

PLAN SOLAIRE BURKINA FASO

Projet Yeleen – Composante Gaoua
Cadrage et étude de faisabilité de centrales solaires photovoltaïques

**Rapport d'étude d'impact
environnemental et social – version
finale**

Juillet 2019

AFD/DOE/DDD/TED ACH-2017-015

Lot n°1(solaire)

Marché subséquent n°2

PLAN SOLAIRE BURKINA FASO : PROJET YELEEN

« Cadrage et étude de faisabilité de centrales solaires PV »

Rapport d'étude d'impact environnemental et social – version finale

Projet :	PLAN SOLAIRE BURKINA FASO : PROJET YELEEN « Cadrage et étude de faisabilité de centrales solaires PV » AFD/DOE/DDD/TED ACH-2017-015
Réf. AFD :	Lot n°1(solaire) Marché subséquent n°2
Réf. IED :	2018-003 Plan Solaire Burkina
Clients	AFD, SONABEL
Financement :	AFD
Chef de Projet SONABEL :	M. Saidou NANA
Consultant :	<u>Mandataire :</u> IED - Innovation Energie Développement (Fr) 2 chemin de la Chauderaie, 69340 Francheville, France Tel : +33 (0)4 72 59 13 20 / Fax : +33 (0)4 72 59 13 39 E-mail : ied@ied-sa.fr / d.rambaudmeasson@ied-sa.fr Website : www.ied-sa.fr IED Référence : 2017-001-Kenya Preliminary Design Hybrid REA <u>Sous-traitants :</u> ANTEA
Démarrage :	Mai 2018
Durée :	18 mois

Version	2
Date	07/2019
Auteurs	Marjorie BREMOND Xavier MONBAILLIU Dorokah HIEN
Contrôle Qualité	Isabelle CANTIN Olivier MARTINAND

Sommaire

Sommaire	A
Acronyme / Abréviation.....	G
Résumé non technique	1
Introduction	1
Contexte législatif et institutionnel.....	1
Le projet	1
État initial environnemental et social	2
Milieu physique	2
Milieu naturel	2
Milieu humain.....	3
Impacts et mesures de mitigation.....	3
Milieu physique	3
Milieu naturel	4
Milieu humain.....	4
Plan de gestion environnemental et social	5
Participation du public.....	7
1 Introduction.....	9
1.1 Le projet de plan solaire Yeleen	9
1.1.1 Présentation générale et justification du projet	9
1.1.2 Le porteur de projet	10
1.2 Approche méthodologique et grandes phases de l'étude d'impact environnemental et social.....	10
1.2.1 Objectifs de l'étude d'impact environnemental et social	10
1.2.2 Organisation du rapport.....	11
1.2.3 Équipe de travail.....	11
2 Contexte institutionnel et juridique.....	12
2.1 Cadre institutionnel impliqué dans le projet	12
2.1.1 L'état	12
2.1.2 Structures nationales	12
2.1.3 Structures locales	14
2.1.4 Les institutions consultatives	15
2.2 Aspect réglementaire et législatif du Burkina Faso	15
2.2.1 Législation relative à l'environnement et aux études d'impact	15
2.2.2 Politiques et lois relatives à l'énergie	18
2.2.3 Législation relative à la protection de la faune et flore et espaces protégés	20
2.2.4 Législation relative au droit du sol	21
2.2.5 Législation relative au domaine social	22
2.2.6 Politique santé, sécurité et environnement de la Sonabel	22
2.3 Conventions, traités et accords internationaux	23
2.4 Référentiel des standards internationaux	24
2.4.1 Cadre et normes E&S de la Banque mondiale (BM).....	24
2.4.2 Sauvegarde opérationnelle de la Banque africaine de développement (BAD)	26
2.4.3 Normes de performance de la société financière internationale (IFC)	27
2.4.4 Boîte à outils genre de l'Agence française pour le développement (AFD).....	29
2.4.5 Conformité de la réglementation nationale avec les standards internationaux.....	30

2.5 Valeurs limites pertinentes pour le projet.....	32
2.5.1 Qualité de l'air ambiant et émissions atmosphériques industrielles	32
2.5.2 Normes relatives aux rejets liquides et milieux aquatiques.....	32
2.5.3 Bruit ambiant	35
3 Description du projet	36
3.1 Les données de base d'une centrale solaire	36
3.1.1 Principe général	36
3.1.2 Les modules PV	37
3.1.3 Les structures et leur implantation	37
3.1.4 Les onduleurs	38
3.2 Les spécificités du projet de centrale solaire Yeleen.....	39
3.2.1 Un projet global.....	39
3.2.2 Organisation des travaux	43
3.2.3 Modalités d'exploitation	50
3.3 La ligne électrique de 33 kV.....	52
3.3.1 Tracé de la ligne	52
3.3.2 Construction de la ligne.....	52
3.3.3 Exploitation de la ligne	53
3.4 Coûts estimatifs des travaux et calendrier	54
3.5 Démantèlement.....	54
3.6 Bilan carbone du projet	56
3.6.1 Présentation de la méthode d'évaluation des émissions des GES	56
3.6.2 Évaluation des GES liés au projet de Gaoua.....	57
3.6.3 Bilan des gaz à effet de serre	59
3.7 Sources d'impact du projet	60
4 Alternatives du projet	61
4.1 Alternative « zéro projet ».....	61
4.2 Alternatives de localisation et d'implantation des centrales solaires et d'équipement	61
4.2.1 Localisation et implantation des centrales solaires	61
4.2.2 Les modules PV et supports	62
4.2.3 Les onduleurs	62
5 Etat initial environnemental et social	63
5.1 Zone d'influence du projet	63
5.2 Aire d'étude pour la centrale solaire de Gaoua.....	63
5.3 Milieu physique	64
5.3.1 Climat	64
5.3.2 Irradiation et ensoleillement.....	64
5.3.3 Géologie et sols	65
5.3.4 Hydrologie et hydrogéologie.....	66
5.3.5 Qualité de l'air et ambiance sonore	66
5.4 Milieu biologique.....	67
5.4.1 Habitats naturels et flore	67
5.4.2 Faune.....	68
5.4.3 Milieux naturels protégés	68
5.5 Milieu humain.....	68
5.5.1 Gouvernance et divisions administratives	68
5.5.2 Systèmes fonciers et occupation des sols	70
5.5.3 Population de l'aire d'étude.....	71

5.5.4	Patrimoine et culture	73
5.5.5	Infrastructures publiques	73
5.5.6	Activités économiques et moyen de subsistance	76
5.5.7	Conditions de vie et habitat	78
5.6	Synthèse de la sensibilité de l'environnement naturel et humain	78
6	Analyse des impacts et mesures de la variante retenue	80
6.1	Méthodologie d'évaluation des impacts	80
6.1.1	Principe de l'évaluation des impacts	80
6.1.2	Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux	80
6.1.3	Identification des impacts potentiels du projet	81
6.2	Impacts et mesures en phase construction pour les centrales solaires	83
6.2.1	Milieu physique	83
6.2.2	Milieu biologique	89
6.2.3	Milieu humain	91
6.3	Impacts et mesures en phase exploitation pour les centrales solaires	99
6.3.1	Milieu physique	99
6.3.2	Milieu biologique	104
6.3.3	Milieu humain	106
6.4	Impacts et mesures en phase démantèlement	110
6.5	Impacts cumulatifs	110
6.5.1	Données d'entrée à l'analyse des impacts cumulatifs	110
6.5.2	Effets cumulés avec le projet	111
7	Analyse des risques technologiques	112
7.1	Identification des potentiels de danger	112
7.1.1	Potentiels de danger liés à l'environnement du site	112
7.1.2	Potentiels de danger liés aux équipements et aux opérations	112
7.1.3	Potentiels de danger liés aux produits	113
7.1.4	Analyse de l'accidentologie	114
7.1.5	Synthèse des potentiels de danger	116
7.2	Réduction à la source des potentiels de dangers identifiés	116
7.2.1	Suppression/substitution	116
7.2.2	Limitation des quantités	116
7.2.3	Technologie utilisée	116
7.3	Modélisation du phénomène dangereux	116
7.3.1	Distance d'effets associées au phénomène dangereux	116
7.3.2	Effets dominos	118
7.3.3	Analyse des résultats	118
7.4	Mesures d'urgence	119
7.4.1	Moyens de formation	119
7.4.2	Moyens de détection, protection et d'intervention	119
7.4.3	Moyens de défense contre l'incendie	119
7.4.4	Plan d'urgence	119
8	Plan de gestion environnemental et social	121
8.1	Récapitulatif des mesures et correspondance avec les plans de gestion	121
8.1.1	En phase de construction	122
8.1.2	En phase exploitation	129
8.2	Objectif et organisation générale	132
8.3	Organisation du management hygiène sécurité environnement et social (HSES)	132

8.3.1	Objectifs	132
8.3.2	Gestion HSES du site	133
8.3.3	Responsabilités des différentes parties prenantes	134
8.3.4	Préparation du PGES de l'EPC contracteur.....	136
8.3.5	Préparation du PGES de la Sonabel.....	137
8.4	Plan de gestion environnemental et social préliminaire aux travaux	137
8.4.1	Plan de communication, d'information et d'engagement des parties prenantes	137
8.4.2	Plan de gestion des requêtes et des plaintes	138
8.4.3	Plan de gestion du recrutement.....	139
8.4.4	Procédure d'audit.....	140
8.4.5	Design et études complémentaires.....	142
8.4.6	Renforcement des capacités	143
8.5	Plan de gestion environnementale.....	145
8.5.1	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	145
8.5.2	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit.....	148
8.5.3	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements	150
8.5.4	Plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets	151
8.5.5	Plan de gestion des déchets.....	156
8.5.6	Plan de gestion des produits dangereux	159
8.5.7	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	160
8.6	Plan de gestion sociale	162
8.6.1	Plan de gestion du patrimoine culturel.....	162
8.6.2	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	163
8.6.3	Plan de d'hygiène, santé et sécurité au travail	164
8.6.4	Plan de santé et sécurité communautaire	166
8.6.5	Plan de gestion des afflux sociaux.....	167
8.7	Indicateurs de surveillance et de suivi environnemental et social	168
8.8	Estimation du budget de la mise en œuvre du PGES	171
9	Cadre du plan de gestion de réhabilitation et de démantèlement	174
9.1	Objectifs.....	174
9.2	Mise hors service.....	174
9.3	Démantèlement des installations et devenir des matériaux.....	174
9.4	Réhabilitation et restauration des sites.....	175
9.5	Budget estimé.....	175
10	Participation du public	176
10.1	Objectifs.....	176
10.2	Le processus de consultation.....	176
10.2.1	Le programme de rencontres effectuées	176
10.2.2	Déroulement des consultations	178
10.3	Préoccupations et souhaits	192
Annexe 1.	Bibliographie	193
Annexe 2.	Analyse des risques technologiques.....	196
Annexe 3.	PEPP du projet	202
Annexe 4.	Liste de présence des consultations	203

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Réseau de production et transport d'électricité du Burkina Faso	9
Figure 2 Procédure de réalisation et validation de la NIES	18
Figure 3 Schéma de principe d'une installation photovoltaïque	36
Figure 4 Module polycristallin	37
Figure 5 Module monocristallin	37
Figure 6 Modules Si amorphe (gauche), CdTe (milieu), CIGS (droite)	37
Figure 7 Structure fixe	38
Figure 8 Tracker mono-axe	38
Figure 9 Pieux battus	38
Figure 10 Pieux vissés	38
Figure 11 Longrines	38
Figure 12 Onduleurs centralisés (gauche) et décentralisés (droite)	39
Figure 13 Localisation des sites des centrales solaires	40
Figure 14 Design de la centrale solaire de Gaoua	42
Figure 15 Piste d'accès à Gaoua	45
Figure 16 Écoulement saisonnier traversant la centrale de Gaoua	47
Figure 17 Étape de construction d'une table	47
Figure 18 Recyclage des modules	55
Figure 19 Facteur d'émission pour différents matériaux	56
Figure 20 Répartition des émissions de GES pendant la phase de construction de la centrale de Gaoua	59
Figure 21 Valeurs d'irradiation globale horizontale GHI pour les différentes aires d'étude considérées	65
Figure 22 Évolution annuelle de l'irradiation sur Gaoua	65
Figure 23 Photos d'avifaune de l'aire d'étude de Gaoua	68
Figure 24 Carte administrative de la commune de Gaoua	69
Figure 25 Centrale thermique de Gaoua	76
Figure 26 Vue en coupe verticale du nuage toxique – seuil des effets irréversibles SEI	117
Figure 27: Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des premiers effets létaux SEL	117
Figure 28 Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des effets létaux significatifs SELS	118
Figure 29 Proposition de site à électrifier à Gaoua	142
Figure 30 Consultation des autorités coutumières	177
Figure 31 Consultation du bureau des élèves	177
Figure 32 Consultation de la commission d'aménagement du territoire et de la gestion foncière	177
Figure 33 Consultation des personnes vivants avec un handicap	177
Figure 34 Consultation des autorités locales	178
Figure 35 Représentant de la communauté catholique	178

