficies à déboiser, à décapeter, et à compacter, afin de minimiser l'érosion	Pendant toute la phase de préparation	Inclus dans les coûts de construction	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Pas d'espaces non aménagés décapés
	Pollution des sols suite au déversement accidentel d'hydrocarbures	Un plan de circulation devra être élaboré par l'entreprise pour limiter les déplacements inutiles. Les déchets liquides et solides générés durant les travaux devront faire l'objet d'une gestion appropriée. L'entrepreneur devra disposer d'un plan d'urgence et de matériel de dépollution en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou de substances nocives	Avant le démarrage de la phase de préparation	Inclus dans les coûts de construction	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Toutes les zones décapées sont protégées contre l'érosion. Pas de trace de déchets sur le sol.
Ressources eau	Augmentation du coefficient de ruissellement avec un lessivage des sols pouvant conduire à une turbidité des eaux superficielles	Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de sorte à ce qu'elles contourner les zones sensibles à l'érosion et à l'infiltration. Mettre en place des mesures de lutte anti-érosive (gabions, cordons pierreux).	Pendant toute la phase de préparation	Inclus dans les coûts de l'entreprise	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Existence des fossés, des canaux d'écoulement et des cordons pierreux
	Pollution des eaux superficielles suite à des déversements accidentels d'hydrocarbures par le biais du phénomène d'infiltration, altération de la qualité physico-chimique des eaux souterraines	Assurer l'entretien et le lavage des engins et des véhicules sur les sites prévus à cet effet. Éviter tous travaux d'entretien à l'extérieur lors de pluies.	Pendant toute la phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Windiga, BUNEE	Calendrier d'entretien des véhicules et existence d'un garage

Tableau 42 Phase de preparation pour le milieu biophysique (suite et fin)

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Végétation	Au total 850 pieds d'espèces forestières seront probablement abattus	Abattage sélectif et progressif des arbres et des arbustes en fonction des besoins d'occupation de la parcelle. Balisage des arbres qui ne devront pas être abattus pour éviter qu'ils ne soient touchés par les engins de travaux Abattage systématique des arbres situés dans l'aire d'implantation des panneaux solaires Gestion du bois collecté en collaboration avec le service forestier et la commune de Kona	Début de la phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle Mouhoun, PRME	Nombre de pieds d'arbres abattus Espèces végétales détruites
	Exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales (bois vert surtout) par le personnel de chantier et risques de feu de brousse	Sensibilisation de la main d'œuvre sur la conservation des espèces et instauration de mesures sécuritaires de coupe de bois par les travailleurs de chantier	Début de la phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	
Mammifères, oiseaux et autres espèces	Destruction des potentiels de la faune et mortalité des mammifères et les oiseaux	Destruction d'environ 37 ha de ressources des espèces protégées pour protéger les arbres qui ne devront pas être abattus	Début de la phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Présence de la petite faune et avifaune dans la zone
	Risques potentiels de mortalité des petits mammifères, reptiles et de l'avifaune	Inclure dans le cahier des charges de l'entreprise une clause d'interdiction de chasser sur tout le parcours et pendant la durée des travaux	Avant le démarrage de la phase de préparation			
	Braconnage pouvant entraîner la migration de la faune et destruction	Inviter les services forestiers à intensifier le contrôle en matière de réglementation de la chasse	Pendant toute la phase de préparation			

Tableau 43 Phase de preparation pour le milieu humain

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DE SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Emploi et niveau de vie	Créations d'emplois	Intégrer dans le cahier de charge des entreprises une clause sur l'emploi de la main d'œuvre locale et l'utilisation des techniques à forte intensité de main d'œuvre pour certains travaux Informar les populations riveraines (hommes, femmes) des opportunités d'emplois et d'affaires	Pendant la phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Windiga, BUNEE	Nombre d'emplois créés
	Opportunités d'affaires	Inciter l'entreprise à s'approvisionner localement, tout au moins pour les produits de consommation courante, les biens et services disponibles sur place (alimentation, matériaux de base)	Pendant la phase de préparation	Budget de Gestion du Projet	Windiga, BUNEE	Existence de contrats avec des prestataires locaux
Économie	Perte de 16 champs	Compensation financière	Avant le démarrage de la phase de préparation	Inclus dans le PRME	Windiga, BUNEE	Rapport de paiement des compensations
Santé, sécurité	Risque d'accidents pour les populations et les travailleurs	Établir un Plan de santé et sécurité au travail (PSST) ainsi qu'un Plan des mesures d'urgence (PMU) avant le début des travaux (se référer à l'Analyse de risque professionnelle et technologique pour l'ensemble des mesures);	Pendant la phase de préparation	Inclus dans le Coût des travaux	Windiga, BUNEE	Nombre d'incidents, accidents ou autres manquements relevés.

Tableau 44 Phase de preparation pour le milieu écosystémique

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DE SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Agriculture potentiel agricole	Pertes de champs agricoles et potentiel agricole associé	S'assurer que les femmes bénéficient adéquatement des compensations et puissent accéder à une partie de parcelle pour mener à bien leurs cultures spécifiques	Durant la phase de préparation	Budget de Gestion du Projet	Windiga, BUNEE	Nombre de femmes présentes aux séances de règlement des compensations
Élevage ressources fourragères	Perte d'accès à un parcours pastoral et Perte de ressources fourragères	Préalablement à la phase de préparation, effectuer la plantation d'espèces fourragères dans les zones non exploitées par les activités agricoles, notamment entre la route et le site de la centrale solaire dans le but de permettre le passage des bêtes qui se dirigent vers le parc de vaccination de Garaba et le point d'eau de Dangouna En collaboration avec les communautés locales et les agents techniques, contribuer à la mise en place d'une zone boisée communale comprenant des zones de mises en défens et des zones de plantations de plantes à valeur fourragère. Contribuer à l'identification et à l'aménagement d'une piste à bétail Aménager un point d'eau au niveau du parc de vaccination de Garaba	Durant la phase de préparation	2 171 000	Windiga, BUNEE, Services forestiers	Rétablissement d'un parcours pastoral et des ressources communales afférentes
		S'en tenir essentiellement à la route d'accès au site pour le transport (travailleurs, contacteurs, fournisseurs, etc.)	Durant la phase de construction	Inclus dans le Coût des travaux PRME	Windiga	Présence d'un point d'eau alternatif Intégrité des espaces bordant le chemin d'accès.
Produits alimentaires naturels	Perte d'arbres qui produisent des ressources alimentaires Perte de zones de collecte d'aliments naturels	Limiter au minimum requis le déboisement et le débroussaillage au niveau du site Conservier au niveau du site les différentes espèces à valeur alimentaire et identifier clairement les zones à protéger sur le site ; Compenser les exploitants agricoles (propriétaires ou non) pour l'ensemble des arbres avec une valeur alimentaire tout en assistant les ménages avec une prime de transition sur 5 ans, Fournir des plants d'espèces à valeur alimentaire aux exploitants agricoles pour leur plantation au niveau de leur parcelles alternatives/restantes Favoriser la végétalisation d'espaces communautaires à l'aide d'espèces à valeur alimentaire. (environ 100 plants)	Durant la phase de préparation	Inclus dans le Coût des travaux PRME	Windiga, autorités des communes, Comité de mise en œuvre du PRME	Aire du site occupée par des plantes et broussailles Aire avec indication de protection Cf. PRME
		Autoriser et encadrer la récolte de certains produits alimentaires et médicinaux préservés sur le site de la centrale (le cas échéant). Lala récolte pourrait être effectuée par des professionnels autorisés si des enjeux de sécurité se présentent (suivant une courte formation).	Planification durant la phase de préparation et implantation durant la phase d'exploitation	805 000	Windiga	Nombre de récoltes de produits alimentaires et médicinaux effectuées sur le site aux moments autorisés