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Liste des conventions, accords et règlement ratifié par le Burkina Faso	23
Tableau 2 Normes de performance de l'IFC	28
Tableau 3 Principaux lois et standards retenus pour le projet	30
Tableau 4 Valeurs limites retenues pour la qualité de l'air	32
Tableau 5 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes	32
Tableau 6 Normes de qualité des eaux potables, réglementation nationale et OMS	32
Tableau 7 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface	34
Tableau 8 Coordonnées géographiques des sites	39
Tableau 9 Caractéristiques de la centrale de Gaoua du projet Yeleen	43
Tableau 10 Type de déchets produits attendus pour la phase de construction	48
Tableau 11 Données chiffrées clés pour la construction	50
Tableau 12 Type de déchets produits attendus pour la phase d'exploitation	51
Tableau 13 Caractéristiques des équipements de transport d'énergie	52
Tableau 14 Calendrier	54
Tableau 15 Coût estimatif du projet	54
Tableau 16 Méthode de démantèlement des installations photovoltaïques au sol et des lignes électriques	54
Tableau 17 Synthèse des déchets produits en phase de démantèlement	56

Tableau 18 Éléments pour le calcul des GES de la construction de la centrale de Gaoua	57
Tableau 19 Éléments pour le calcul des GES de l'exploitation de la centrale de Gaoua.....	58
Tableau 20 Éléments pour le calcul des GES liés à la fin de vie des matériaux de la centrale de Gaoua	59
Tableau 21 Émissions totales des GES émises pour la construction et l'exploitation.....	59
Tableau 22 Sources d'impact du projet	60
Tableau 23 Résumé et sensibilité de l'aire d'étude élargie	78
Tableau 24 Matrice des impacts potentiels (positifs et négatifs) pour les différentes phases du projet.....	82
Tableau 25 Volume d'eau consommé par site pour tout le chantier	86
Tableau 26 Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase construction	91
Tableau 27 Sensibilités des aires d'études.....	111
Tableau 28 Potentiels de dangers liés aux opérations.....	113
Tableau 29 Potentiels de dangers liés aux produits.....	114
Tableau 30 Accidentologie retenu	115
Tableau 31 : Distances d'effets	116
Tableau 32 Résumé des mesures de contrôle en phase construction pour la centrale de Gaoua et ces infrastructures associées	122
Tableau 33 Résumé des mesures de contrôle en phase exploitation pour la centrale de Gaoua et ces infrastructures associées	129
Tableau 34 Points clés de la communication interne	137
Tableau 35 Coûts unitaire pour une électrification locale	143
Tableau 36 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes	148
Tableau 37 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface (réglementation nationale)	152
Tableau 38 Valeurs applicables aux rejets d'eaux usées sanitaires après traitement	153
Tableau 39 Indicateurs de suivi environnemental et social	168
Tableau 40 Coût estimatif du PGES.....	171
Tableau 41 Première visite des sites.....	179
Tableau 42 Entretien avec le service de suivi du patrimoine de la Sonabel le 25 mai 2018.....	180
Tableau 43 Mission de collecte de données complémentaires d'octobre 2018.....	181
Tableau 44 Rencontre avec les parties prenantes et les populations.....	187

LISTE DES CARTES

Carte 1 Aire d'étude du projet de centrale solaire de Gaoua	64
Carte 2 Géologie de l'aire d'étude de Gaoua	66
Carte 3 Carte d'occupation des sols dans la commune de Gaoua	71

Acronyme / Abréviation

ABER	Agence Burkinabè de l'électrification rurale
AFD	Agence française pour le développement
AGR	Activités Générant des Revenus
ANEREE	Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
ARSE	Autorité de régulation de secteur de l'énergie
BAD	Banque africaine de développement
BDOT	Bases de données d'occupation des terres
BM	Banque mondiale
BUNEE	Bureau national des évaluations environnementales
CdTe	Cadmium telluride (tellurure de cadmium)
CES	Cadre environnemental et social
CES	Conseil économique et social
CEEP	Centres d'éveil et d'éducation préscolaire
CEM	Champs électro-magnétiques
CGCT	Code général des collectivités territoriales
CHU	Centre hospitalier universitaire
CHR	Centre hospitalier régional
CIGS	Copper indium gallium selenide
CMA	Centre médical avec antenne chirurgicale
CM	Centre médical
CSPS	Centre de Santé et de Promotion Sociale
Coteve	Comité technique sur les évaluations environnementales
CO ₂	Dioxyde de carbone
CPL	Centre populaire de loisirs
CR	<i>Critically Endangered</i> - En danger critique d'extinction
CSPS	Centre de Santé et Promotion Sociale

CVD	Conseil villageois de développement
dB(A)	Décibel A
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DD	<i>Data Deficient</i> - Données insuffisantes
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DI	Déchet inerte
DID	Déchets industriels dangereux
DIB	Déchet industriel banal
DV	Déchet vert
E&S	Environnemental (-aux) et social (-iaux)
EHS	Environnementales, sanitaires et sécuritaires
EIES	Etude d'impact environnemental et social
EN	<i>Endangered</i> - En danger
EnR	Energie renouvelable
EqC	Equivalent carbone
ERC	Evitement, réduction, compensation
GES	Gaz à effet de serre
Ha	Hectare
HSE	Hygiène, sécurité et environnement
HT	Haute tension
IFC	International Finance Corporation
kV	Kilo volt
LC	<i>Least concern</i> – préoccupation mineure
MEEVCC	Ministère de l'environnement de l'économie verte et du changement climatique
MINEFID	Ministère de l'économie, des finances et du développement
MW	Méga watt
MWc	Méga watt crête
NES	Norme environnementale et sociale
NIES	Notice d'impact environnemental et social
NP	Norme de performance

NT	<i>Near threatened</i> – quasi menacé
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PAP	Personne affectée par le projet
PEPP	Plan d'engagement des parties prenantes
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PSR	Plan succinct de réinstallation
PV	Photovoltaïque
RAF	Réorganisation agraire et foncière
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
SDAGO	Schéma directeur du Grand Ouaga
Si	Silicium
SO	Sauvegarde opérationnelle
Sonabel	Société nationale d'électricité du Burkina Faso
TDR	Termes de référence
UICN	Union Internationale de Conservation de la Nature
VRD	Voirie, réseau et distribution
VU	<i>Vulnerable</i> - Vulnérable
ABER	Agence Burkinabè de l'électrification rurale
AFD	Agence française pour le développement
AGR	Activités Générant des Revenus
ANEREE	Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
ARSE	Autorité de régulation de secteur de l'énergie
BAD	Banque africaine de développement
BDOT	Bases de données d'occupation des terres
BM	Banque mondiale
BUNEE	Bureau national des évaluations environnementales
CdTe	Cadmium telluride (tellurure de cadmium)
CES	Cadre environnemental et social
CES	Conseil économique et social
CEEP	Centres d'éveil et d'éducation préscolaire
CEM	Champs électro-magnétiques
CGCT	Code général des collectivités territoriales
CHU	Centre hospitalier universitaire

CHR	Centre hospitalier régional
CIGS	Copper indium gallium selenide
CMA	Centre médical avec antenne chirurgicale
CM	Centre médical
CSPS	Centre de Santé et de Promotion Sociale
Coteve	Comité technique sur les évaluations environnementales
CO ₂	Dioxyde de carbone
CPL	Centre populaire de loisirs
CR	<i>Critically Endangered</i> - En danger critique d'extinction
CSPS	Centre de Santé et Promotion Sociale
CVD	Conseil villageois de développement
dB(A)	Décibel A
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DD	<i>Data Deficient</i> - Données insuffisantes
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DI	Déchet inerte
DID	Déchets industriels dangereux
DIB	Déchet industriel banal
DV	Déchet vert
E&S	Environnemental (-aux) et social (-iaux)
EHS	Environnementales, sanitaires et sécuritaires
EIES	Etude d'impact environnemental et social
EN	<i>Endangered</i> - En danger
EnR	Energie renouvelable
EqC	Equivalent carbone
ERC	Evitement, réduction, compensation
GES	Gaz à effet de serre
Ha	Hectare
HSE	Hygiène, sécurité et environnement
HT	Haute tension
IFC	International Finance Corporation
kV	Kilo volt
LC	<i>Least concern</i> – préoccupation mineure
MEEVCC	Ministère de l'environnement de l'économie verte et du changement climatique
MINEFID	Ministère de l'économie, des finances et du développement
MW	Méga watt
MWc	Méga watt crête
NES	Norme environnementale et sociale
NIES	Notice d'impact environnemental et social
NP	Norme de performance

NT	<i>Near threatened</i> – quasi menacé
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PAP	Personne affectée par le projet
PEPP	Plan d'engagement des parties prenantes
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PSR	Plan succinct de réinstallation
PV	Photovoltaïque
RAF	Réorganisation agraire et foncière
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
SDAGO	Schéma directeur du Grand Ouaga
Si	Silicium
SO	Sauvegarde opérationnelle
Sonabel	Société nationale d'électricité du Burkina Faso
TDR	Termes de référence
UICN	Union Internationale de Conservation de la Nature
VRD	Voirie, réseau et distribution
VU	<i>Vulnerable</i> - Vulnérable
ABER	Agence Burkinabè de l'électrification rurale
AFD	Agence française pour le développement
AGR	Activités Générant des Revenus
ANEREE	Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
ARSE	Autorité de régulation de secteur de l'énergie
BAD	Banque africaine de développement
BDOT	Bases de données d'occupation des terres
BM	Banque mondiale
BUNEE	Bureau national des évaluations environnementales
CdTe	Cadmium telluride (tellurure de cadmium)
CES	Cadre environnemental et social
CES	Conseil économique et social
CEEP	Centres d'éveil et d'éducation préscolaire
CEM	Champs électro-magnétiques
CGCT	Code général des collectivités territoriales
CHU	Centre hospitalier universitaire
CHR	Centre hospitalier régional
CIGS	Copper indium gallium selenide
CMA	Centre médical avec antenne chirurgicale
CM	Centre médical
CSPS	Centre de Santé et de Promotion Sociale

Coteve	Comité technique sur les évaluations environnementales
CO ₂	Dioxyde de carbone
CPL	Centre populaire de loisirs
CR	<i>Critically Endangered</i> - En danger critique d'extinction
CSPS	Centre de Santé et Promotion Sociale
CVD	Conseil villageois de développement
dB(A)	Décibel A
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DD	<i>Data Deficient</i> - Données insuffisantes
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DI	Déchet inerte
DID	Déchets industriels dangereux
DIB	Déchet industriel banal
DV	Déchet vert
E&S	Environnemental (-aux) et social (-iaux)
EHS	Environnementales, sanitaires et sécuritaires
EIES	Etude d'impact environnemental et social
EN	<i>Endangered</i> - En danger
EnR	Energie renouvelable
EqC	Equivalent carbone
ERC	Evitement, réduction, compensation
GES	Gaz à effet de serre
Ha	Hectare
HSE	Hygiène, sécurité et environnement
HT	Haute tension
IFC	International Finance Corporation
kV	Kilo volt
LC	<i>Least concern</i> – préoccupation mineure
MEEVCC	Ministère de l'environnement de l'économie verte et du changement climatique
MINEFID	Ministère de l'économie, des finances et du développement
MW	Méga watt
MWc	Méga watt crête
NES	Norme environnementale et sociale
NIES	Notice d'impact environnemental et social
NP	Norme de performance
NT	<i>Near threatened</i> – quasi menacé
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PAP	Personne affectée par le projet
PEPP	Plan d'engagement des parties prenantes
PFNL	Produits forestiers non ligneux

PGES	Plan de gestion environnementale et sociale
PSR	Plan succinct de réinstallation
PV	Photovoltaïque
RAF	Réorganisation agraire et foncière
RGPH	Recensement général de la population et de l'habitat
SDAGO	Schéma directeur du Grand Ouaga
Si	Silicium
SO	Sauvegarde opérationnelle
Sonabel	Société nationale d'électricité du Burkina Faso
TDR	Termes de référence
UICN	Union Internationale de Conservation de la Nature
VRD	Voirie, réseau et distribution
VU	<i>Vulnerable</i> - Vulnérable

Résumé non technique

La présente section constitue le résumé non-technique l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de construction et d'exploitation de la centrale photovoltaïque de Gaoua du projet Yeleen. Elle présente un résumé des résultats de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux pour le projet.

Introduction

La production électrique au Burkina Faso est basée principalement sur des centrales thermiques générant des coûts particulièrement élevés. Des interconnexions avec les pays voisins existent mais les importations sont limitées. Dans ce contexte le Burkina Faso a décidé de développer la production électrique grâce à des projets de centrales solaires et l'un des programmes de développement prévu pour cette énergie est le Plan solaire soutenu par l'AFD (Agence française de développement), l'Union Européenne et la BAD (Banque africaine de développement), qui assistent la Société nationale d'électricité du Burkina (Sonabel) dans sa démarche de développement de sa centrale solaire de Gaoua.

Contexte législatif et institutionnel

La Constitution du Burkina Faso accorde une place prépondérante à l'environnement en indiquant « *la nécessité absolue de protéger l'environnement* ». Elle reconnaît à tous « *le droit à un environnement sain* ». Elle stipule, en son article 29, que « *la protection, la défense de l'environnement et la promotion de l'environnement sont un devoir de tous* ».

La notion d'évaluation environnementale est introduite dans le Code de l'environnement et son article 25 en stipulant que les projets « *susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement* » doivent en bénéficier. Le décret n°2015-1187 du 22 octobre 2015 vient compléter les dispositions du Code de l'environnement et précise que le présent projet est classé dans la catégorie B correspondant aux activités qui sont soumises à une NIES pour le « transport et distribution d'énergie : tension < 225 kV » et « installations de production d'énergies renouvelables » (secteur d'activité – 9 Energie)

Les résultats de la notice d'impact sont présentés dans le dossier pour l'obtention de l'autorisation administrative par le promoteur qui est responsable de la réalisation de l'étude, de la constitution du dossier de NIES et qui en assure les coûts. Il assure également la réalisation des mesures de correction, de réduction et/ou de compensation des impacts négatifs du projet ainsi que le suivi/contrôle interne selon les normes requises.

En plus des politiques et lois relatives à l'environnement, le projet devra répondre et se conformer notamment aux politiques et lois concernant l'énergie, la faune, la flore et les espaces protégées, le foncier, le patrimoine culturel et la santé publique.

Par ailleurs, le projet nécessitera l'appui de partenaires techniques et financiers. Il devra donc respecter un cadre de développement durable reconnu par la majorité des institutions de financement. Il a été pris en référence les standards suivants :

- la cadre environnemental et social de la Banque mondiale qui fixe les prérequis obligatoires du projet en termes de gestion et de suivi des risques et effets environnementaux et sociaux ;
- les sauvegardes opérationnelles de la Banque africaine de développement, qui définissent les conditions opérationnelles auxquelles les opérations financées par la Banque doivent se conformer ;
- les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales de la SFI qui complètent la réglementation burkinabè pour les normes relatives aux émissions atmosphériques, limites de bruit et rejets.

Le projet

L'exploitation d'une centrale solaire a pour objectif de produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire qui est ensuite réinjectée dans le réseau national. La centrale fonctionne au rythme du cycle solaire et assure donc une production électrique fluctuante, potentiellement stockée avant de rejoindre le réseau. La centrale se compose principalement d'un ensemble de panneaux photovoltaïques, ordonnés de manière à capter au maximum le rayonnement solaire associé à un

réseau de transformateurs/onduleurs et de câbles permettant de distribuer l'électricité produite au sein du réseau. La figure suivante présente de manière synthétique ces éléments.

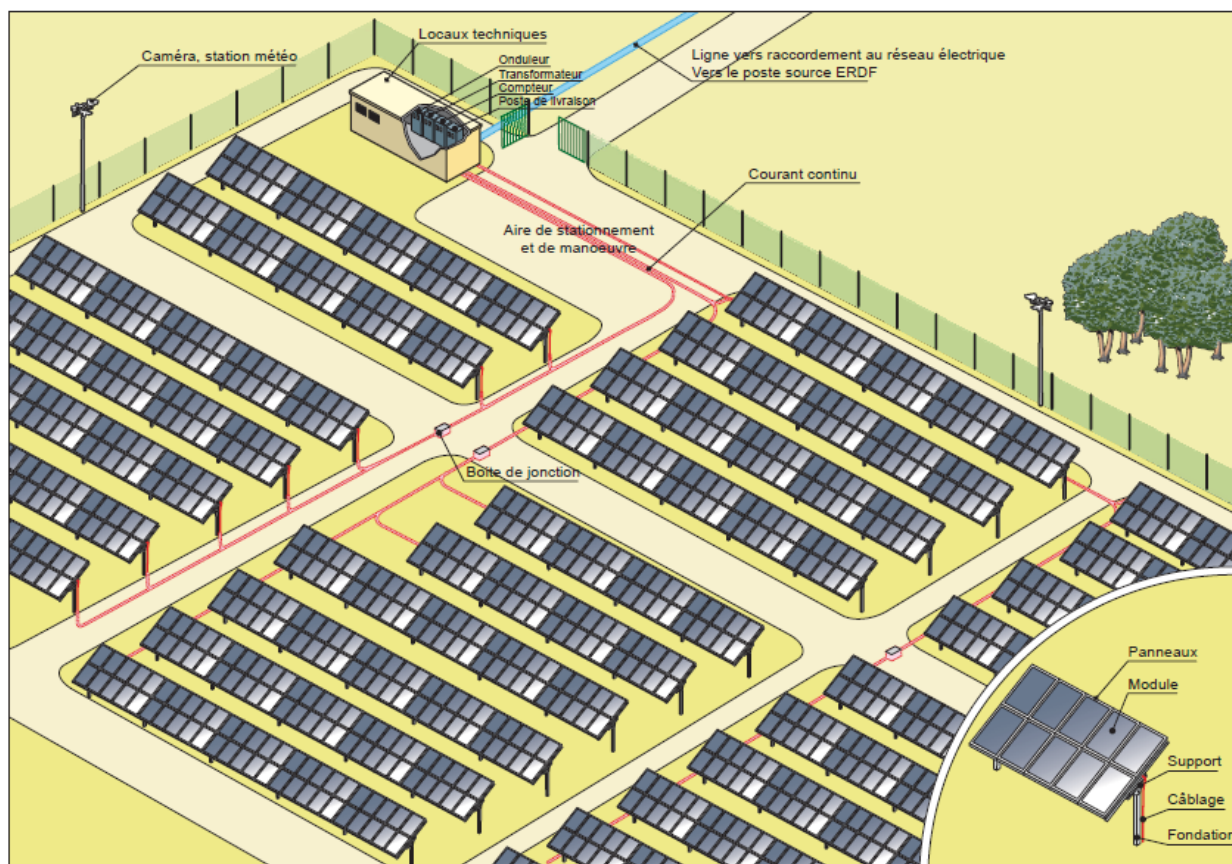


Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT. INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL, GUIDE DE L'ÉTUDE D'IMPACT. 2011

Différents aménagements seront nécessaires à la réalisation de la centrale : pistes de circulation, système de collecte et de drainage des eaux de ruissellement du site, clôture et système de sécurité, une base de chantier pendant la phase de construction et des locaux pour le personnel en phase d'exploitation. Environ 70 mètres de ligne HTA sera posé en souterrain pour raccorder la centrale solaire à la centrale thermique existante.

Les caractéristiques principales de la centrale sont les suivantes :

Item	Unité	Gaoua
Surface du site	Ha	2
Surface clôturée	Ha	1,4
Puissance du parc	MWc	1,13
Production annuelle attendue	MWh/an	1 867
Durée d'exploitation	an	25
Nombre d'onduleurs	nb	1
Nombre de poste de transformation	nb	1
Nombre de poste de livraison	nb	1
Poste de distribution	O/N	N
Autres caractéristiques		
Largeur des pistes de service	m	5
Aménagement d'un réseau de drainage	O/N	N
Connexion au réseau	-	Raccordement au niveau de la centrale thermique

Au maximum, pour ce projet, un total de 30 ouvriers pour l'ensemble du chantier est attendu sur le site au plus fort de l'activité de construction pour une durée de chantier estimée à 7 mois. En phase de travaux, le personnel de chantier sera logé dans la commune avoisinant la centrale solaire. Un système de rotation permettra d'assurer le transport du personnel au quotidien. Les équipements du parc seront expédiés principalement par voie maritime depuis les sites de fabrication internationaux puis par la route à priori par la côte d'Ivoire.

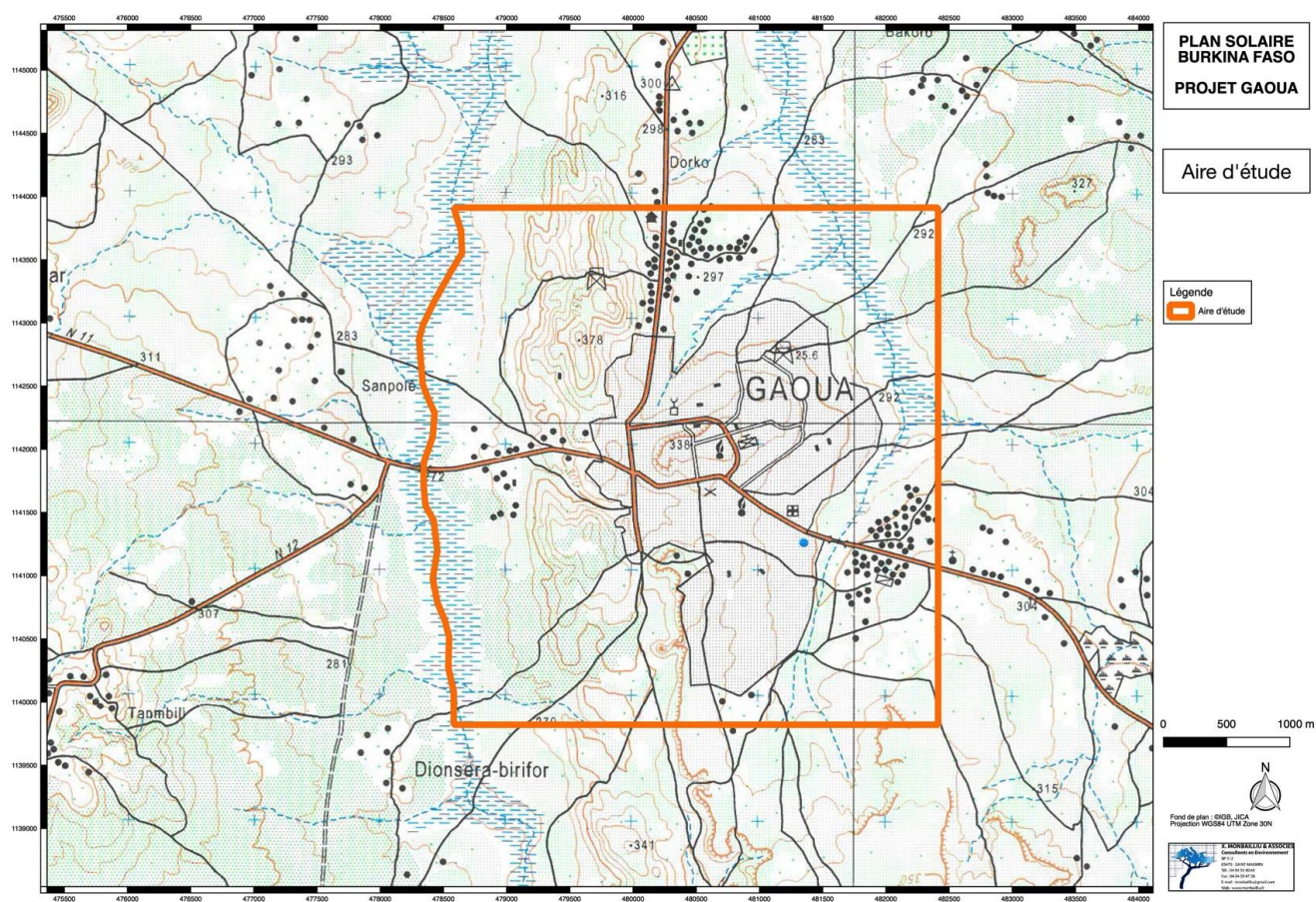
La construction de la centrale est prévue pour être entièrement prise en charge par une société spécialisée qui assurera également les deux premières années d'exploitation. La Sonabel prendra ensuite le relais sur l'exploitation du parc sur toute sa durée de vie (autour de 20-25 ans).

L'exploitation d'une centrale solaire génère peu de nuisance et consomme peu de matériaux et de matière première à l'exception de l'eau nécessaire au nettoyage des panneaux.

Le projet présenté précédemment représente la configuration du projet étudiée présentant le meilleur compromis technique, financier, environnemental et social :

- Alternative zéro projet : cette alternative correspond à la situation de référence sans réalisation du projet, c'est-à-dire que le milieu continuerait à évoluer tel qu'il évolue actuellement. Les écosystèmes des sites occupés par le projet ne seraient pas davantage perturbés, les développements urbains constatés aujourd'hui autour des villes ne seraient pas entravés par la présence de projet en développement et les problèmes d'accès à un réseau électrique fiable en milieu urbain et rural seraient maintenus. Le pays resterait fortement dépendant des importations et de la consommation des énergies fossiles.
- Alternative de localisation : la Sonabel ayant la maîtrise foncière du site présentant une surface appropriée aucune alternative n'a été recherchée. En revanche, des alternatives d'aménagement ont été étudiées, notamment pour prendre en compte les déménagements déjà réalisées par la mairie sur la bande sud du site.
- Alternative technique : pour assurer une maintenance efficace et optimiser les procédures d'exploitation, les équipements solaires privilégiés ont été ceux présentant une meilleure adaptation aux conditions locales et simple d'utilisation.

État initial environnemental et social



Aire d'étude de la centrale de Gaoua

Milieu physique

L'aire d'étude du projet se place dans une zone caractérisée par un climat de type sud-soudanien avec une saison sèche de mi-novembre à mi-mai. Le mois le plus humide est le mois d'août. L'irradiation, globalement constante tout au long de l'année, est maximum pendant la saison sèche. Localisée en zone urbaine, l'aire d'étude est complètement soumise aux activités anthropiques en termes de bruit (activités agricoles et économiques, trafic, etc.) et de qualité de l'air (trafic, feux de brousse, poussières, etc.). La traversée de l'aire d'étude par la N11 représente la principale source de bruit et d'émissions atmosphériques de l'aire d'étude.