9.5.2 PHASE DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE (12-14 MOIS)

Tableau 45 Phase de construction pour le milieu biophysique

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DE SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Qualité de l'air et milieu sonore	Soulèvement de poussière dans les zones des travaux et émissions provenant des gaz d'échappement des moteurs des véhicules et des engins de chantier	Arroser éventuellement la route d'accès au site en cas de besoin ou répandre de la mélasse diésel. Limiter la vitesse sur les voies d'accès	Pendant toute phase de travaux	Inclus dans les coûts de construction	Windiga, BUNEE	Calendrier des travaux et existence des règles de circulation
	Altération de la qualité du milieu sonore et des gênes pour le personnel particulièrement	Doter les travailleurs en équipements de protection	Pendant toute la phase de travaux		Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
Sols et géomorphologie	Tassement, imperméabilisation partielle et modification de la structure du sol	Élaborer un plan de circulation afin de limiter les déplacements inutiles		Inclus dans les coûts de construction	Windiga, BUNEE	Existence d'un plan de circulation
	Modification des propriétés physiques (densité, profondeur, structure, etc.) et chimiques (fertilité) des sols	Remise en état zones d'emprunt et végétalisation des zones. Développement de mesures de lutte contre l'érosion (cordons pierreux, demi-lune)	A la fin des travaux	1 500 000	Windiga, BUNEE	Revégétalisation des zones d'emprunts
	Érosion des sols résultant de l'augmentation du coefficient de ruissellement	Remise en place des matériaux extraits des déblais et non réutilisables en remblais et réutilisation des dépôts définitifs dans les zones d'emprunt	A la fin des travaux	Inclus dans les coûts de construction		
	Pollution des sols suite à l'utilisation de produits polluants et au déversement accidentel d'hydrocarbures, d'accidents de chantiers, ou même de rejet dans l'environnement de	Gestion appropriée des déchets liquides et solides générés par la réalisation de fosses et de fosses septiques et de fosses de vidange incontrôlées. Stockage, entreposage et utilisation dans les zones confinées avec dallage imperméable des substances polluantes dangereuses	Pendant toute la phase de travaux		Windiga, BUNEE	Résultats d'analyse Disponibilité du Kit de décontamination
Ressources en eau	Pollution des eaux superficielles par des déversements accidentels d'hydrocarbures et contamination par le biais du phénomène d'infiltration, de la physicochimie des eaux souterraines	Assurer l'entretien et le lavage des engins et véhicules sur les sites prévus à cet effet; Opérer des contrôles réguliers des équipements roulants au sein du garage pour prévenir les pertes d'hydrocarbures	Pendant toute phase de travaux	Inclus dans les coûts de construction	Windiga, BUNEE	Calendrier d'entretien des engins et existence d'un garage
Végétation	Exploitation frauduleuse ou abusive des ressources végétales (bois vert surtout) par le personnel de chantier d'accroître l'importance de la végétation	Sensibilisation de la main d'œuvre sur la conservation des espèces susceptibles de l'utilisation du feu pendant les travaux et interdiction des activités de coupe de bois par les travailleurs de chantier	Pendant toute la phase de travaux	Inclus dans les coûts de construction	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle Mouhoun,	Programme de sensibilisation et % d'espèces végétales plantées
	Destruction du couvert végétal	Plantations de compensation sous forme de haies vives, brise vents, bosquets communautaires	A la fin des travaux	3 012 500	DPEDD/Mouhoun, BUNEE	

Tableau 46 Phase de construction pour le milieu humain

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Activités économiques	Création de 100 emplois temporaires durant la construction et une quinzaine pendant l'opération	Embaucher prioritairement la main d'œuvre locale des localités riveraines Informers les populations locales des opportunités d'emplois	Pendant toute phase de travaux	la Budget de Gestion du Projet	Windiga, BUNEE	Nombre d'emplois locaux créés
	Opportunités d'affaires	Donner la priorité aux entreprises locales pour la réalisation des travaux si toutefois la spécialité existe sur place	Pendant toute phase de travaux	la Budget de Gestion du Projet	Windiga, BUNEE	Contrats avec les prestataires locaux
Qualité de vie	Augmentation des maladies respiratoires et oculaires au niveau des travailleurs de chantier	Doter les travailleurs d'équipement de protection individuelle	Pendant toute phase de travaux	la Inclus dans les coûts de construction	Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
	Risques d'accidents	Sensibiliser les populations riveraines et celles transitant sur les risques d'accidents liés à la circulation des camions Sensibiliser les conducteurs de véhicules pour l'adoption de comportement adéquat et la limitation de vitesse en agglomération Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	Pendant toute phase de travaux	la 862 500	Windiga, BUNEE	Nombre de séances d'information et de sensibilisation ; Evolution du nombre d'accidents

9.5.3 PHASE D'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

Tableau 47 Phase d'exploitation pour le milieu biophysique

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DE SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Sols et géomorphologie	Écoulement de l'eau aux pieds des PV engendrant un ravinement susceptible de créer des phénomènes d'érosion du sol	Réaliser des canaux de récupération des eaux pluviales afin de réduire l'érosion des sols	A la fin des travaux	Inclus dans les coûts d'exploitation	Windiga, BUNEE	Existence de canaux de récupération des eaux
Végétation	Revégétalisation naturelle du site	Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation Respecter une hauteur minimale de 60 cm au-dessus du sol pour les installations photovoltaïques Tailler de préférence les végétaux sur le site pour ne pas dénuder le sol Revégétaliser avec des essences ayant une plus grande densité foliaire en périphérie du site pour limiter l'impact des vents dominants.	A la fin des travaux	Budget de Gestion du Projet	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Présence de végétation naturelle
Qualité de l'air, et milieu sonore	Charge de poussière augmentée	Préserver certaines plantes et arbustes non nuisibles à l'exploitation pouvant contribuer à la protection des sols.	Planification phase construction	Budget de Gestion du Projet	Windiga	Présence de végétation naturelle

Tableau 48 Phase d'exploitation pour le milieu humain

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Activités économiques	Réduction du coût de l'énergie à long terme pour les utilisateurs	Mener un plaidoyer auprès des autorités	A la fin des travaux	Budget de Gestion du Projet	SONABEL, BUNEE,	FDE, Rapport des négociations
	Amélioration des conditions de vie	Possibilités d'électrification des villages situés à proximité de la centrale	Selon le plan de Sonabel programme d'électrification	Budget de Gestion du Projet	Ministère l'énergie	Nombre de branchements effectués dans les villages
	Conflit entre l'entreprise de sécurité et la population locale	Engager localement et sensibiliser le sous-traitant aux particularités locales.	Avant la fin des travaux	Inclus dans les coûts d'exploitation		Entrevue mensuelle avec le sous-traitant et les représentants des villages
Bâtiments	Charge additionnelle de poussière sur certains bâtiments à proximité	Laisser le milieu se recoloniser par la végétation spontanée en phase d'exploitation ; Revégétaliser avec des essences ayant une plus grande densité foliaire en périphérie du site pour limiter l'impact des vents dominants	A la fin des travaux	Budget de Gestion du Projet	Windiga	Arbres et arbustes plantés

9.5.4 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT DE LA CENTRALE

Tableau 49 Phase de démantèlement pour le milieu biophysique

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Qualité de l'air	Soulèvements de poussière à l'origine de pollutions atmosphériques temporaires	Arroser les routes et voie d'accès ou y répandre de la mélasse et zones de travaux au moins deux fois par jour.	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Calendrier des travaux disponible ; règlement en matière de circulation publié
		Doter les travailleurs en équipements de protection respiratoire contre la poussière (masques de base)	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
		Les travailleurs doivent bénéficier d'équipements de travail appropriés (par exemple : bouchons si le travail est effectué dans un environnement bruyant/à proximité de machinerie)	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
Sols et géomorphologie	Pollution des sols suite à déversement accidentel d'hydrocarbures	Un plan de circulation devra être élaboré par l'entreprise pour limiter les déplacements inutiles. Les déchets liquides et solides générés durant les travaux devront faire l'objet d'une gestion appropriée. L'entrepreneur devra disposer d'un plan d'urgence et de matériel de dépollution en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou de substances nocives	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans les coûts de construction	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Toutes les zones décapées sont protégées contre l'érosion. Pas de trace de déchets sur le sol.
Ressources eau	Pollution des eaux souterraines par infiltration suite à la pollution des eaux de surface et des sols	Opérer des contrôles réguliers des équipements roulants dans les endroits appropriés pour prévenir les pertes d'hydrocarbures.	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Calendrier d'entretien des véhicules et existence d'un garage
Végétation	Destruction de la végétation et disparition d'espèces vulnérables	Sensibilisation de la main d'œuvre sur la conservation des espèces végétales; affichage à différents endroits du chantier des posters sur les végétaux considérés comme rares, protégés, vulnérables ou menacés; mesures sécuritaires de l'utilisation du feu pendant les travaux ; interdiction des activités de coupe de bois par les travailleurs de chantier.	Pendant toute phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Programme de sensibilisation et % d'espèces végétales duplantées
Mammifères, oiseaux et autres espèces	Braconnage entraînant la migration de faune et sa destruction	Inviter les services forestiers à intensifier le contrôle en matière de réglementation de la chasse. Inclusion dans le cahier de charge de l'entreprise d'une clause d'interdiction de braconnage et de chasseur sur tout le périmètre et pendant la durée du démantèlement. Sur les zones de travaux, une surveillance de la chasse sera effectuée par l'entreprise;	Pendant toute phase de préparation	Inclus dans les coûts du contrat de l'entreprise	Service Environnement Windiga, DREDD/Boucle du Mouhoun, DPEDD/Mouhoun, BUNEE	Présence de la petite faune et avifaune dans la zone

Tableau 50 Phase de démantèlement pour le milieu humain

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Activités économiques	Création d'emplois temporaires durant le démantèlement	Embaucher prioritairement la main d'œuvre locale des localités riveraines ; Informer les populations locales des opportunités d'emplois	Pendant toute la phase de démantèlement	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Nombre d'emplois locaux créés
	Opportunités ponctuelles	d'affaires Donner la priorité aux entreprises locales pour la réalisation des travaux si toutefois la spécialité existe sur place; Inciter l'entreprise à s'approvisionner localement	Pendant toute la phase de travaux	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Contrats avec les prestataires locaux/ revenu des entreprises locales
Santé et sécurité des travailleurs	Manipulation des panneaux solaires	Doter les travailleurs d'équipement de protection individuelle	Pendant le démantèlement des panneaux solaires	Inclus dans le coût des travaux	Windiga	Nombre d'employés équipés
Qualité de vie	Augmentation des maladies respiratoires et oculaires niveau des travailleurs de chantier	Doter les travailleurs d'équipement de protection individuelle	Pendant toute la phase de travaux	Inclus dans le coût des travaux	Windiga, BUNEE	Nombre d'employés équipés
	Risques d'accidents	<i>Outre l'inclusion de mesures dans le PSST et le PMU :</i> Sensibiliser les populations riveraines et celles transitant sur les risques d'accidents liés à la circulation des camions ainsi qu'aux risques d'électrocution ; Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	Pendant toute la phase de travaux	862 500	Windiga, BUNEE	Nombre de séances d'information et de sensibilisation ; Evolution du nombre d'accidents

Tableau 51 Phase de démantèlement pour les services écosystémiques

COMPOSANTE	IMPACT	MESURES	PÉRIODE DE MISE EN ŒUVRE	COÛTS (FCFA)	RESPONSABLE DU SUIVI	INDICATEURS DE SUIVI
Agriculture et potentiel agricole ; Élevage et ressources fourragères ; Produits alimentaires naturels	Impacts positifs	S/O	S/O	S/O	S/O	Reprise des activités

9.6 PROGRAMME DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS

Dans l'optique de favoriser une meilleure exécution du PGES, un plan de renforcement des capacités des acteurs concernés par le projet s'avère nécessaire. Ce plan vise à mettre en place des capacités locales et nationales pour analyser, gérer et suivre les préoccupations environnementales et sociales liées à la mise en œuvre du projet.

Le plan de renforcement des capacités aura pour objectifs :

- de sensibiliser les différents acteurs sur les problématiques liées à une centrale solaire et la préservation de l'environnement ;
- de doter les acteurs locaux de connaissances nécessaires afin qu'ils puissent mieux suivre l'engagement pris par la société Windiga en vue de mettre en œuvre les différents plans spécifiques et les programmes d'action d'atténuation, de compensation et de maîtrise des impacts négatifs issus des activités de la centrale solaire ;
- sensibiliser les employés et les autres acteurs impliqués pour qu'ils s'engagent davantage à préserver l'environnement pour assurer la sécurité, la santé et l'amélioration du cadre de vie des riverains en vue d'un développement durable.

Les acteurs institutionnels qui pourront bénéficier de ce renforcement des capacités sont le BUNEE et ses partenaires notamment la DREDD/Boucle du Mouhoun, la DPEDD/Mouhoun, la commune de Kona. D'autres structures provenant de ministères partenaires comme le Ministère en charge de l'Énergie pourrait également en être bénéficiaire et cela en fonction de leur contribution dans l'atteinte des objectifs de préservation de l'environnement dans le cadre du projet. Les activités de renforcement des capacités envisagées s'articulent autour de la formation du personnel des structures ci-dessus citées, de l'appui à la réalisation des activités de surveillance et de suivi environnemental ainsi qu'aux activités de concertation et de consultation entre les parties prenantes.

9.7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

9.7.1 PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Le suivi environnemental et social comprend deux volets :

- la surveillance des travaux qui permet de s'assurer que les mesures d'atténuation et de bonification recommandées sont mises en œuvre par l'entreprise ;
- le suivi des impacts sur les composantes environnementales et sociales les plus sensibles afin d'évaluer l'efficacité des mesures.

La surveillance des travaux en phases d'ingénierie et de construction permet de s'assurer que les engagements et les recommandations inclus dans le PGES sont convenablement appliqués. La surveillance des travaux permet d'intégrer les mesures d'atténuation et de bonification dans la préparation et dans les travaux. Elle est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage.

Les activités de suivi consistent à mesurer et à évaluer les impacts du projet sur les principales composantes environnementales et sociales et au besoin, à mettre en œuvre des mesures correctives. Ces activités concernent aussi le Maître d'Ouvrage qui agira à travers son Maître d'œuvre, la Mission de Contrôle et les services techniques spécialisés.

Les activités de suivi sont de trois ordres :

- des mesures de suivi générales pour identifier tout impact non anticipé pour lequel aucune mesure d'atténuation n'avait été prévue ;
- les mesures de suivi spécifiques pour évaluer l'efficacité réelle de chacune des mesures d'atténuation ;

- des mécanismes pour mettre en œuvre les actions correctrices requises en cas de non atteinte des objectifs d'atténuation ou d'impact inattendu.

Les composantes de l'environnement qui doivent faire l'objet de suivi sont :

- la qualité de l'air ;
- la qualité des eaux ;
- l'érosion des sols ;
- la végétation et la faune ;
- les zones d'emprunt ;
- la santé et des populations ;
- la sécurité routière ;
- les compensations et indemnisations.

Le plan de surveillance environnementale sera axé sur la phase des travaux (construction et fermeture) et la phase d'exploitation de la centrale.

L'exécution de la surveillance environnementale des travaux est de la responsabilité du promoteur ou de ses représentants au niveau central (Mission de Contrôle, dont principalement la Direction Générale de l'énergie– DGE et la Direction Générale de l'Environnement DGACV) et au niveau local (dont la Direction Régionale de l'Environnement). Dans le cadre de ses attributions de surveillance et d'inspection, le promoteur devra s'attacher les services d'un spécialiste en environnement et s'appuyer sur la combinaison des personnes ressources suivantes :

- un représentant du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie,
- un représentant de la Cellule de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) du Ministère de l'Énergie des Mines et des Carrières,
- un représentant de l'administration municipale locale.

Les activités du plan de surveillance environnemental qui débutent dès le démarrage des travaux sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 52 Mesures relatives à la surveillance environnementale et sociale

OBJET DE LA SURVEILLANCE	INDICATEURS DE SURVEILLANCE	CALENDRIER	RESPONSABLE	COÛT (MILLION FCFA)
Vérification préalable au démarrage du chantier				
PGES et clauses particulières d'environnement	• Intégration du PGES et des clauses particulières d'environnement dans le Cahier des charges.	Lors de la préparation des documents d'appels d'offre	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	• Attestation de la prise de connaissance du PGES et des clauses particulières d'environnement dans la soumission de l'entrepreneur (prestataire).	Lors de la présentation des soumissions	Windiga Prestataire	Aucun
Programme de travail et Programme d'échantillonnage requis (si requis)	• Transmission du CV du professionnel proposé par l'entrepreneur pour agir comme responsable ESS.	1 mois avant le début des travaux	Entrepreneur	Aucun
	• Acceptation du CV du responsable ESS.	2 semaines avant le début des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	• Élaboration d'un Programme de travail, incluant les aspects concernant : Enceinte du chantier; Excavation et terrassement; Drainage; Eaux usées et résiduaires; Engins de chantier et circulation; Prévention des déversements accidentels de contaminants; Gestion des matières dangereuses et des déchets solides; Remise en état.	1 mois avant le début des travaux	Entrepreneur	Inclus dans le coût de préparation de la soumission
	• Élaboration d'un Programme d'échantillonnage permettant de connaître les conditions du milieu au début des travaux (sols, eaux de surface et souterraines, sédiments, air, niveaux de bruit et végétation); les paramètres de l'échantillonnage (localisation des stations, nombre, paramètres, méthodes analytiques et limites de détection), doivent être précisées.	1 mois avant le début des travaux	Entrepreneur	Inclus dans le coût de préparation de la soumission
	• Revue du Programme de travail et du Programme d'échantillonnage (lors d'une Réunion de démarrage).	2 semaines avant le début des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	• Procès-verbal de la rencontre de démarrage, incluant l'acceptation du Programme de travail et du Programme d'échantillonnage.	1 semaine avant le début des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
Inspection lors du démarrage du chantier				
État de référence	• Mise en œuvre du Programme d'échantillonnage (mise à jour, au besoin, de l'état de référence).	Première semaine des travaux	Entrepreneur	Inclus dans le coût des travaux
	• Revue des résultats.	Dès la réception des résultats	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
Installations du chantier	• Mise en œuvre des spécifications du Programme de travail, des clauses particulières d'environnement et du PGES.	Au démarrage des travaux	Entrepreneur	Inclus dans le coût des travaux

Tableau 52 Mesures relatives à la surveillance environnementale et sociale (suite)

OBJET DE LA SURVEILLANCE	INDICATEURS DE SURVEILLANCE	CALENDRIER	RESPONSABLE	COÛT (MILLION FCFA)
Conformité des installations du chantier	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de la conformité du Programme de travail et des autres aspects exigés dans les Clauses particulières d'environnement et le PGES (notamment : registre de la main d'œuvre employée sur le chantier indiquant le lieu de résidence et le sexe; trousse de premiers soins sur le site (incluant sérums contre les piqûres de scorpions et morsures de serpents); personnel formé aux premiers soins et présence d'un véhicule pour l'évacuation d'urgence; etc.). 	Au démarrage des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	<ul style="list-style-type: none"> Attestation de conformité. 	Une semaine après la vérification de la conformité des installations du chantier	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
Information publique	<ul style="list-style-type: none"> Visite des installations du chantier avec les responsables des parties prenantes (communautés, services régionaux et provinciaux). 	Au démarrage des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
Vérification au cours de la réalisation des travaux				
Déroulement des travaux	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des spécifications du Programme de travail, des Clauses particulières d'environnement et du PGES. 	Durant les travaux	Entrepreneur	Inclus dans le coût des travaux
Conformité du déroulement des travaux.	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de la conformité de la mise en œuvre du Programme de travail et des autres aspects exigés dans les Clauses particulières d'environnement et le PGES (notamment : respect des horaires de travail; nuisances causées par les poussières et le bruit; avis de déversements accidentels fournis par l'entrepreneur; avis de découverte d'artéfacts et de vestiges archéologiques fournis par l'entrepreneur; maintien à jour du registre de la main d'œuvre; maintien en bon état des trousse de premiers soins sur le site; programme de sensibilisation du VIH-SIDA; conditions générales d'hygiène du campement (eau potable, sanitaires, douches); etc.). 	Durant les travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	<ul style="list-style-type: none"> Avis écrit de non-conformité au Programme de travail, aux Clauses particulières d'environnement et au PGES. 	Dès la constatation de la non-conformité	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
	<ul style="list-style-type: none"> Note écrite sur la mesure corrective. 	Trois jours après l'avis de non-conformité	Entrepreneur	Inclus dans le coût des travaux
	<ul style="list-style-type: none"> Attestation de conformité. 	Durant les réunions hebdomadaires de chantier	Windiga	Aucun