De façon générale, dans la zone du projet se trouve des sols plutôt granitiques, bien que le Poni, longeant la partie ouest de l'aire d'étude reposant sur une large vallée sédimentaire où les sols sont plutôt engorgés. L'aire d'étude est traversée par un mini thalweg sur un axe sud-est / nord-ouest fonctionnant comme ruisseau temporaire en saison des pluies. Les ressources en eau souterraine sont peu connues, un nombre restreint de puits et forages étant sur le secteur, pourtant à l'origine de l'approvisionnement en eau potable.

Milieu naturel

L'aire d'étude étant placée en tissu urbain, très peu d'habitats naturels sont concernés. Cependant, l'habitat naturel situé le long de la N.11 à l'est du centre-ville fut jadis une savane arborescente et plusieurs arbres existants dans l'aire d'étude témoignent encore de ce paysage disparu.

Plusieurs essences d'arbres, exotiques ou non, sont présents dans l'aire d'étude, mais aucune ne bénéficie de mesures de protection particulière au titre de la réglementation burkinabè.

La présence de la ville limite la présence d'espèces de faune spécifique bien qu'il existe toutefois quelques espèces présentant des enjeux de conservation : trois espèces de vautours, le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*, le Vautour africain *Gyps africanus* et le Vautour à tête blanche *Trigonoceps occipitalis* classés à l'UICN ont été observés.

Enfin, au sens de la NES n° 6 de la Banque mondiale et de la SO-3 de la BAD, il est conclu que les habitats terrestres sont considérés comme modifiés et aucun habitat critique n'a pu être mis en évidence sur la zone d'étude du projet.

Milieu humain

L'aire d'étude se place en zone urbaine dans un secteur où la population a augmenté ces dernières années. Quelques mouvements migratoires positifs, induit par la recherche d'emplois rémunérateurs mais également négatifs avec la fuite des jeunes à la recherche de formation, sont observés. La présence de personnes vulnérables, essentiellement des ménages pauvres, est probable du fait du niveau de développement faible de la région. Aucune personne ne réside dans l'emprise même du projet mais un bâti, la centrale thermique en exploitation de la Sonabel, occupe le quart nord-ouest du site, propriété de la Sonabel.

Les infrastructures publiques sont assez limitées : un déficit en infrastructures sanitaires est perceptible, l'alimentation en eau potable n'est pas toujours sécurisée et la couverture énergétique est intermittente. A noter la présence d'un robinet de l'ONEA sur le terrain, à l'extérieur de l'aire d'étude principale (à l'ouest) et d'un regard d'eau usée à l'ouest de la centrale thermique.

Les riverains du projet sont des agro-pasteurs fortement dépendants des activités agricoles, essentiellement l'agriculture et l'élevage, pour leur subsistance et leurs revenus. Sur la zone d'emprise du projet, aucune de ces activités n'est présente.

Enfin, dans la zone du projet, rien n'indique la présence de patrimoine archéologique. Il n'y a pas de site sacré dans l'emprise du site.

Impacts et mesures de mitigation

L'identification des impacts se fait classiquement par confrontation entre les facteurs d'impact du projet et les sensibilités du milieu récepteur. La zone d'influence du projet est la zone où les impacts du projet vont se faire ressentir et sont analysés. Deux types de zone sont étudiés :

- la zone d'impact direct qui comprend la majorité des impacts directs, c'est-à-dire ceux généralement causés par les emprises physiques du projet sur son environnement ;
- la zone d'impact élargie, par opposition à la zone d'impact direct, comprend essentiellement des impacts issus des emprises du projet et des opérations de construction. Ces zones d'impact élargie concernent les zones périphériques au projet.

Un système de cotation simple est utilisé pour l'évaluation (i) du **niveau de l'impact potentiel**, soit sans la mise en œuvre de mesures et (ii) du **niveau de l'impact résiduel**, soit avec la mise en œuvre de mesures. L'intensité de l'impact est définie en quatre niveaux (1) négligeable, (2) faible, (3) modéré et (4) fort. Tous les efforts nécessaires en termes de mise en œuvre de mesures correctives et de suivi doivent se concentrer sur les impacts jugés comme potentiellement graves et probables.

Dans le respect des pratiques internationales et de la réglementation locale, la séquence éviter, réduire, compenser sera mise en œuvre. Dans la mesure du possible, les mesures d'évitement sont privilégiées, puis les mesures de réduction. Si l'évitement et la réduction de l'impact ne sont pas jugés suffisants c'est-à-dire que l'impact environnemental demeure significatif, alors il est recherché des mesures de compensation.

Milieu physique

L'aménagement de la centrale et de sa ligne électrique souterraine induiront des impacts faibles à négligeables sur la qualité de l'air, les sols (qualité, érosion et imperméabilisation), la qualité des eaux souterraines et de surface et leur fonctionnement hydraulique et sur le risque incendie. La mise en œuvre des bonnes pratiques habituelles préventives pour les risques de pollution, la gestion équilibrée des terres, l'interdiction de brûler des déchets, l'entretien des engins et la mise en place de système de gestion du risque incendie permettent de maîtriser les risques et ramener l'impact résiduel à un niveau négligeable.

En exploitation, aucun impact significatif, seules des pollutions liées à des déversements accidentels de produits dangereux pourraient affecter les sols et les eaux. Les volumes négligeables en place et la mise en place des mesures de gestion de ces produits induisent un impact résiduel négligeable.

L'impact principal, au demeurant modéré, concerne la consommation de l'eau, à la fois pour la phase de construction et exploitation. Le site sera approvisionné en se connectant au réseau de l'ONEA. Dans le cas où l'approvisionnement sera effectué via un forage, les investigations géophysiques à faire permettront de déterminer les emplacements et le nombre nécessaires pour répondre au besoin des travaux et de l'exploitation. Sur la base des données disponibles, il n'est pas prévu que la réalisation des forages entre en concurrence avec les usages liés à l'eau des riverains. En parallèle des mesures d'économie d'eau, comme la récupération des eaux pluviales et le nettoyage à sec devront être envisagées et privilégiées autant que possible.

La production d'électricité par une centrale photovoltaïque présente l'avantage de n'émettre ni polluant, ni déchet spécifique dangereux et de ne pas générer de gaz à effet de serre en phase exploitation. Ces derniers sont principalement émis lors de la construction des panneaux et de l'aménagement de la centrale. Il est ainsi considéré que le délai en années nécessaire pour qu'un système photovoltaïque rembourse le contenu énergétique nécessaire à sa fabrication, est de 1 à 3 ans, soit une durée plutôt faible. L'installation et le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque présente donc un bilan environnemental globalement favorable et permet de contribuer largement à la réduction des émissions de CO₂ par comparaison à une autre technique de production d'énergie qui continuerait à émettre CO₂ tout au long de son exploitation. Par ailleurs, la ligne souterraine étant enterrée, aucune émission d'ozone n'est attendue.

Milieu naturel

Le dégagement des emprises (débroussaillage, terrassements et aménagement des accès) constitue l'impact le plus important sur le milieu naturel. En l'état les habitats locaux directement concernés par l'emprise de la centrale ne présentent pas d'intérêt particulier. Ils concernent uniquement des milieux ouverts de type savane arbustive / herbacée dont la diversité et la densité du couvert végétal varient en fonction de la saison et apparaissent déjà fortement dégradées par les activités anthropiques aux alentours. En outre, aucun corridor de continuité écologique, qui pourrait être rompu par la présence du chantier ou de la centrale, n'a été constaté, ce qui n'exclut néanmoins pas que le site soit traversé par des animaux.

In fine, 11 arbres et 8 arbrisseaux de moindre envergure se trouvent à l'intérieur du site réservé pour la centrale photovoltaïque et devront être enlevés. Il s'agit notamment de Karités, Nérés et de Neems. À noter que les deux premières espèces sont des espèces protégées selon la réglementation locale, une autorisation particulière sera donc à demander à l'administration au préalable des activités de défrichement. Une fois les travaux terminés, la mise en place des panneaux ne devrait pas constituer un frein à la reprise d'une végétation herbacée de type savane, comme cela est le cas actuellement. La remise en état en fin de travaux permettra de favoriser la reprise de la végétation : un semis de plantes basses buissonnantes et de graminées (par ex. *Andropogon gayanus*) seront effectués. Par ailleurs, un reboisement de compensation des arbres coupés sur des terrains communaux ou domaniaux en concertation avec les services en charge de l'environnement avec la commune de Gaoua, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêts sera mis en place. Il est prévu de replanter 13 700 plantules sur 5,48 hectares.

Au cours de l'exploitation, l'entretien de cette zone pourra être envisagé par un fauchage annuel et manuel ou mécanisé, sans aucune utilisation de produit chimique désherbant.

Concernant la faune, il n'est attendu d'impact sur la faune commune, protégée et/ou patrimoniale autre que du dérangement ou de la perturbation potentielle d'individus lié à la présence du chantier, puis de la centrale. L'emprise étant globalement minime, localisé dans un milieu anthropisé faible, l'impact n'apparaît pas significatif. La présence d'ouvertures suffisantes sur la partie basse du mur de clôture de la centrale permettra de maintenir le passage de la petite faune. Enfin, il n'a pas été recensé d'espèce à enjeux à l'exception des trois espèces de vautour qui occupent habituellement les abords de l'abattoir de la ville situé dans la vallée du Poni. Bien qu'ils puissent être observés également être vus en centre-ville, il n'est pas attendu que les travaux et la présence de la centrale solaire n'ait d'effet.

La localisation de la centrale à l'extérieur de toute zone protégée permet d'éviter tout impact lié sur ces espaces.

Milieu humain

Les impacts sur le milieu humain, et plus particulièrement sur l'ambiance sonore, la production de déchets, la santé et la sécurité des communautés et des travailleurs, proviendront en grande majorité des activités liées aux travaux et au trafic en résultant. Globalement l'impact potentiel, jugé faible à modéré, est ramené à un impact résiduel négligeable via la mise

en place des mesures comme (i) une procédure de gestion des griefs pour les communautés et les travailleurs, (ii) la gestion adéquate du chantier (état initial qualité air et bruit avant démarrage des travaux et suivi, horaire, déchets, propreté, système de sécurité incluant la signalisation) et (iii) la sensibilisation des communautés et des travailleurs sur les sujets E&S.

En phase exploitation l'impact principal, néanmoins faible, proviendra de la présence même de la centrale impliquant des nuisances sonores à proximité du transformateur électrique, une production de déchets et un risque de sécurité pour les communautés. Toutefois, il n'est pas attendu que ces émissions sonores soient perçues en dehors de l'enceinte de la centrale. Des mesures de bruit au démarrage de l'exploitation viendront confirmer cet aspect. Par ailleurs, l'entretien des installations permettra de limiter les nuisances liées au dysfonctionnement. Le fonctionnement d'un parc photovoltaïque et de ses infrastructures associées produit très peu de déchets, en revanche, ils sont pour beaucoup classés dans la catégorie des déchets industriels spéciaux. Il s'agit principalement de déchets issus des activités de maintenance, et donc de pièces et matériaux usés. La mise en place d'une gestion appropriée de ces déchets permettra de réduire les risques. Enfin, en l'absence de rejet particulier et d'émission, et dans la mesure où le site de la centrale est inaccessible aux populations, son exploitation centrale n'est pas de nature à affecter la santé des communautés. Pour ce qui est de la sécurité, la clôture du site et la présence de gardes permettront d'en limiter l'accès par des personnes extérieures et éviter ainsi tout risque d'accident, de vandalisme et d'électrocution. Par ailleurs, des mesures de formation, de prévention, de détection et de lutte contre l'incendie seront mises en place.

Enfin, la face du verre qui protège les cellules est traitée afin d'améliorer le rendement de la centrale photovoltaïque. Il n'existe donc pas de gênes visuelles par le reflet pour les riverains (aucun risque de reflets aveuglants).

Le besoin en main d'œuvre pour le chantier sera limité (maximum de 30 personnes pendant 10 mois de travaux), et même si cela va permettre de recruter localement des employés les opportunités d'emploi seront toutefois peu nombreuses. Toutefois, à compétences égales, le personnel local sera privilégié. Dans tous les cas, la gestion de la main d'œuvre s'effectuera conformément à la réglementation nationale et aux standards internationaux. La population sera informée du besoin réel d'emploi pour le chantier et un bureau de recrutement sera installée en ville, à distance du chantier pour limiter le recrutement à la guérite.

L'exploitation de la centrale et de la ligne sera opérée par l'EPC contracteur puis repris par la Sonabel. Une société locale pourra être embauchée pour assurer la sécurité du site, ainsi qu'une autre pour le nettoyage des panneaux. Ces aspects n'ont pas encore été confirmés par la Sonabel à ce jour. Néanmoins, même si cela permettrait de recruter des entreprises locales, compte-tenu du faible nombre d'emploi que cela représente, l'exploitation de la centrale ne sera pas de nature à influencer significativement sur l'emploi local.