Tableau 52 Mesures relatives à la surveillance environnementale et sociale (suite et fin)

OBJET DE LA SURVEILLANCE	INDICATEURS DE SURVEILLANCE	CALENDRIER	RESPONSABLE	COÛT (MILLION FCFA)
Information publique.	<ul style="list-style-type: none"> • Visites du chantier avec les responsables des parties prenantes. 	2 visites durant le déroulement des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération
Vérification à la fin des travaux				
Réception des ouvrages.	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport d'inspection pour la réception des ouvrages, incluant le respect de l'ensemble des exigences d'environnement (notamment : état général de propreté des lieux; absence de sols contaminés; remise en état des voies d'accès et des voies publiques avoisinantes; plantation des arbres, arbuste, haies; etc.). • Procès-verbal de la réunion de fin de chantier. 	À la fin des travaux, préalablement à l'acceptation des travaux	Windiga	Inclus dans les coûts d'opération

9.7.2 PLAN DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le suivi environnemental porte sur l'ensemble des activités d'observation visant à déterminer l'effectivité des impacts réels du projet comparativement aux pronostics de la présente étude. Le suivi du présent projet vise à mieux gérer les risques et les incertitudes par réajustement éventuel des prévisions d'impacts sur l'environnement et le social et à préciser l'efficacité des mesures d'atténuation à capitaliser pour les projets futures du même type.

Le suivi environnemental s'orientera beaucoup plus vers les impacts les plus préoccupants du projet pour déterminer les changements environnementaux et sociaux résultant effectivement de la réalisation du projet. Parmi ces impacts qui feront particulièrement l'objet du suivi pendant et après le projet, l'on peut citer :

- risques de destruction de la végétation ligneuse et menaces sur les écosystèmes fragiles ;
- les risques d'insécurité foncière du fait des expropriations ;
- les risques de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines.

Le Promoteur sera responsable des activités de suivi environnemental.

Les indicateurs généraux et spécifiques de suivi environnemental proposés dans cette étude constitueront les éléments de mesure de la performance dans la mise en œuvre des activités du plan de gestion environnemental et social. Il devra également suivre et tenir à jour le calendrier des activités, la répartition des tâches de collecte et de traitement des données et l'évaluation précise des coûts de réalisation, permettant d'assurer un suivi-évaluation environnemental objectif et efficace.

Le plan de suivi des impacts majeurs du présent projet est synthétisé dans les tableaux 42 et 43 qui présente les activités à mettre en œuvre, la périodicité, les acteurs impliqués, les coûts relatifs ainsi que les indicateurs de suivi post-réalisation du projet.

L'élaboration d'un dispositif de suivi-évaluation contribue à l'amélioration de l'efficacité, l'effectivité et de l'efficience de la planification, de la mise en œuvre, du suivi-évaluation et de la capitalisation des mesures du PGES. La formulation d'une stratégie de suivi-évaluation va se référer au dispositif institutionnel validé au préalable par le promoteur et dont les suggestions et observations vont permettre de prendre en compte leurs préoccupations dans l'élaboration d'une base de données en vue de permettre le suivi-évaluation de la mise en œuvre du PGES. En conséquence, la concertation avec l'ensemble des acteurs de mise en œuvre du PGES doit être permanente et que les sujets sensibles fassent l'objet d'échanges à l'occasion des réunions de travail. La stratégie vient compléter le dispositif et la base de données et va permettre :

- la faisabilité technico-financière des activités qui sont identifiées et la possibilité d'améliorer le circuit de la collecte des données, de renseignement à partir des indicateurs et typologie d'informations identifiées dans le PGES ;
- la possibilité de responsabiliser les acteurs au niveau régional pour la collecte des données primaires ;
- la possibilité de mettre en œuvre un mécanisme de concertation dynamique entre les acteurs pour apporter les améliorations nécessaires au cours de la mise en œuvre ;
- l'évaluation des facteurs de risque et proposition de mesures correctives.

Pour y arriver, les principales actions/activités vont consister à la mise en place d'une base de données ; la formation des acteurs de mise en œuvre et de suivi du PGES et la capitalisation des expériences en matière de suivi-évaluation (PRME et PGES). Ces activités feront l'objet des procédures suivantes :

- sur la base d'une appréciation du contexte institutionnel, organisationnel et juridique, il s'agira d'analyser la capacité actuelle à collecter l'information fiable au niveau de tous les acteurs ;

- effectuer une priorisation des actions identifiées en fonction des besoins, des urgences de structuration nécessaire à l'opérationnalisation et au suivi-évaluation du PGES ;
- évaluer et actualiser les coûts retenus avec le MEDD en vue de s'assurer de la faisabilité financière par le service forestier du suivi et de la surveillance environnementale ;
- effectuer une planification spatiale et temporelle de la mise en œuvre des mesures d'accompagnement en cohérence avec l'opérationnalisation du PGES ;
- situer les responsabilités et rôles des acteurs concernés pour un suivi environnemental opérationnel du PGES.

Nonobstant les validations progressives en fonction des activités édictées dans ce document, l'ensemble des activités de suivi-évaluation va permettre au promoteur de donner un avis sur les documents élaborés et permettre de s'accorder sur l'ensemble des outils et stratégies mais aussi sur les produits en conformité avec les préoccupations en termes de résultats attendus.

Le tableau suivant résume quelques-uns des items les plus significatifs pour le projet en termes de suivi environnemental et social:

Tableau 53 Éléments de suivi environnemental et social

OBJET DU SUIVI	LOCALISATION DES STATIONS	INDICATEURS	FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE	RESPONSABLE
Composantes du milieu physique				
Qualité de l'air	Station (mobile / portable) à 0,5 km du site suivant le vecteur du vent dominant	<ul style="list-style-type: none"> • Quantités/taille des poussières 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 fois avant construction (scénario de référence); • Durant construction : une fois/mois • Durant exploitation : une fois/an 	Windiga / Exploitant
Composantes du milieu biologique				
Végétation	Emprise	<ul style="list-style-type: none"> • État général de la végétation (surtout de la capacité de photosynthèse) soumise à des retombées de poussières. • Progression de la revégétalisation (lorsque pertinent) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 fois par année durant la construction • Une fois par année durant l'exploitation (avec alternance saisonnière). • 2 fois par année durant la phase de fermeture (une par saison) 	Windiga / Exploitant
Composantes du milieu humain				
Économie locale et régionale	Communautés affectées par le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'emplois créés. • Nombre de contrats attribués aux entreprises de la région. • Volume des achats de biens et services auprès de fournisseurs de la région. • Quantité de bois défriché distribué aux communautés (construction). 	<ul style="list-style-type: none"> • À la fin de la phase de construction. • Une fois par année durant l'exploitation. • Lors de la fermeture pour avoir un portrait à partir duquel les autres programmes de développement dans la région pourront s'arrimer. 	Windiga / Exploitant
Cohésion et tissu social	Communautés affectées au projet	<ul style="list-style-type: none"> • Occurrence de conflits d'usage ou de tensions communautaires. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 fois par année durant l'exploitation (une par saison). • Lors de la fermeture pour avoir un portrait à partir duquel les autres programmes de développement dans la région pourront s'arrimer. 	Windiga / Exploitant

Tableau 53 Éléments de suivi environnemental et social (suite et fin)

OBJET DU SUIVI	LOCALISATION DES STATIONS	INDICATEURS	FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE	RESPONSABLE
Qualité de vie	Communautés affectées	<ul style="list-style-type: none"> • Bien-être psychologique de la population et perception des risques. • Perception des nuisances et niveau de services à la communauté. • État de santé des personnes âgées et des individus vulnérables. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 fois par année durant l'exploitation (une par saison). • Lors de la fermeture pour avoir un portrait à partir duquel les autres programmes de développement dans la région pourront s'arrimer. 	Windiga / Exploitant

9.8 MESURES À INTÉGRER DANS LE CAHIER DE CHARGES

Les travaux seront sous la responsabilité d'un ou de plusieurs entrepreneurs (prestataires). L'intégration des mesures de gestion environnementales et sociales dans les documents contractuels (Cahier des charges) garantira leur application ou à tout le moins, permettra à Windiga Énergie d'exiger leur mise en œuvre.

De plus, l'entrepreneur aura l'obligation contractuelle de respecter les règles de l'art en matière d'environnement et de santé-sécurité relativement à ses activités sur le site. Ces « bonnes pratiques » seront intégrées dans le Cahier des charges sous la forme de Clauses particulières d'environnement.

L'identification des bonnes pratiques s'ajouteront aux mesures de gestion environnementale et sociale, et seront incluses dans le Cahier des charges lors des Appels d'offres.

Les aspects qui sont concernés par ces Clauses sont les suivants:

- Enceinte du chantier;
- Excavation et terrassement;
- Drainage;
- Eaux usées et résiduaires;
- Engins de chantier et circulation;
- Prévention des déversements accidentels de contaminants;
- Gestion des matières dangereuses et des déchets solides;
- Remise en état.

Par ailleurs, l'entrepreneur devra nommer une personne responsable de l'environnement et de la santé-sécurité, chargée de veiller à la mise en œuvre des mesures de gestion environnementale et sociale du PGES, mais également des Clauses particulières d'environnement. Cette personne sera l'interlocuteur privilégié auprès de Windiga Énergie et de son Équipe de liaison, de même que des autorités communales et légales, pour la mise en œuvre des aspects environnementaux, sociaux et de santé-sécurité durant les travaux.

9.8.1 ENCEINTE DU CHANTIER

L'enceinte du chantier accueille les roulottes administratives et sanitaires, ainsi que les différents ateliers temporaires et les sites d'entreposage. Au début des travaux, l'entrepreneur devra effectuer le choix de l'enceinte du chantier de manière à limiter l'impact des nuisances occasionnées par les activités qui s'y déroulent.

L'enceinte du chantier devra être installée dans un endroit facilement accessible, dans la mesure du possible non utilisé à des fins agricoles, et aussi loin que possible des sites utilisés par les communautés riveraines. De plus, elle devra être clôturée et ses accès gardés pour limiter, au strict nécessaire, l'interaction entre les activités qui s'y déroulent et le milieu extérieur. Il est particulièrement important de veiller à ce qu'aucun rejet n'exécède les limites de l'enceinte.

9.8.2 EXCAVATION ET TERRASSEMENT

L'entrepreneur devra limiter au strict nécessaire les travaux d'excavation et de terrassement des aires de travail, afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.

Les sites de dépôts provisoires (par exemple les matériaux utilisés pour les bases des structures), devront être localisés de manière à ne pas perturber l'écoulement normal des eaux de surface. De plus, l'entrepreneur devra enlever la couche superficielle du sol au droit des aires d'entreposage, et la remettre en place lors de la remise en état des lieux à la fin des travaux de construction. Il devra niveler ces zones en respectant la topographie du milieu environnant, et il sera tenu de rétablir le drainage et de stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés.

L'entrepreneur devra clôturer les excavations d'importance laissées sans surveillance.

Si l'entrepreneur découvre un vestige archéologique lors de travaux d'excavation ou de construction, il devra arrêter les travaux et en informer sans délai le représentant désigné de Windiga. L'entrepreneur devra éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du vestige découvert.

À la fin des travaux, il devra décaper toute aire ayant servi à l'entreposage de déchets ou de matières dangereuses. Les sols contaminés, le cas échéant, devront être placés dans des contenants et éliminés dans un site autorisé par l'Autorité compétente du pays. La couche de terre arable, préalablement mise de côté, devra être étendue sur le site.

9.8.3 DRAINAGE

En cours de travaux, l'entrepreneur devra respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation de mares.

Lors de l'aménagement de fossés temporaires, l'entrepreneur devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (ex. : gravier, ballots de paille, etc.).

Lorsque le drainage de surface risque d'entraîner des sédiments dans un fossé, l'entrepreneur devra appliquer des mesures pour contenir les sédiments ou les détourner.

9.8.4 EAUX USÉES ET RÉSIDUAIRES

Au niveau des installations du chantier, les eaux usées domestiques devront être traitées dans des fosses septiques étanches. Les eaux résiduares émanant des stations de lavage et d'entretien des engins de chantier devront être dirigées dans un séparateur eau-huile. Après séparation, les eaux pourront être évacuées vers les fosses septiques et les huiles pourront être remises aux fournisseurs pour recyclage.

L'entrepreneur devra, si nécessaire, canaliser et récupérer ses eaux résiduares telles que les eaux de ruissellement et les eaux utilisées pour le refroidissement, le décapage, le sciage, l'arrosage, le nettoyage, etc., provenant de ses travaux.

L'entrepreneur devra filtrer, décanter ses eaux résiduares ou utiliser toute autre méthode approuvée par le représentant désigné de Windiga en vue de satisfaire la réglementation en vigueur. Il sera interdit de diluer les eaux résiduares avant son rejet dans le milieu récepteur pour satisfaire les critères en vigueur.

9.8.5 ENGINES DE CHANTIER ET CIRCULATION

L'entrepreneur devra tenir compte de la nature du terrain et du milieu environnant dans le choix de ses engins de chantier en vue d'éviter de créer des ornières et des décrochements de sols. Si, pour des raisons techniques, l'entrepreneur ne peut respecter cette bonne pratique, il devra soumettre des mesures de remise en état spécifiques au représentant désigné de Windiga Énergie.

L'entrepreneur devra maintenir ses équipements en parfait état de fonctionnement. Tous les jours, il sera tenu de vérifier la présence de fuite de contaminants, qu'il devra réparer immédiatement, le cas échéant. De plus, les niveaux de bruit émis par les principaux équipements et engins de chantier seront vérifiés régulièrement. L'entrepreneur devra s'assurer que les équipements et les engins qu'il utilise sur le chantier sont en bon état de fonctionnement et qu'ils n'émettent pas des niveaux de bruit excessifs.

Toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvidage, devra être effectuée à plus de 60 m de tout fossé. L'entrepreneur devra effectuer tous les travaux de maintenance et de ravitaillement en carburant de ses engins dans l'enceinte de chantier où les contaminants pourront être confinés en cas de déversement, tout en ayant sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants.

L'entrepreneur devra munir chaque engin de chantier d'une quantité suffisante d'absorbants afin d'intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants.

Les bétonnières et les équipements servant au transport et à la pose du béton devront être lavés dans une aire prévue à cet effet. L'emplacement de cette aire sera déterminé par le représentant désigné de Windiga. Il pourra s'agir d'un bassin de décantation que l'entrepreneur creusera à même le sol. À la fin des travaux, l'entrepreneur devra enlever les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs. Finalement, il devra remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine, en prenant soin de remettre la couche de matière végétale à la surface.

L'entrepreneur devra maintenir en tout temps en bon état les voies de circulation qu'il utilise. Il devra obtenir l'autorisation du représentant désigné de Windiga avant d'utiliser tout chemin ou piste à l'extérieur du site du projet.

À la demande du représentant désigné de Windiga Énergie, l'entrepreneur devra arrêter toute circulation lourde, par exemple, sur des milieux sensibles à l'érosion, en particulier lors d'une pluie abondante ou sur des milieux de faible capacité portante.

À la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules devront regagner l'enceinte prévue à cet effet. Ces enceintes devront aménagées en terrasses étanches afin de récupérer les eaux de ruissellement et les diriger vers des bassins déshuileurs.

9.8.6 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS DE CONTAMINANTS

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

- Liste des situations potentiellement dangereuses;
- Mesures préventives afférentes;
- Interventions à réaliser en cas de déversement;
- Liste et coordonnées des intervenants à contacter en cas d'urgence;
- Suivi et mesures correctives.

De plus, l'entrepreneur devra munir chaque enceinte de chantier d'une trousse d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminants. Celle-ci devra contenir des équipements adaptés aux particularités du lieu de travail.

À titre d'exemple, la trousse d'urgence en cas de déversement pourrait contenir les équipements suivants:

- Un (1) baril ou boîte contenant le matériel d'intervention en cas de déversement;
- Coussins absorbants en polypropylène de 430 cm³ de dimension;
- Feuilles absorbantes en polypropylène;
- Boudins absorbants en polypropylène;
- Sacs de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures;
- Sacs en polyéthylène pour déposer les absorbants contaminés.

L'entrepreneur devra aviser immédiatement le représentant désigné de Windiga Énergie de tout déversement de contaminants dans l'environnement, quelle que soit la quantité déversée.

Lors d'un déversement accidentel de contaminants, l'entrepreneur devra procéder immédiatement, à ses frais, aux opérations suivantes :

- Contrôle de la fuite;
- Vérification de l'étendue du déversement;
- Application de la structure d'alerte;
- Confinement et récupération du contaminant;
- Excavation du sol contaminé, s'il y a lieu;
- Gestion des résidus contaminés en fonction du niveau de contamination observé;
- Rédaction d'un rapport de déversement et transmission à Windiga Énergie.

9.8.7 GESTION DES DÉCHETS SOLIDES ET DES PRODUITS DANGEREUX

L'entrepreneur devra récupérer quotidiennement et trier les différents déchets solides qu'il générera lors des phases de construction et de fermeture, selon qu'ils constituent des déchets solides (déchets domestiques, matériaux secs, rebuts métalliques, etc.) ou des produits dangereux (filtres de véhicules, huiles usées, etc.).