Aucun enjeu lié au patrimoine culturel n'a été identifié sur le site du projet, toutefois, une procédure de gestion des découvertes fortuites sera mise en place.

En l'absence de bâti sur le site de la centrale et d'utilisation des terres que la Sonabel maîtrise d'un point de vue foncier, aucun impact de réinstallation n'est attendu.

Enfin, de manière à faire bénéficier à la population de retombées positives liées à l'électricité, et ce de manière rapide, il est proposé d'électrifier le siège de l'association des personnes vivants avec un handicap est prévue. Des prospections supplémentaires devront être conduites pour valider la solution réseau privilégier (extension du réseau moyenne et basse tension et raccordement).

Plan de gestion environnemental et social

Le PGES est un **document opérationnel**, qui a pour but de compléter les mesures proposées dans l'analyse des impacts en définissant le contexte opérationnel dans lequel elles seront mises en œuvre, c'est-à-dire qu'il définit en priorité les objectifs et les responsabilités des procédures et des mesures à mettre en œuvre. Le PGES est donc une section complémentaire de l'EIES visant à faciliter la mise en œuvre et le suivi des multiples mesures proposées.

Le maître d'ouvrage (MO), la Sonabel, va établir un appel d'offre (AO) pour sélectionner une entreprise principale (EPC) en capacité de fournir les équipements programmés « clé en main » autrement dit, la Sonabel va établir un contrat de type EPC (Engineering, Procurement, Construction). L'entreprise principale ou EPC contracteur sélectionné prendra la responsabilité de la conception et de la construction du projet et fera donc office à la fois de maître d'œuvre et d'entreprise de construction.

Dès l'engagement du projet qui suivra l'appel d'offre, un PGES adapté au projet devra être développé par l'EPC constructeur en charge de la construction puis de l'exploitation, sur la base du PGES développé dans le cadre de cette étude. Il définira en détail ces procédures et les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs exprimés dans le présent document. Ce PGES, validé par la Sonabel et les partenaires techniques et financiers avant le démarrage des opérations, devient le document de référence pour l'ensemble des parties prenantes tant pour le suivi des programmes d'actions que pour la résolution de conflits. Ce PGES sera ensuite repris et adapté pour l'exploitation de la centrale.

L'organisation proposée pour le PGES s'intègre à l'organisation générale qui sera donnée au projet tant en phase de construction que d'exploitation. Chaque entité ayant une responsabilité directe dans la réalisation du projet se devra d'avoir une responsabilité en matière de gestion environnementale et sociale. La Sonabel mettra à disposition une équipe HSES composée à minima d'un expert environnement et d'un expert en sauvegarde sociale. L'EPC contracteur proposera également une équipe à même de gérer ces aspects E&S et de se coordonner sur ces aspects avec les entreprises de travaux et la Sonabel.

Le PGES couvre toutes les mesures visant à préserver l'intégrité de l'environnement physique, biologique et humain dans la zone du projet. Ainsi, les différents plans de gestion environnementale et sociale qui devront être mis en œuvre définissent à minima les points suivants :

- le contenu technique ;
- le plan opérationnel ;
- le planning ;
- les responsabilités ;
- le suivi et la surveillance des résultats ;
- le budget.

Au final, les différents plans et mesures mis en œuvre dans le cadre de ce PGES, pour un montant estimé à 585,2 k€ ou 383 468,8kFCFA sont les suivants :

Mesure corrective/Action	Responsabilité	
	Financement	Mise en œuvre
Préliminaire aux travaux		
Renforcement des capacités et constitution de l'équipe ES de la Sonabel	MO	MO
Procédures de communication et PEPP (incluant gestion des plaintes)	MO	MO
Procédure d'audit	MO	MO
Suivi du BUNEE	MO	BUNEE
Procédure de recrutement	EPC	EPC
Préparation du PGES des entreprises	EPC	EPC
Étude complémentaire (investigations géophysiques)	EPC	EPC
Électrification du siège de l'association des personnes vivants avec un handicap	MO	MO
Gestion environnementale et sociale en phase de construction		
Plan en faveur de la biodiversité (conservation des espèces et le reboisement)	MO	MO
Plan en faveur de la biodiversité (semis pour la réhabilitation)	MO	MO
Plan en faveur de la biodiversité (déboisement / défrichage et mise à disposition du bois coupé)	EPC	EPC
Plan en faveur de la biodiversité (repérage des nids d'oiseaux)	MO	MO
Plan en faveur de la biodiversité (bonnes pratiques environnementales chantier)	EPC	EPC

Mesure corrective/Action	Responsabilité	
	Financement	Mise en œuvre
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	EPC	EPC
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion	EPC	EPC
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	EPC	EPC
Plan de gestion des déchets	EPC	EPC
Plan de gestion du patrimoine culturel	EPC	EPC
Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	EPC	EPC
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	EPC	EPC
Plan de santé et sécurité communautaire	MO	MO
Plan de gestion des afflux sociaux	EPC	EPC
Gestion environnementale et sociale en phase exploitation		
Plan en faveur de la biodiversité (Suivi des plantations et des individus d'oiseaux morts sur la centrale)	MO	MO
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit (mesures de bruit au démarrage de l'exploitation)	MO	MO
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion (suivi de l'érosion sur site)	MO	MO
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets (suivi de la qualité des rejets, de la qualité de l'eau potable, de la consommation et de l'état des réseaux de drainage)	MO	MO
Plan de gestion des déchets	MO	MO
Plan de gestion des produits dangereux	MO	MO
Plan de gestion des risques technologiques et de contrôle de la pollution (exercice incendie)	MO	MO
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	MO	MO

Participation du public

Les consultations ont été menées à plusieurs reprises. Une première session a eu lieu en mai 2018 pour rencontrer les différentes parties intéressées du secteur, et notamment la direction provinciale de l'environnement, de l'Économie verte et des changements climatiques, la direction régionale de l'agriculture, des ressources animales, de l'urbanisme et de l'habitat et les autorités locales de la ville de Gaoua (8 personnes).

En octobre 2018, une deuxième session de consultation s'est tenue pour rencontrer de nouveau les autorités locales de Gaoua (5 personnes) puis en novembre 2018 une rencontre d'échanges à la mairie sur les limites de la propriété Sonabel / mairie avec le service patrimoine de la Sonabel a été effectuée dans le but de trouver un accord sur les limites de la parcelle (7 personnes).

Ces premières sessions de consultations ont permis d'informer les parties intéressées et les autorités locales de ce projet, y compris les personnes affectées par le projet, de recueillir les enjeux connus localisés sur la zone du projet (et notamment la liste des propriétaires terriens) et de collecter les documents disponibles sur la zone de projet.

Enfin, dans le cadre de nouvelles sessions d'information en avril 2019, 48 riverains au projet ont été rencontrés lors de consultations publiques

Pour une grande partie des parties prenantes rencontrées, le projet Yeleen leur était inconnu, mais chacun a affirmé apprécier cette démarche d'information et de synergie d'actions et indiquer la volonté d'accompagner ce projet tout au long de l'étude. Sur certains sites un peu reculés comme à Gaoua, les besoins en électricité au niveau de la province, et surtout au niveau du département se font de plus en plus croissants. Une nécessité de travailler à accroître l'offre est réellement attendue. L'intérêt pour une mise en œuvre effective du projet est assez prononcé.

Les quelques points clés à retenir à l'issue de ces rencontres sont les suivants :

- En cas de compensation écologique et de processus de reboisement, associer les services publics des communes concernées pour sélectionner conjointement les espaces les plus appropriés pour y accueillir les plantations.
- Les populations ont été consultées à travers leurs représentants : les maires, les responsables des Conseils Villageois de Développement (CVD) et des associations, puis directement en petits comités pour y exprimer attentes et préoccupations librement.
- A Gaoua, un souhait important d'assurer une bonne maîtrise des déchets de la part de la Sonabel a été exprimé, en y associant la mairie qui opère déjà activement sur ce sujet.
- Les attentes vis-à-vis de la possibilité de pouvoir bénéficier d'une électrification plus stable sont grandes. Les nombreux délestages sont pesants au quotidien et une amélioration de l'accès à l'électricité est vivement souhaitée pour améliorer le confort quotidien et favoriser le développement économique, y compris pour les ménages pauvres.
- La population de Gaoua souhaite pouvoir bénéficier d'emploi pendant la phase de construction, souhait notamment émis par les jeunes.

1.1.1 Présentation générale et justification du projet

La production électrique au Burkina Faso est basée principalement sur des centrales thermiques générant des coûts particulièrement élevés. Des interconnexions avec les pays voisins existent mais les importations sont limitées. Le réseau national du Burkina s'est fortement développé ces dernières années, essentiellement en 33 kV mais aussi en 90kV avec la ligne Zagtoulou-Ouahigouya. Le réseau national est interconnecté avec la Côte d'Ivoire, et la ligne 225 kV d'interconnexion avec le Ghana a été mise en service au deuxième trimestre 2018.

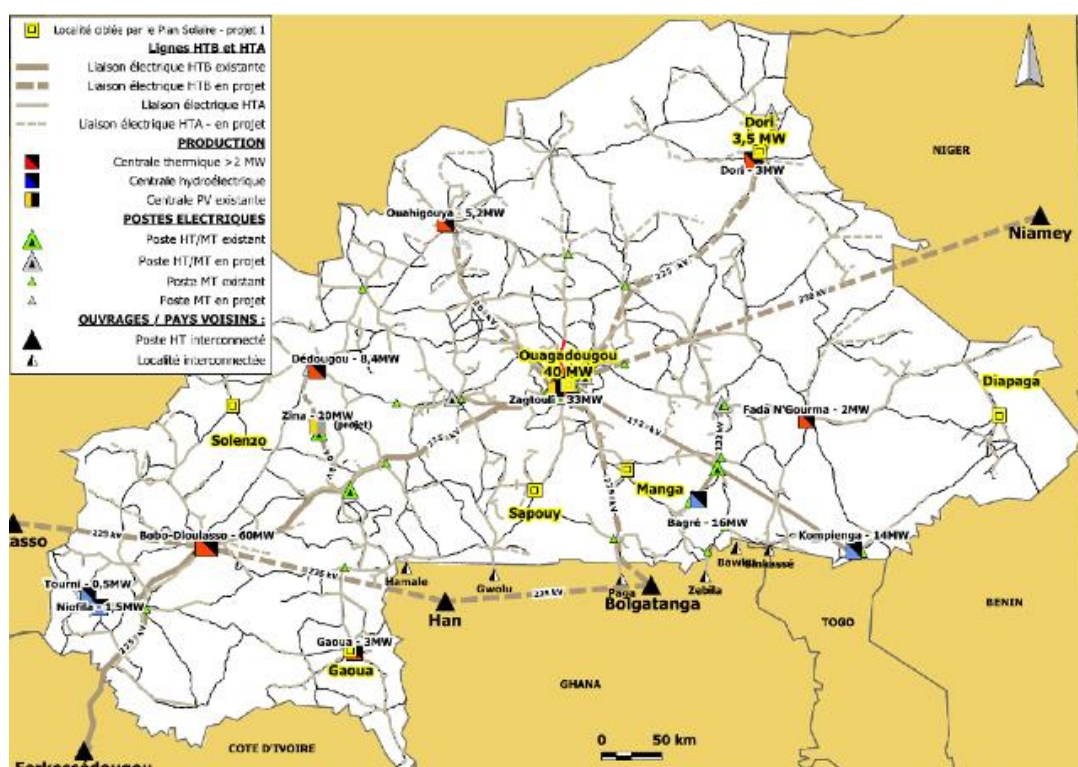


Figure 1 Réseau de production et transport d'électricité du Burkina Faso

SOURCE : IED, DONNÉES SONABEL

Plusieurs grands projets de renforcement sont en cours :

- la dorsale nord, permettant l’approvisionnement du Burkina Faso, du Niger et du Bénin à partir du Nigéria ;
- la ligne 90 kV permettant de renforcer l’alimentation de la ville de Dédougou ;
- une ligne 90 kV à ossature 225 kV permettant de renforcer l’alimentation du nord du Burkina et notamment la ville de Dori.

Dans ce contexte le Burkina Faso a décidé de développer la production grâce à des projets de centrales solaires et l'un des programmes de développement prévu pour cette énergie est le Plan solaire soutenu par l'Agence française de développement (AFD), l'Union Européenne et la Banque africaine de développement (BAD). Il se décline en 3 composantes :

- **le développement de centrales photovoltaïques raccordées au réseau électrique interconnecté ;**
- le renforcement du système électrique ;
- l'électrification rurale.

Le Burkina Faso présente des ambitions importantes sur le développement des centrales PV programmé jusqu'en 2024. Avec 34 MWc installés en 2018, le programme de développement de centrales PV prévoit d'atteindre 523 MWc pour l'année 2024 ce qui représente un défi technique pour le gestionnaire de réseau qu'est la Sonabel.

Il est donc nécessaire que le système électrique ait la capacité d'intégrer cette injection. Si une part de cette énergie est consommée localement, les capacités de production seront toutefois bien supérieures à la demande. Une part majeure de cette énergie devrait être vouée à l'exportation. Cependant il convient que cette production d'énergie soit aussi bénéfique pour le Burkina Faso c'est pourquoi il doit être envisagé que le système intègre des solutions de stockage qui permettent une optimisation technique et économique de celui-ci. Ces solutions devront apporter une réponse tant au niveau de la sûreté de fonctionnement du système en garantissant sa stabilité mais aussi de permettre d'optimiser économiquement le plan de production en reportant une part de l'excédent de la production solaire de la mi-journée à la pointe de fin de journée.

Dans le but de soutenir ces initiatives, l'AFD et la BAD ont élaboré le programme plan Solaire – projet Yeleen, afin d'assister le gestionnaire de réseau burkinabé, la Sonabel, dans sa démarche. Les objectifs du premier volet du projet Yeleen se décomposent en deux tâches principales :

- **Tâche 1 : cadrage technique et institutionnel** dont l'objectif est de définir le périmètre du Plan Solaire sur les sujets techniques et institutionnels liés aux centrales PV raccordées et à la gestion du réseau jusqu'à l'horizon 2025. Le cadrage technique traite des sujets de contrôle-commande du réseau de transport et des utilisations possibles de stockage pour l'intégration à large échelle de l'énergie solaire tout en garantissant la sûreté du système.
- **Tâche 2 : étude de faisabilité technique économique et financière, impact environnemental et rédaction d'appel d'offre.** Cette tâche a pour objectif principal d'évaluer la faisabilité technique, économique, financière environnementale et sociale pour la réalisation de centrales solaires et éventuellement d'un premier projet – démonstrateur – d'un système de stockage. Le projet prévoit l'installation d'environ 50 MWc de production PV répartis sur une grande centrale à proximité de Ouagadougou, Ouaga nord-ouest (≈ 40 MWc) connectée à une ligne électrique 90 kV, et trois autres centrales situées dans des villes principales en région, Dori, Diapaga et Gaoua.

La réalisation du présent rapport constitue l'étude d'impact environnemental et social du projet Yeleen et de sa composante centrale solaire Gaoua, prenant part à la tâche 2 présentée ci-dessus.

1.1.2 Le porteur de projet

L'Agence Française de Développement et la Banque Africaine de Développement assistent la Sonabel dans sa démarche de développement de l'énergie solaire via l'élaboration du projet Yeleen notamment.

La Société nationale d'électricité du Burkina (Sonabel) est une société gérée par l'État en vertu du décret (n° 97-599/PRES/PM/MEM/MCIA) approuvé le 31 décembre 1997. Plusieurs changements sont survenus depuis la création de la société, qui était alors une entreprise privée (AOF Energy) fondée en 1954 et qui était responsable de la production et de la distribution de l'électricité à Ouagadougou. La Sonabel est actuellement responsable de la production, de l'importation, du transport et de la distribution de l'électricité pour les localités situées dans les secteurs desservis. La production nationale est essentiellement issue de centrales thermiques et de la petite hydroélectricité. Le développement de l'énergie solaire est récent et tend à se développer, avec notamment par exemple, la centrale de Zagatouli à Ouagadougou inaugurée fin 2017.

1.2 Approche méthodologique et grandes phases de l'étude d'impact environnemental et social

1.2.1 Objectifs de l'étude d'impact environnemental et social

Le présent rapport constitue l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de plan solaire au Burkina Faso, qui a pour objectifs :

- d'appliquer les obligations réglementaires du Burkina Faso de manière à obtenir le permis environnemental délivré par le ministère en charge de l'environnement ;
- de satisfaire aux normes internationales pour l'exécution du projet ;
- d'évaluer les risques et les impacts potentiels résultant de la mise en œuvre du projet dans son aire d'étude ;

- d'identifier toutes les mesures possibles permettant d'éviter, réduire et compenser les impacts indésirables ;
- d'évaluer les plans d'actions et moyens humains et financiers nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures ;
- de consulter la population affectée par le projet pour recueillir leurs craintes, leurs besoins et leurs suggestions afin de les prendre en compte dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de bonification.

Pour ce faire, l'étude a été engagée simultanément aux études techniques afin de permettre une meilleure prise en compte des risques environnementaux et sociaux dans la conception même du projet.

1.2.2 Organisation du rapport

Conformément à la réglementation nationale (art. 8 du décret n° 2015-1187) et aux recommandations formulées par l'AFD et la BAD, le rapport est structuré comme suit :

- résumé non-technique ;
- chapitre 1 Introduction ;
- chapitre 2 Contexte institutionnel et juridique ;
- chapitre 3 Description du projet ;
- chapitre 4 Alternatives du projet ;
- chapitre 5 État initial environnemental et social ;
- chapitre 6 Analyse des impacts et mesures de la variantes retenue ;
- chapitre 7 Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) ;
- chapitre 8 Participation du public.

NB : pour répondre à la réglementation nationale et respecter la procédure d'évaluation environnementale du BUNEE, le présent rapport a été nommé « notice d'impact » dans les versions soumises au BUNEE. Néanmoins, ces versions présentent le même contenu que le présent rapport, et in fine, les éléments requis par les bailleurs pour une EIES.

1.2.3 Équipe de travail

La présente notice d'impact environnemental et social a été réalisée par le groupement Antea (mandataire du groupement) en collaboration avec MONBAILLIU et Associés. Ce groupement regroupe à la fois l'expertise internationale d'Antea et du cabinet Monbailliu & Associés avec les supports d'expertise locale, expertise indispensable à la bonne conduite de l'EIES.

Plus précisément, l'équipe était composée des experts suivants :

- Luc BENEZECH, expert environnement, chef de projet ;
- Marjorie BREMOND, experte EIES ;
- Xavier MONBAILLIU, spécialiste biodiversité ;
- Jérôme Lalle OUEDRAOGO, consultant environnement ;
- Dorokah HIEN, spécialiste sociétal ;
- Pierre OUEDRAOGO, consultant sociétal.

Antea Group est une société internationale d'ingénierie et conseil en environnement qui propose des solutions globales dans les domaines de l'Environnement, des Infrastructures, de l'Aménagement du Territoire, et de l'Eau. Les principaux domaines d'activité d'Antea France sont l'environnement, l'eau, les infrastructures et la gestion des déchets.

2 Contexte institutionnel et juridique

Dans l'organisation administrative du Burkina Faso, se distinguent des structures centrales et des structures locales qui ont un lien plus ou moins étroit avec les questions environnementales ou sociales et/ou l'énergie.

2.1 Cadre institutionnel impliqué dans le projet

2.1.1 L'état

Aux termes de l'article 6 de la loi n° 010/98/AN du 21 avril 1998 portant modalités d'intervention de l'État et répartition de compétences entre l'État et les autres acteurs du développement, en matière d'urbanisme et d'habitat :

- les missions essentielles de l'État consistent à :
 - « concevoir et mettre en place une politique d'urbanisme et d'habitat » ;
 - « planifier et maîtriser le développement des centres urbains et ruraux » ;
- les missions secondaires de l'État sont de :
 - « définir et mettre en œuvre une politique d'urbanisation et d'habitat » ;
 - « élaborer des schémas directeurs d'aménagement des centres urbains et ruraux » ;
 - « élaborer et contrôler l'application de la réglementation en matière d'urbanisme et d'habitat » ;
 - « appuyer les communes dans les efforts de viabilisation » ;
 - « mettre en place un observatoire urbain national » ;
 - « élaborer et mettre en œuvre une politique de valorisation des matériaux locaux ».

Ce sont ces missions essentielles et secondaires qui lui sont dévolues par rapport aux autres acteurs du développement que sont les collectivités territoriales, les ONG et associations, le secteur privé, et que devront assurer selon des modalités particulières chacun de ses organes internes, à savoir les institutions politiques ou organes directeurs, les ministères, les structures déconcentrées de l'administration du territoire, les institutions administratives autonomes ou consultatives de l'État (SDAGO, 2010).

Aux termes de la Constitution du 11 juin 1991 (Titre III à V), les institutions politiques ou organes directeurs ou de décision politique de l'État burkinabé englobent en premier lieu le Président du Faso et le Gouvernement formant l'Exécutif, et en second lieu le Parlement qui comprend une chambre unique dénommée Assemblée nationale correspondant au Législatif.

L'Exécutif burkinabé, actuellement composé du Président du Faso et du Gouvernement est l'organe directeur de l'État et de la société burkinabé. Le Gouvernement, en tant qu'organe de l'Exécutif, est actuellement composé d'un Premier ministre, chef du Gouvernement et de 34 ministres ou ministres délégués résidant tous dans la ville de Ouagadougou.

Ce sont ces organes qui prennent les décisions fondamentales dans tous les domaines de la vie nationale dont ceux de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de la construction et de la gestion foncière, à travers notamment les textes législatifs et réglementaires que sont les lois, les décrets et les arrêtés, tout en veillant à leur mise en œuvre.

2.1.2 Structures nationales

2.1.2.1 Ministère de l'environnement de l'économie verte et du changement climatique (MEEVCC)

Le MEEVCC est le garant institutionnel responsable de l'environnement au Burkina Faso. Il définit et met en œuvre la politique de l'État en matière d'environnement, élabore les textes législatifs et suit leur application. Il contrôle la réglementation sur l'environnement, l'assainissement, la protection des ressources naturelles et fait la promotion de la recherche en matière d'environnement. Selon l'article 11 de la loi N°006-2013/AN du 2 avril 2013 portant Code de l'environnement au Burkina Faso, « le Ministère chargé de l'environnement est le garant de la coordination institutionnelle de la qualité de l'environnement au Burkina Faso ».

Bureau national des évaluations environnementales (BUNEE). Le BUNEE est rattaché au MEEVCC et a pour mission la coordination de la mise en œuvre, du suivi et de la promotion de la politique en matière d'évaluation et d'inspection environnementales. À ce titre, le processus de validation du présent rapport et l'obtention de l'avis motivé relèvent de sa compétence.

Ainsi de façon spécifique, ses attributions sont, entre autres :

- la mise en œuvre des stratégies nationales en matière d'évaluation environnementale et d'inspection environnementale ;
- la promotion de la pratique des évaluations environnementales en collaboration avec les autres structures du Ministère ;
- le suivi et la surveillance sur le plan environnemental des projets et programmes ayant fait l'objet d'évaluation environnementale ;
- l'organisation et la conduite des inspections environnementales sur tout le territoire national ;
- la définition des procédures d'inspection environnementale ;
- l'élaboration et la mise en œuvre du plan national de gestion des déchets spéciaux ;
- la conception et la mise en œuvre de techniques et dispositions appropriées à la gestion des déchets spéciaux ;
- l'appui-conseil aux structures productrices de déchets spéciaux et de celles agréées et spécialisées dans la gestion des déchets spéciaux ;
- le recouvrement des taxes et des redevances en matière d'évaluation environnementale, d'inspection environnementale et de gestion des déchets spéciaux.

Aussi, le BUNEE tient des séances d'examen, d'une part, des TDR préparés par les promoteurs des projets et, d'autre part, des études et notices d'impact qui sont déposées au MEEVCC pour revue et approbation. Il formule un avis sur la recevabilité de ces études à la suite de la revue par le COTEVE et émet une recommandation au MEEVCC sur l'acceptabilité environnementale des projets en vue de l'émission du permis environnemental pour la réalisation du projet.

Comité technique sur les évaluations environnementales (COTEVE). Le COTEVE est un organe scientifique consultatif formé par l'arrêté n° 2006-025 /MECV/CAB du 19 mai 2006 portant création, attribution, composition et fonctionnement du Comité technique sur les évaluations environnementales (COTEVE) qui fournit les indications sur le processus de révision des EIES. Il a pour mission d'évaluer les études d'impact sur l'environnement pour tout projet soumis au décret n°2015-1187 portant champ d'application, contenu et procédure de l'EIES et de la NIE. Le Comité émet des avis techniques au BUNEE sur le contenu des études d'impact. Le COTEVE, est au même titre que le BUNEE, une entité relevant du MEEVCC.

2.1.2.2 Ministère de l'énergie

Aujourd'hui détaché des carrières et des mines, le ministère de l'énergie a la responsabilité du pilotage des actions de l'État en matière de politique énergétique. Il est chargé en outre 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, 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 et des économies d'énergie. La loi 014-2017/AN du 20 avril 2017 portant la réglementation générale du secteur de l'énergie (26 mai 2017) fixe le nouveau cadre organisationnel du secteur de l'énergie et le rôle des acteurs en introduisant notamment la structure en charge de la régulation du secteur de l'énergie, l'Autorité de régulation de secteur de l'énergie (ARSE).

Le ministère de l'énergie est composé de trois directions générales, la Direction générale des énergies conventionnelles (DGEC), la Direction générale de l'efficacité énergétique (DGEE) et la Direction générale des énergies renouvelables (DGER) qui tend à évoluer pour venir positionner le développement du secteur électrique en tant que tel dans le but de maîtriser l'utilisation des hydrocarbures et favoriser le développement d'alternatives renouvelables.

Le ministère comporte trois structures rattachées, l'Agence Burkinabè de l'électrification rurale (ABER), l'Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (ANEREE) et enfin la Société nationale d'électricité du Burkina Faso (SONABEL), le leader de la mise en œuvre du projet Yeleen.