Il sera responsable de l'entreposage temporaire de ces matières sur le site du projet et de leur élimination à ses frais, dans un lieu autorisé par l'Autorité compétente du pays. L'entrepreneur devra fournir, sur demande, une preuve d'élimination au représentant désigné de Windiga Énergie.

L'entrepreneur devra faire approuver le lieu d'entreposage temporaire des produits dangereux par le représentant désigné de Windiga. Ce lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage et de tout autre élément sensible indiqué par le représentant désigné de Windiga.

Les conditions d'entreposage temporaires des produits dangereux devront être sécuritaires. La zone d'entreposage temporaire devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 110 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 110 % de la capacité du plus gros contenant. À titre d'exemple, il peut s'agir d'un ou de plusieurs bacs étanches recouverts d'un abri, d'une roulotte de chantier ou d'un conteneur maritime.

De plus, l'entrepreneur devra manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Il devra s'assurer que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles qu'il utilise sont conformes aux normes de fabrication. L'entrepreneur devra aussi respecter les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs temporaires hors sol.

9.8.8 REMISE EN ÉTAT

L'entrepreneur devra débarrasser le chantier des équipements, matériaux, installations provisoires et éliminer les déchets et déblais dans des sites autorisés à cet effet. Il devra retirer les ouvrages temporaires.

L'entrepreneur devra niveler le terrain de façon à lui redonner sa forme d'origine ou une forme s'harmonisant avec le milieu environnant. À cet effet, il pourra être nécessaire de restaurer le drainage naturel et creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du terrain.

L'entrepreneur devra épandre la terre végétale, mise de côté au début des travaux, sur toute la surface des aires de travail. Il devra niveler le terrain et éliminer les ornières. Il devra aussi remettre les chemins qu'il a utilisés, non requis pour les activités d'exploitation, dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine.

Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, l'entrepreneur devra utiliser des techniques telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente.

9.8.9 SYNTHÈSE DES MESURES INCLUSES DANS LE CAHIER DES CHARGES

Les mesures à inclure dans le Cahier des charges décrites ci-dessus, ainsi que d'autres mesures seront donc sous la responsabilité de l'entreprise en charge des travaux; ce sont entre autres des mesures préventives dont la substance est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 54 Mesures environnementales à inclure dans le cahier des charges des entreprises

MESURES	RESPONSABILITÉ	RESPONSABLE SURVEILLANCE
Clause sur l'emploi de la main d'œuvre locale et la sous-traitance avec les entreprises et opérateurs locaux, y compris les mesures visant l'emploi des femmes et des groupes vulnérables	Entrepreneur Communes Windiga	Ministère de l'emploi Communes
Clause sur la lutte contre les poussières par l'arrosage quotidien des voies de déviation et de la route	Entrepreneur Windiga	DGACV, Cellule de Gestion Environnementale et Sociale /SPP Windiga ³
Clause sur l'implantation de la base vie et le respect des règles environnementales dans la gestion des déchets solides et liquides et des hydrocarbures	Entrepreneur Windiga	DGACV, CGES/SPP Windiga
Clause sur la protection des eaux (cours d'eau et plan d'eau)	Entrepreneur Windiga	DGACV CGES/SPP Windiga
Clause sur la protection des ressources naturelles (abattage sélectif et protection des arbres, interdiction de la chasse)	Entrepreneur Windiga	MEDD (DREDD) Windiga
Clause sur la présence au chantier d'une personne chargée des activités de liaison avec les communautés (responsable de l'environnement de l'Équipe de liaison)	Entrepreneur Windiga	Windiga
Clause sur l'obligation de formation de main-d'œuvre pour les postes pertinents	Entrepreneur Windiga	Windiga
Clause sur la sécurité et la signalisation du chantier y compris la limitation de vitesse des engins et véhicules de chantier	Entrepreneur Windiga	Communes, CGES/SPP Windiga
Clause sur l'obligation d'assurer le personnel contre les accidents de travail et de doter le personnel en matériel de protection de chantier	Entrepreneur	Ministère chargé de l'emploi Société civile Windiga
Clause sur la remise en état des zones d'emprunt	Entrepreneur Windiga	DGACV, CGES/ Ministère des Mines, de l'Énergie et des Carrières Windiga

9.9 MESURES PRÉALABLES AU DÉMARRAGE DES TRAVAUX

Les principales mesures à mettre en œuvre avant le démarrage des travaux sont présentées au tableau suivant.

³ L'implication de Windiga Énergie est principalement assurée par son Équipe de liaison.

Tableau 55 Tâches préalables avant le démarrage des travaux

MESURES	TÂCHES/RÉSULTATS	RESPONSABLE DE L'APPLICATION	RESPONSABLE SURVEILLANCE
Implantation de la base de vie et installations techniques Implantation des carrières	Entrepreneur doit fournir une situation et un plan d'implantation et éventuellement une évaluation environnementale complémentaire Validation faite par Ministère chargé de l'environnement et celui chargé des carrières	Entrepreneur	DGACV, Ministère chargé des carrières SPP
Marquage des arbres dans l'emprise du périmètre du site et dans les zones d'emprunts	Marquage réalisé et transmis par l'entrepreneur	Entrepreneur	DREDD DGACV SPP
Sensibilisation des ouvriers et populations sur enjeux environnementaux ; Implication des communautés locales dans le contrôle	Campagne d'information réalisée et validée	Entrepreneur Windiga	Direction régionale de la santé DGACV SPP
Consignes sur la protection des eaux et la récupération des huiles et des déchets	Concept développé et approuvé par Windiga/DGACV	Entrepreneur	DGACV SPP
Embauche et sous-traitance locale	Présentation et validation des travaux sous-traités (contrats)	Entrepreneur	Windiga Autorités locales
Plan de circulation et d'accès	Plan élaboré et validé	Entrepreneur	Windiga Autorités locales

9.10 CONSULTATIONS PUBLIQUES

La mise en œuvre du PGES nécessite d'autres activités de consultation des acteurs au niveau local. Il s'agit principalement des populations et de leurs organisations. Ces activités sont prévues dans le cadre du PEPP qui est décrit dans le PRME de la centrale. Le processus consultatif vise notamment les organisations suivantes:

- les autorités communales en vue de leur large implication dans la mobilisation des populations et des associations professionnelles locales mais aussi dans la réalisation des mesures d'accompagnement et des aménagements communautaires ou connexes ;
- les autorités traditionnelles/coutumières en vue de leur large implication dans les processus décisionnels de mise en exploitation et de remise en l'état des sites d'emprunts;
- les personnes affectées par le projet en vue de leur meilleure compréhension des activités du plan notamment à leur endroit et relativement à leurs biens affectés.

La mise en œuvre de ce processus permettra une information préalable des populations concernées et sur les mesures à mettre en œuvre dans le cadre du PGES.

9.11 RESPONSABILITÉS ET DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES

Les activités de surveillance et de suivi seront mise en œuvre à travers un **Comité technique de surveillance et de suivi environnemental**⁴. Celui-ci devra coordonner la mise en œuvre du PGES et tenir à jour son plan de charge planifié, en respect du chronogramme général du présent plan. L'exécution de ce plan de charges se fera sur la base d'un budget à mettre à disposition de l'équipe. Ce Comité devra être muni en permanence du présent rapport d'étude d'impact sur l'environnement, du rapport technique et financier du projet, des textes de la réglementation en vigueur et tout document qu'il jugera utile à l'accomplissement de sa mission.

Les différents acteurs chargés de la mise en œuvre du programme de surveillance et de suivi environnemental pour constituer ce comité sont :

- des représentants de l'Équipe de liaison de Windiga Énergie;
- la Direction Générale de l'Amélioration du Développement Durable ;
- la Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable de la Boucle du Mouhoun ;
- les populations à travers leurs responsables au niveau local. Pour ce dernier acteur, la participation se fera selon le niveau et le type d'activités à suivre (commune de Kona).

Le comité pourra faire appel à toute personne ressource dont la prise en charge est planifiée dans le présent plan. Le Comité technique, après accord préalable du promoteur, pourra faire des propositions et émettre des avis sur les méthodes de travail afin d'atteindre les objectifs de protection des milieux naturel et humain, sans pour autant perturber le calendrier global d'exécution des travaux.

Il fournira un rapport mensuel et un procès-verbal hebdomadaire synthétisant l'état d'avancement des travaux et de la mise en œuvre des mesures d'atténuation prévues dans ce rapport. Le rapport devra indiquer tout problème d'ordre environnemental survenu durant la période de surveillance.

⁴ Ce comité fait référence au Comité de mise en oeuvre et de suivi du PGES / PAR.

10 BUDGET DU PGES

Le tableau 44 résume la totalité des coûts des différentes mesures spécifiques inhérentes au PGES de la centrale solaire qui ont été présentées dans les sections précédentes ainsi que les coûts associés à sa gestion et à son implantation.