Société nationale d'électricité du Burkina Faso (SONABEL)

La Société nationale d'électricité du Burkina Faso (Sonabel) est une société gérée par l'État en vertu du décret (n°97-599/PRES/PM/MEM/MCIA) approuvé le 31 décembre 1997 et relevant du ministère de l'énergie. La Sonabel est actuellement responsable de la production, de l'importation, du transport et de la distribution de l'électricité pour les localités situées dans les secteurs desservis. Elle possède en son sein un département de normalisation, environnement et sécurité responsable notamment du respect des normes et de la législation en matière environnementale et sociale ainsi que de la protection de l'environnement tout comme de la santé et la sécurité des employés et des communautés riveraines dans la mise en œuvre de ces activités. Par ailleurs, par le biais de la loi 014–2017/AN, la Sonabel confirme son monopole dans le domaine du transport d'électricité pour s'installer comme le seul gestionnaire du réseau de transport.

2.1.2.3 Ministère de l'économie, des finances et du développement (MINEFID)

Au terme du décret n°2019-0139/PRES/PM/SGC portant attributions des membres du Gouvernement, le MINEFID est chargé, en matière d'aménagement du territoire :

- de la coordination de la politique et de la législation foncières ;
- de la formulation des politiques et stratégies d'aménagement du territoire et de la promotion du développement économique des régions dans le cadre de la décentralisation ;
- de la surveillance de la cohérence spatiale des programmes d'investissement structurants ;
- de la conservation de la propriété foncière ;
- de l'élaboration de la réglementation en matière domaniale, cadastrale et foncière.

Le Guichet unique du foncier de Ouagadougou, structure extérieure de la direction générale des impôts intégrée au MINEFID, a pour mission la facilitation et la simplification des formalités domaniales, foncières et cadastrales dans son ressort territorial. A ce titre, elle est chargée notamment :

- d'accueillir et d'informer toute personne sur les textes législatifs et réglementaires en matière domaniale et foncière ;
- de connaître de tout dossier et de toute demande liés au foncier et d'en assurer la transmission dans les délais aux administrations ou services concernés ;
- de recevoir les dossiers d'évaluation et de bornage ainsi que des demandes de titres fonciers ;
- de liquider et recouvrer tout droit et taxe en matière domaniale et foncière ;
- de produire les statistiques.

2.1.3 Structures locales

L'organisation administrative au Burkina Faso est axée sur la décentralisation et la déconcentration des services de l'État hiérarchisant les niveaux suivants : la région, la province, le département/la commune, le village, les secteurs/quartiers (loi n° 055-2004/AN portant Code général des collectivités territoriales au Burkina Faso). La région, la commune et les villages sont eux-mêmes composés de plusieurs organes assurant la gestion du territoire. Ces organes sont présentés ci-dessous.

- La région, dont le premier interlocuteur est le président du conseil régional se compose de :
 - un organe délibérant : le conseil régional ;
 - un organe exécutif : le président du conseil régional ;
 - trois commissions permanentes : affaires générales, sociales et culturelles, affaires économiques et financières et environnement et développement local.
- La commune : chaque région est composée d'un ensemble de communes où l'on retrouve, sous l'égide d'un maire qui dirige l'administration communale :
 - un organe délibérant : le conseil municipal ;
 - un organe exécutif : la mairie ;

- quatre commissions permanentes¹ : affaires générales, sociales et culturelles, affaires économiques et financières, environnement et développement local, et aménagement du territoire et gestion foncière.
- Plusieurs villages composent une commune :
 - dans les communes rurales, il est institué dans chaque village un Conseil villageois de développement (CVD), dont l'une des missions est de contribuer à la promotion du développement local ;
 - dans chaque village, il existe les « autorités coutumières » constituées du chef du village et/ou du chef de terre dont les compétences couvrent tous les aspects de la vie du village, notamment le domaine foncier.

Ainsi, il y a au sein de l'espace du Grand Ouaga, au titre des circonscriptions administratives, la Région du Centre constituée d'une seule province (le Kadiogo) avec ses six départements (Komki Ipala, Koubri, Komsilga, Pabré, Saaba et Tanghin-Dassouri) et la Région du Plateau Central avec la seule commune de Loubila relevant de la Province d'Ouharinga. Par voie de conséquence, il y a comme structures déconcentrées de l'Administration du territoire présentes dans le Grand Ouaga et intervenant en matière d'aménagement du territoire et de gestion foncière deux gouvernorats, deux hauts-commissariats et sept préfectures.

Au niveau des services déconcentrés, il faut noter les directions régionales, les directions provinciales et les services départementaux des ministères en charge de l'environnement, de l'agriculture et de l'élevage. Dans l'espace du Grand Ouaga, pour chaque ministère cité, il faut compter deux directions régionales, deux directions provinciales et sept services départementaux (ZATA pour l'agriculture et ZATE pour l'élevage).

2.1.4 Les institutions consultatives

Il s'agit essentiellement du Conseil économique et social (CES) qui est chargé de donner son avis sur les questions à caractère économique, social ou culturel portées à son examen par le Président du Faso ou le gouvernement. Il peut être consulté sur tout projet de plan ou de programme à caractère économique, social ou culturel.

Les autorités coutumières locales, indépendantes des collectivités territoriales et parfois propres à un territoire donné, sont présentées dans les sections 5.5.2 de l'état initial.

2.2 Aspect réglementaire et législatif du Burkina Faso

2.2.1 Législation relative à l'environnement et aux études d'impact

2.2.1.1 Politique nationale de protection de l'environnement

La Constitution du 02 juin 1991 (révisée par la loi du n°33 2012/AN du 11 juin 2012) accorde une place prépondérante à l'environnement, au travers notamment de l'article 14 qui indique que « *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, stipule que « *le droit à un environnement sain est reconnu. La protection, la défense de l'environnement et la promotion de l'environnement sont un devoir de tous* ». Enfin, la Constitution institue un droit de pétition au profit des communautés contre toute activité qui pourrait nuire à l'environnement ou à l'héritage culturel et historique (article 30).

Les prescriptions fondamentales en termes d'environnement sont définies dans la loi n°006/2013 portant Code de l'environnement.

Ce code concrétise certains droits fondamentaux en matière d'environnement à savoir, le droit à un environnement sain, le droit d'accéder aux informations relatives à l'environnement et le droit de participer aux décisions concernant son environnement immédiat. Il consacre aussi cinq principes fondamentaux du droit de l'environnement que sont le principe

¹ Code Général des Collectivités Territoriales du Burkina Faso

de la prévention, le principe de la précaution, le principe du pollueur-payeur, le principe du préleveur-payeur et le principe du développement durable.

Enfin, le Code de l'environnement introduit, dans son article 25, la notion d'étude d'impact sur l'environnement pour les projets « *susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement* ». Par ailleurs, le Code précise que l'EIES doit être complétée par une enquête publique dont le but est de recueillir les avis des parties concernées par rapport à l'étude d'impact sur l'environnement présentée (article 27). L'article 29 mentionne que « *la liste des activités, des plans, programmes et politiques soumis à évaluation environnementale est établie par décret [cf. décret n°2015-1187] pris en Conseil des ministres sur proposition du ministre en charge de l'environnement* ».

2.2.1.2 La réglementation des études d'impact sur l'environnement au Burkina Faso

A. Cadre juridique de l'évaluation environnementale

Comme précisé dans les paragraphes précédents, le décret n°2015-1187 du 22 octobre 2015 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et la notice d'impact environnemental et social a été pris en application de l'article 29 de la loi n°006/2013 relative au Code de l'environnement.

Ce décret clarifie le champ d'application en précisant des catégories de projet, intègre les sujets sociaux dans l'analyse des impacts, définit la procédure de réalisation de l'EIES et donne le contenu type que doit présenter l'étude. En effet, selon l'article 4 du décret, les travaux, ouvrages, aménagements et activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement sont classés en trois catégories :

- catégorie A : Activités soumises à une étude d'impact sur l'environnement ;
- catégorie B : Activités soumises à une notice d'impact sur l'environnement ;
- catégorie C : Activités faisant objet de prescriptions environnementales et sociales.

Selon l'annexe 1 du décret, le présent projet est classé dans la catégorie B correspondant aux activités qui sont soumises à une NIES pour le « transport et distribution d'énergie : tension < 225 kV » et « installations de production d'énergies renouvelables » (secteur d'activité – 9 Energie).

Toujours selon le même décret, une notice d'impact doit contenir les informations suivantes :

- une description et une analyse de l'état initial de l'environnement du site et ses zones d'influence portant notamment sur les milieux physique, biologique et socio-économique ;
- une présentation du projet et des aménagements, ouvrages et travaux à réaliser, la justification du choix des techniques et des moyens de production ainsi que sa localisation ;
- une analyse des variantes de réalisation du projet ;
- une analyse des impacts négatifs et positifs directs et indirects ou cumulatifs sur le site et son environnement portant notamment sur les milieux physique, biologique et socio-économique susceptibles d'être affectées par les travaux, aménagements ou ouvrage ;
- une analyse des risques environnementaux des zones d'influence directes et indirectes du projet y compris celles de tout état voisin concerné² ;
- une indication des lacunes relatives aux connaissances et des incertitudes rencontrées dans la réalisation de l'étude ;
- les mesures nécessaires prévues ou non par le promoteur pour supprimer, réduire et compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et l'estimation des dépenses correspondantes ;
- un plan de gestion environnementale et sociale comprenant :
 - un programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation des impacts négatifs et des mesures de bonification des impacts positifs ;

² Ces informations ne sont pas traitées dans le présent rapport d'EIES car le projet n'est pas concerné par les impacts transfrontaliers.

- un programme de surveillance et de suivi environnementaux ;
- un programme de renforcement des capacités ;
- une estimation des coûts des différents programmes du plan de gestion environnementale et sociale.
- un plan de fermeture et/ou réhabilitation s'il y a lieu ;
- des modalités de participation du public.

L'ensemble de ces éléments figurent donc dans le présent rapport³.

B. Procédure d'obtention de l'autorisation environnementale au Burkina Faso

Le décret n°2015-1187 indique la manière dont le promoteur doit classiquement procéder pour obtenir l'autorisation de l'administration environnemental avec les étapes suivantes :

- **Soumission des termes de référence (TDR) au ministère en charge de l'environnement.** Cette étape correspond à la présentation par le promoteur de son projet aux autorités environnementales, à identifier en amont les éléments clés pour l'environnement et à vérifier que les modalités d'informations du public sont clairement prises en compte.
- **Cadrage des TDR.** Un cadrage est programmé pour apprécier la portée de l'étude à réaliser. Le rapport de cadrage est un document autoportant, à part de la présente étude. Les TDR du projet ont été soumis au BUNEE qui a validé le document le 25/03/2018.
- **Réalisation de l'EIE et consultation publique.** Le bureau d'étude va réaliser l'EIES, conformément aux TDR et aux prescriptions issues de la réunion de cadrage et validées par les autorités environnementales. Le bureau d'étude réalisera, en appui du promoteur, l'information des parties prenantes sur le projet et sur les résultats de ce projet. Les procès-verbaux desdites consultations sont annexés au rapport final de l'étude d'impact.
- **Dépôt du rapport d'EIES.** Le bureau d'études transmettra au promoteur le rapport de NIES pour avis et recommandations. Après l'intégration de ces avis et recommandations, la NIES sera déposée (en trois exemplaires plus une version numérique) auprès du ministère en charge de l'environnement. Il n'y pas de procédure d'enquête publique pour les NIES.
- **L'enquête publique.** Aucune enquête publique n'est requise dans le cadre d'une NIES.
- **Examen du rapport et validation.** Le rapport de NIES est déposé et examiné par une structure technique interne du BUNEE qui instruit le dossier et émet un avis sur la faisabilité environnementale du projet.
- **Décision finale.** L'avis favorable est alors transmis au promoteur qui dispose de trois ans pour mettre en œuvre son projet.

La figure page suivante illustre cette procédure et précise les délais réglementaires associés à certaines des étapes.

³ Pour être conforme au classement des partenaires techniques et financiers (cf. §2.4), la présente étude, bien que le titre soit « notice d'impact », le rapport contient bien les éléments requis pour une EIES.

Le schéma qui suit illustre la procédure décrite ci-dessus.