Tableau 56 Budget du PGES

PGES CENTRALE		
SOMMAIRE DU BUDGET		
	Coût (FCFA)	EURO
TOTAL Mesures spécifiques PGES	18,054,000	27,442
TOTAL implantation et gestion des mesures	12,100,000	18,392
GRAND TOTAL PGES	30,154,000	45,834
MESURES SPÉCIFIQUES		
		taux de change
Phase de préparation		0.00152
Milieu Biophysique	Coût (FCFA)	EURO
Arroser les routes et voie d'accès ou y répandre de la mélasse et zones de travaux au moins deux fois par jour.	6,920,000.00	10,518.40
Réserve d'équipement de protection pour les travailleurs	1,230,500.00	1,870.36
Services écosystémiques	Coût (FCFA)	EURO
Fourragères dans les zones non exploitées par les activités agricoles, notamment entre la route et le site de la centrale solaire dans le but de permettre le passage des bêtes qui se dirigent vers le parc de vaccination de Garaba et le point d'eau de Dangouna		
Mise en place d'une forêt communale comprenant des zones de mises en défens et des zones de plantations de plantes à valeur fourragère. (En collaboration avec les communautés locales et les agents techniques)	2,861,000.00	4,348.72
Favoriser la végétalisation d'espaces communautaires à l'aide d'espèces à valeur alimentaire. (environ 100 plants)		
Récolte de produits alimentaires (par des professionnels ou grâce à une formation de santé-sécurité)	805,000.00	1,223.60
Sous-Total	11,816,500.00	17,961.08
Phase de construction de la centrale		
Milieu Biophysique	Coût (FCFA)	EURO
Remise en état zones d'emprunt par la végétalisation et des mesures de lutte contre l'érosion (après la remise en état incluse dans le contrat du constructeur)	1,500,000.00	2,280.00
Plantations de compensation sous forme de haies vives, brise vents, bosquets communautaires	3,012,500.00	4,579.00
Milieu humain	Coût (FCFA)	EURO
Séances d'information et de formation pour sensibiliser les populations et conducteurs de véhicules aux risques d'accidents liés à la circulation des camions. Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	862,500.00	1,311.00
Sous-Total	5,375,000.00	8,170.00
Phase de fermeture/démantèlement		
Milieu humain	Coût (FCFA)	EURO
Séances d'information et de formation pour sensibiliser les populations et conducteurs de véhicules aux risques d'accidents liés à la circulation des camions. Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	862,500.00	1,311.00
Sous-Total	862,500.00	1,311.00
SOUS-TOTAL MESURES SPÉCIFIQUES	18,054,000.00	27,442.08

Tableau 57 Budget du PGES (suite)

GESTION ET IMPLANTATION DU PGES		
Programme de renforcement des capacités	Coût (FCFA)	EURO
Formation et accompagnement pour optimiser le suivi du PGES.	2,600,000.00	3,952.00
Comité technique de surveillance et de suivi environnemental	Coût (FCFA)	EURO
Budget opérationnel du Comité, dont les principales consisteront à: Surveiller les travaux pour s'assurer que les mesures d'atténuation et de bonification recommandées sont mises en œuvre par l'entreprise; Effectuer le suivi des impacts sur les composantes environnementales et sociales les plus sensibles afin d'évaluer l'efficacité des mesures sur la durée de	4,000,000.00	6,080.00
Consultations publiques	Coût (FCFA)	EURO
Consultations publiques et spécifiques dans le but d'intégrer les parties prenantes dans le PGES et son suivi/surveillance	1,500,000.00	2,280.00
Coûts de surveillance	Coût (FCFA)	EURO
Budget de dépenses pour Comité de surveillance et suivi: Mesures et relevés (air, bruits, reboisements, suivi faune aviaire, etc.), Inspection environnementale - Mise en œuvre du PGES et du PRF, Audit environnemental - Mise en œuvre du PGES et respect de la réglementation	4,000,000.00	6,080.00
SOUS-TOTAL Gestion et implantation du PGES	12,100,000.00	18,392.00
GRAND TOTAL PGES Centrale	30,154,000.00	45,834.08

Il convient, une fois de plus, de rappeler l'interrelation entre le projet de centrale solaire et celui de la ligne à 33 kV qui la relie au réseau. En effet, certaines mesures de compensation pour la centrale et pour la ligne, notamment celles d'accompagnement et de support aux PAP et aux communautés, seront prévues conjointement, profitant ainsi de budgets consolidés plus importants. Le tableau suivant présente ce budget consolidé qui lie non seulement le PRME de la centrale et celui de la ligne, mais également leurs PGES respectifs.

Tableau 58 Budget consolidé du projet (PRME et PGES de la centrale et de la ligne)

ZINA SOLAIRE

SOMMAIRES

SOMMAIRE DU BUDGET DU PROGRAMME	Coût (FCFA)	EURO
Mesures spécifiques et mesures de compensation	301,392,283FCFA	458,116.27 €
Gestion de l'implantation des mesures	66,115,250FCFA	100,495.18 €
TOTAL DU PROGRAMME	367,507,533FCFA	558,611.45 €

SOMMAIRE DU BUDGET PRME LIGNE ET CENTRALE	Coût (FCFA)	EURO
TOTAL Mesures de compensations PRME	243,557,283FCFA	370,207.07 €
TOTAL implantation et gestion des mesures	32,559,750FCFA	49,490.82 €
GRAND TOTAL PRME	276,117,033FCFA	419,697.89 €

SOMMAIRE DU BUDGET PGES LIGNE ET CENTRALE	Coût (FCFA)	EURO
TOTAL Mesures spécifiques PGES	57,835,000FCFA	87,909.20 €
TOTAL implantation et gestion des mesures	33,555,500FCFA	51,004.36 €
GRAND TOTAL DES PGES	91,390,500FCFA	138,913.56 €

BUDGET DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

MESURES DE COMPENSATION

Mesures de compensation des terres agricoles (pertes directes)	Coût (FCFA)	EURO
Indemnisation des exploitants - propriétaires ou non - (indemnisation définitive à spécifier sur la base des pourcentages de cultures et superficies individuelles)	125,848,388FCFA	191,289.55 €
Indemnisation des propriétaires (indemnisation définitive à spécifier sur la base des pourcentages de cultures et superficies individuelles)	26,550,133FCFA	40,356.20 €
Prime de transition / Frais de subsistance	33,693,214FCFA	51,213.69 €
Sous-total	186,091,735FCFA	282,859.44 €

Soutien à la recherche et l'aménagement de nouvelles terres	Coût (FCFA)	EURO
Aide à la recherche/aménagement	3,820,000FCFA	5,806.40 €
Fonds d'acquisition de terres (si requis suite à la fin du programme d'assistance), couvrant environ 7 hectares	2,299,998FCFA	3,496.00 €
Sous-total	6,119,998FCFA	9,302.40 €

Mesures de compensation des incidences sur la végétation et les sols (pertes pour les communautés)	Coût (FCFA)	EURO
Compensation monétaire pour la perte d'arbres (1175 arbres, moyenne @ 19 688 FCFA/arbre. À spécifier selon l'inventaire final des essences)	25,725,550FCFA	39,102.84 €
Redistribution du bois collecté lors de la construction (en collaboration avec le service forestier et la commune de Kona)	450,000FCFA	684.00 €
Sous-total	26,175,550FCFA	39,786.84 €

Assistance à la restauration des moyens de subsistance	Coût (FCFA)	EURO
Programme de développement agropastoral (techniques, instruments, formations)	11,650,000FCFA	17,708.00 €
Programmes de soutien au développement d'activité génératrice de revenus non fondées sur la terre (en lien notamment avec une plateforme multifonctionnelle).	8,500,000FCFA	12,920.00 €
Programme de conservation des ressources naturelles (accès à l'eau pour bétail des communautés, par exemple)	5,020,000FCFA	7,630.40 €
Sous-total	25,170,000FCFA	38,258.40 €

SOUS-TOTAL DES MESURES DE COMPENSATION	243,557,283FCFA	370,207.07 €
---	------------------------	---------------------

Tableau 57 Budget consolidé du projet (PRME et PGES de la centrale et de la ligne) (suite)

BUDGET DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL		
MESURES SPÉCIFIQUES		
Phase de préparation		
Milieu Biophysique	Coût (FCFA)	EURO
Arroser les routes et voie d'accès ou y répandre de la mélasse et zones de travaux au moins deux fois par jour.	6,920,000FCFA	10,518.40 €
Éviter les impacts sur les ressources en eau de surface en assurant l'entretien de la machinerie, en sensibilisant les travailleurs et en installant des panneaux aux endroits sensibles	2,425,000FCFA	3,686.00 €
Réserve d'équipement de protection pour les travailleurs	2,460,500FCFA	3,739.96 €
Gestion appropriée des déchets solides et liquides (collecte des déchets, dépôt des déchets dans les décharges aménagées, maintien du plan de gestion)	6,900,000FCFA	10,488.00 €
Services écosystémiques	Coût (FCFA)	EURO
Identification et aménagement d'une piste à bétail par la plantation d'espèces fourragères dans les zones non exploitées par les activités agricoles, notamment entre la route et le site de la centrale solaire dans le but de permettre le passage des bêtes qui se dirigent vers le parc de vaccination de Garaba et le point d'eau de Dangouna	2,861,000FCFA	4,348.72 €
Mise en place d'une forêt communale comprenant des zones de défens et des zones de plantations de plantes à valeur fourragère. (En collaboration avec les communautés locales et les agents techniques).		
Favoriser la végétalisation d'espaces communautaires à l'aide d'espèces à valeur alimentaire. (environ 100 plants)	0FCFA	0.00 €
Récolte de produits alimentaires (par des professionnels ou grâce à une formation de santé-sécurité)	805,000FCFA	1,223.60 €
Sous-Total	22,371,500FCFA	34,004.68 €
Phase de construction de la centrale		
Milieu Biophysique	Coût (FCFA)	EURO
Remise en état zones d'emprunt par la végétalisation des zones d'emprunt et des mesures de lutte contre l'érosion (après la remise en état incluse dans le contrat du constructeur)	1,500,000FCFA	2,280.00 €
Reboisement de compensation (achat de plants et plantation)	7,000,000FCFA	10,640.00 €
Compensation des superficies déboisées et conservation de la faune et de la biodiversité par le biais de la plantation de 500 plants/village/année sur 5 ans	2,330,000FCFA	3,541.60 €
Plantations de compensation sous forme de haies vives, brise vents, bosquets communautaires	3,012,500FCFA	4,579.00 €
Milieu humain	Coût (FCFA)	EURO
Séances d'information et de formation pour sensibiliser les populations et conducteurs de véhicules aux risques d'accidents liés à la circulation des camions. Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	1,560,500FCFA	2,371.96 €
Aménagement de 57 fosses à fumier afin d'accroître la productivité sur les petites parcelles	1,948,000FCFA	2,960.96 €
Sous-Total	17,351,000FCFA	26,373.52 €

Tableau 57 Budget consolidé du projet (PRME et PGES de la centrale et de la ligne) (suite et fin)

BUDGET DU PROGRAMME ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL		
MESURES SPÉCIFIQUES		
Phase de fermeture/démantèlement		
Milieu humain	Coût (FCFA)	EURO
Séances d'information et de formation pour sensibiliser les populations et conducteurs de véhicules aux risques d'accidents liés à la circulation des camions. Signaler le chantier et mettre en place des dispositifs de sécurité adéquats	862,500FCFA	1,311.00 €
Reboisement suite aux travaux de démantèlement	9,200,000FCFA	13,984.00 €
Autres mesures pour les travaux de démantèlement (EP), mesures du niveau sonore, entretien des engins, gestion des déchets solides et liquides, etc.)	8,050,000FCFA	12,236.00 €
Sous-Total	18,112,500FCFA	27,531.00 €
SOUS-TOTAL DES MESURES SPÉCIFIQUES	57,835,000FCFA	87,909.20 €
SOUS-TOTAL DES MESURES SPÉCIFIQUES ET COMPENSATIONS	301,392,283FCFA	458,116.27 €
GESTION ET IMPLANTATION DU PGES		
Programme de renforcement des capacités	Coût (FCFA)	EURO
Formation et accompagnement, réserve pour l'achat de matériel pour optimiser le suivi du PGES, .	6,600,000FCFA	10,032.00 €
Comité technique de surveillance et de suivi environnemental	Coût (FCFA)	EURO
Budget opérationnel du Comité, dont les principales consisteront à: Surveiller les travaux pour s'assurer que les mesures d'atténuation et de bonification recommandées sont mises en œuvre par l'entreprise; Effectuer le suivi des impacts sur les composantes environnementales et sociales les plus sensibles afin d'évaluer l'efficacité des mesures sur la durée de vie du projet.	17,221,000FCFA	26,175.92 €
Gestion spécifique à l'assistance à la restauration des moyens de subsistance	3,000,000FCFA	4,560.00 €
Consultations publiques	Coût (FCFA)	EURO
Consultations publiques et spécifiques dans le but d'intégrer les parties prenantes dans le PGES et son suivi/surveillance	2,912,000FCFA	4,426.24 €
Coûts de surveillance	Coût (FCFA)	EURO
Budget de dépenses pour Comité de surveillance et suivi: Mesures et relevés (air, bruits, reboisements, suivi faune aviaire, etc.), Inspection environnementale - Mise en œuvre du PGES et du PRF, Audit environnemental - Mise en œuvre du PGES et respect de la réglementation	28,883,500FCFA	43,902.92 €
Soutien aux administrations locales et services techniques impliqués (logistique, formation, dépenses)	7,498,750FCFA	11,398.10 €
SOUS-TOTAL Gestion et implantation des PGES et des PRME	66,115,250FCFA	100,495.18 €

11 CONCLUSION

La présente étude d'impact environnemental et Social a permis de faire une revue des lois et règlements pertinents applicables au projet ainsi que les acteurs institutionnels devant être associés à la mise en œuvre du projet de Windiga Énergie.

De même, une analyse de l'état initial de l'environnement de la zone d'insertion du projet a permis de mettre en exergue les composantes du milieu susceptibles d'être impactées négativement ou positivement par les activités du projet. Ainsi des éléments tels que les ressources en eau, la végétation, la qualité de l'air, les principales activités sociaux économiques, les populations, l'organisation sociale, ont fait l'objet d'inventaire et de caractérisation.

L'étude a, par ailleurs, permis d'identifier les impacts potentiels associés au projet à travers la mise en relation des activités sources d'impacts du projet avec les composantes pertinentes de l'environnement du site d'implantation. Un certain nombre d'impacts aussi bien positifs que négatifs sont susceptibles d'être générés par le projet sur les milieux biophysique et humain durant les phases de préparation, de construction et d'exploitation du projet.

Les impacts négatifs significatifs qui seront ressentis sur les milieux biophysique et humain portent sur la perte de champs de cultures et de pâturage, la destruction du couvert végétal etc. Ces impacts sont considérés d'importance moyenne. D'autres impacts d'importance moyenne tels que la dégradation de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore, la modification du paysage, la modification des propriétés physico-chimiques du sol, la perturbation de la géomorphologie dans la zone du projet, seront également ressentis à la faveur de la mise en œuvre du projet. Mais ces impacts négatifs du projet peuvent être atténués, réduits voire éliminés par la mise en œuvre des mesures environnementales préconisées par l'étude. Ces mesures concernent entre autres la réalisation de plantations de compensation, la compensation pour les champs affectés, le renforcement des capacités des acteurs concernés par le projet, la protection des ressources en eau et du sol, la prévention des risques d'accidents etc. Le coût de mise en œuvre de l'ensemble des mesures environnementales est estimé à **43 185 000 F CFA**.

Le projet comporte aussi des impacts positifs tels que la création d'emplois, l'augmentation de l'offre énergétique sur le réseau de la SONABEL qui contribuera à combler le déficit énergétique, l'apport d'une énergie verte dans le mix énergétique à un coût moindre que le thermique et les opportunités d'électrifier les villages riverains du projet par la SONABEL à partir du nouveau poste.

Au vu de ces différents éléments proposés et détaillés dans le rapport d'étude d'impact environnemental et social, nous sommes d'avis que le projet est recevable sur le plan environnemental.

12 BIBLIOGRAPHIE

- A. Cotte -Aperçu sur le climat de Haute-Volta- ASECNA Haute-Volta- Janv.1966.
- BUNASOLS, 1990. Manuel pour l'évaluation des terres. Doc. Techn. N° 6, 181 p.
- BUNASOLS, 2006. Etude morphopédologique des provinces du Mouhoun et des Balé. Doc. Techn. N° 135, 81 p. et annexes.
- CPCS, 1967. Classification des sols. Publ. ENSA-GRIGNON, France.
- David Dalby et R. J Harrison Church – Drought in Africa – Report of the 1973 symposium- Center for African studies- School of oriental and African studies-University of London.
- FAO, 1976. Cadre pour l'évaluation des terres. Bulletin pédologique de la FAO n° 32 ; FAO, Rome.
- FAO, ISRIC, 1994. Directives pour la description des sols. 3^{ème} édition (révisée), Service des sols-ressources, aménagement et conservation, Division de la mise en valeur des terres et des eaux.
- FAO, ISRIC and IUSS, 2006. World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication, world soil resources reports 103, 122 p.
- Hatto Didier Ouédraogo et Omar Baddour- Prévision climatique en Afrique- ACMAD/OMM- WMO/TD No927 – Octobre 1998.
- Dr. José A. Marengo – Course notes for second workshop on regional climate prediction and applications –Tropical Atlantic Basin-The University of Oklahoma- May-July 2000.
- J.P. G Ouédraogo- J.B. G Ouédraogo- Ch. M. Baldy- Contribution à l'étude du rayonnement global et de la durée d'insolation en Haute-Volta.- Ministère des Travaux Publics, des Transports et de l'Urbanisme- Direction de la Météorologie nationale- Décembre 1976.
- LADMIRANT (H) et LEGRAND (J. M.), 1977. Carte géologique de Haute – Volta 1/200 000, Feuille de Houndé.
- MUNSEL CODE, 2000. Soil color charts.
- Dr. M.V.K. Sivakumar et Faustin Gnoumou- Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest: Le Burkina Faso. ICRISAT- Bulletin d'information no23-1987
- Pr. Peter J. Lamb – Course notes for second workshop on regional climate prediction and applications – Tropical Atlantic Basin-The University of Oklahoma -May-July 2000.
- Sawadogo Issaka et M. Valles- Cartes d'évapotranspiration potentielle- Méthode de Turc- Direction du Génie Rural- Août 1965.
- Philippe GLORENNEC (CIREI Ouest) ; Philippe QUENEL (InVS).Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine-
- Pr H. E. LANDSBERG- L'Estimation du Bioclimat Humain – Revue partielle des paramètres physiques Mars 1974-Paris