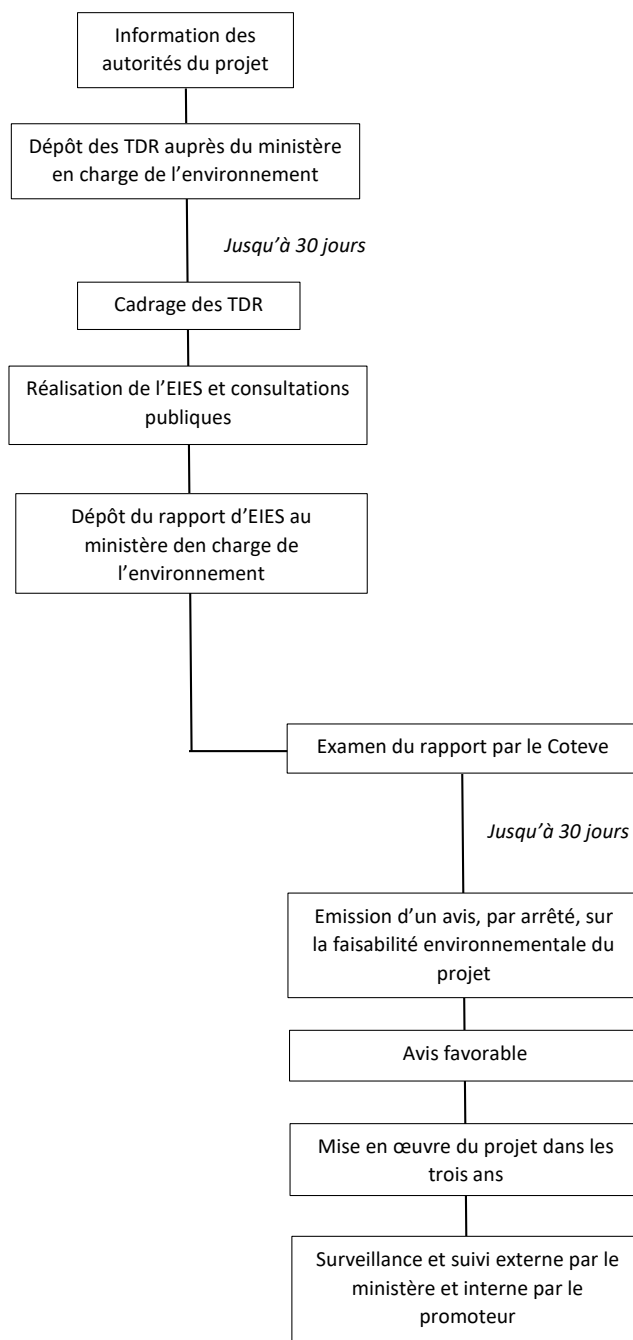


Figure 2 Procédure de réalisation et validation de la NIES

SOURCE : DÉCRET N°2015-1187 PORTANT CONDITIONS ET PROCÉDURES DE RÉALISATION DE LA NIES

2.2.2 Politiques et lois relatives à l'énergie

2.2.2.1 Politique sectorielle de l'énergie

La lettre de politique sectorielle de l'énergie a été adoptée par décret N°2016-1063/PRES/PM/MEMC/MINEFID du 14 novembre 2016. A travers cette lettre, les objectifs visés par le Gouvernement du Burkina Faso pour le secteur de l'énergie pour la période de 2016-2020 sont présentés à travers les principales stratégies et actions suivantes : (i) réforme dans le secteur de l'énergie, (ii) **transition énergétique vers les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.**

L'énergie est un important facteur de production qui joue un rôle moteur dans le développement socio-économique des Etats. Ce secteur dans ses différentes composantes (électricité, hydrocarbures, thermique, ...) est indispensable au développement durable.

L'objectif clairement affiché est de rendre l'énergie « accessible et disponible » en la démocratisant à travers : (i) le mix énergétique grâce à l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production actuelle, (ii) la promotion de l'efficacité énergétique, (iii) le renforcement du parc de production d'énergies conventionnelles. Dans cette vision les indicateurs affichés consistent à atteindre à l'horizon 2020 :

- un taux d'électrification des ménages de 45% sur l'ensemble du territoire ;
- un doublement du nombre d'abonnés de l'ordre de 500 000 actuellement à 1 000 000 ;
- une augmentation de la puissance installée qui est d'environ 325 Mégawatts (actuellement) à 1 000 Mégawatts ;
- une disponibilité permanente des hydrocarbures sur toute l'étendue du territoire national ;
- **une promotion de l'utilisation de l'énergie thermique d'origines solaire et bioénergétique.**

Le projet de Plan solaire concourt à la promotion de l'énergie d'origine solaire et vise donc, à ce titre, à atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2020.

2.2.2.2 Plan national de développement économique et social 2016-2020

Ce plan adopté en juillet 2016 est le fondement de toute la politique du gouvernement pour la période 2016 2020, qui table sur une hypothèse de développement économique de 7,7 % et la création de 20 000 emplois par an.

Le PNDES se décline en trois axes stratégiques qui sont :

- Axe 1 : Réformer les institutions et moderniser l'administration,
- Axe 2 : Développer le capital humain,
- Axe 3 : Dynamiser les secteurs porteurs pour l'économie et les emplois.

Le processus de transformation de l'économie du Burkina se fonde sur deux leviers complémentaires :

- Le renforcement des secteurs d'appui au développement industriel notamment, **l'énergie**, les infrastructures de transport, la technologie, la réforme du système éducatif et l'amélioration de la productivité du secteur primaire.
- La construction d'un tissu industriel compétitif et durable.

L'énergie solaire est identifiée comme une des opportunités porteuses de développement en tant que source d'énergie disponible localement mais également en tant que potentiel économique par le développement industriel.

Pour développer l'offre énergétique et l'accès à l'énergie les axes du PDNES sont :

- i) **Accroître la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique,**
- ii) **Faciliter l'accès aux services énergétiques modernes,**
- iii) **Promouvoir l'autonomisation énergétique au niveau national,**
- iv) **Créer des services d'énergie,**
- v) **Promouvoir l'efficacité énergétique,**

Assurer la disponibilité permanente des hydrocarbures de qualité, sur toute l'étendue du territoire national.

Le projet de Plan solaire s'inscrit donc dans cet objectif de développement de l'énergie en favorisant l'intégration de l'énergie renouvelable dans le mix énergétique du pays.

2.2.2.3 Loi n°14 portant réglementation générale du secteur de l'énergie

Le cadre réglementaire de la production d'énergie solaire au Burkina Faso est défini par la loi n°014-2017/AN et ses décrets d'application, qui précise les conditions d'application de la loi pour l'obtention des licences ou autorisations de production et les concessions de distribution, y compris les autorisations pour les systèmes solaires autonomes. La loi n°14

couvre donc l'ensemble des activités du secteur de l'énergie, mettant un accent particulier de l'article 3 sur la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

Elle définit la notion d'énergie renouvelable, comme énergie solaire, éolienne, de la biomasse, géothermique et hydraulique pour des capacités inférieures à 5 MW. Elle définit également les conditions de production et de commercialisation, car la production et le stockage d'électricité EnR doivent être **adaptées aux moyens de transport de distribution**, tout en respectant les conditions de sûreté et de sécurité (art 59). Toute production d'électricité requiert obligatoirement l'établissement d'un **contrat de raccordement fixant les modalités techniques et financières** entre les producteurs d'électricité EnR et le gestionnaire du réseau (art 63).

La loi n° 14 confirme que l'ouverture de l'activité de production à l'ensemble des acteurs du secteur est soumise à l'obtention préalable d'une déclaration, autorisation ou licence de production dont les termes seront précisés par décret pris en conseil des ministres (art 25), sans distinction entre énergies traditionnelles et EnR. Le décret n° 2017-1012 porte conditions et modalités d'octroi des licences ou autorisations de production d'énergie électrique (y compris pour les EnR) octroyées par l'autorité concédante c'est-à-dire le ministère en charge de l'énergie après avis conforme de l'ARSE.

2.2.3 Législation relative à la protection de la faune et flore et espaces protégés

2.2.3.1 Faune et flore et aires protégées

Selon les termes de la **loi n° 003-2011 du 5 avril 2011 portant Code forestier**, les forêts, la faune et les ressources halieutiques en tant que patrimoine national doivent être gérées de façon durable. Cette gestion contribue à la production de biens et services environnementaux, à la préservation du milieu naturel, à la conservation de la diversité biologique, à l'adaptation aux changements climatiques (article 4). Cette loi précise les modalités de protection des forêts et de la faune (articles 41, 42). Elle soumet toute réalisation de grands travaux entraînant un défrichement à une autorisation préalable du ministre chargé de l'environnement sur la base d'une étude d'impact sur l'environnement (article 50). Dans le même ordre d'idée, l'article 51 stipule que, quel que soit le régime des forêts en cause, le ministre chargé des forêts peut, par arrêté, déterminer des zones soustraites à tout défrichement en considération de leur importance particulière pour le maintien de l'équilibre écologique

Le Code forestier traite également de la faune qu'il définit comme « *l'ensemble des animaux sauvages, vivant en liberté dans leur milieu naturel ou maintenus en captivité, à l'exception des poissons, des mollusques et des crustacés* » (article 71). En vue de la conservation de ces différentes espèces et de leurs habitats, la loi a prévu la création des aires de protections fauniques sur l'étendue du territoire national (parc national, réserve de faune, réserve de biosphère, sanctuaire, ranches, refuge local, zone villageoise d'intérêt cynégétique). Chaque aire protégée est définie par décret arrêtant son statut et ses limites.

Le projet n'est pas concerné directement par des aires protégées.

Par ailleurs le chapitre 3, section 1 classe les espèces fauniques en deux catégories, les espèces intégralement protégées (liste de protection A) et les espèces partiellement protégées (liste de protection B). Les espèces intégralement protégées font l'objet d'une prohibition totale de prélèvement, que ce soit par capture, chasse ou ramassage d'œufs. Cependant, la capture et la vente des espèces intégralement protégées sont soumises aux conditions spécifiques précisées par les textes d'application.

A cette loi sur la protection de l'environnement, s'ajoutent de nombreux arrêtés et décrets d'application portant sur la gestion durable des ressources forestières, les enjeux stratégiques en matière de préservation du climat, du substrat de production que sont les sols, de la stabilisation des berges des cours d'eau ainsi que du maintien de la diversité des espèces végétales/animales et des écosystèmes naturels, réservoirs de vitalité génétique.

Pour les espèces forestières de flore, l'arrêté n° 2004-019/MECV du 7 juillet 2004 portant détermination de la liste des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière liste les espèces concernées qui ne peuvent être abattues, arrachées, mutilées ou incinérées qu'après autorisation des services compétents chargés des forêts.

Dans la mise en oeuvre du projet, une partie de la végétation sera détruite et cette action devra se faire en se conformant aux exigences du Code. La Sonabel s'engage : (i) à procéder à un programme de réalisation de plantations de compensation, (ii) à détruire le minimum de végétation, (iii) à interdire le braconnage sur le site aussi bien en période de construction que d'opérationnalisation.

2.2.3.2 Le paysage

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 interdit la coupe et l'abattage des arbres situés sur les sites d'aménagement paysager sauf autorisation préalable de l'autorité chargée de leur gestion. Cette autorisation ne peut être délivrée que pour cause de nécessité révélée par une étude d'impact sur l'environnement ou en raison de l'état sanitaire des arbres.

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement préconise l'abattage des arbres d'un site d'aménagement paysager, elle doit indiquer les mesures nécessaires permettant de limiter les destructions et les mesures compensatoires à prendre.

Aucun abattement d'arbre n'est prévu dans un site d'aménagement paysager, néanmoins, le projet se conformera à ce décret si le cas venait à se présenter.

2.2.4 Législation relative au droit du sol

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 réalisation de ce projet nécessitera l'acquisition des espaces fonciers actuellement valorisées sur le plan économique et culturel par les populations locales. De ce point de vue, il intégrera la réhabilitation du milieu naturel affecté et contribuera au dédommagement foncier des biens des personnes affectées.

Adoptée par la **loi n° 034-2012/AN du 02 juillet 2012, la loi portant Réorganisation agraire et foncière (RAF)** au Burkina Faso, a pour vocation de régir les normes d'utilisation, de gestion et d'exploitation des ressources naturelles, permanentes ou renouvelables. La RAF définit les principes d'aménagement des terroirs ainsi que les modalités d'attribution et d'exploitation des terres aussi bien rurales qu'urbaines. Suivant cette loi, « *le domaine foncier national est un patrimoine commun de la nation* » (article 5). Toutefois, la loi dispose également que « *le domaine foncier national est composé du domaine foncier de l'Etat, du domaine foncier des collectivités territoriales et du patrimoine foncier des particuliers* ». (article 6).

Ainsi, le Gouvernement a pris les dispositions nécessaires pour que l'application de la loi ne conduise pas à la dépossession des populations de leurs terres. Toutefois, l'État peut toujours procéder à des expropriations pour cause d'utilité publique. Aucune indemnité n'est due aux propriétaires de construction ou d'aménagements divers en raison de servitudes d'utilité publique, sauf si la nécessité de la destruction partielle ou totale de ces réalisations appartenant à des particuliers s'imposait.

Par ailleurs, la RAF fixe les principes fondamentaux qui régissent l'aménagement et le développement durable du territoire, la gestion des ressources foncières et des autres ressources naturelles, ainsi que la réglementation des droits réels immobiliers, et, d'autre part, les orientations d'une politique agraire. La RAF indique également la possibilité de compenser les gens qui perdent leurs fonds.

Les détenteurs de droits fonciers coutumiers restent encore les principaux acteurs de la gestion foncière même en milieu urbain au Burkina étant donné que le fonctionnement du système moderne de gestion des terres repose sur un ensemble de lois dont les deux (2) dernières (loi n°034 –2012/AN du 02 juillet 2012 portant Réorganisation Agraire et Foncière et loi n°034-2009/AN du 16 juin 2009 portant Régime foncier rural) reconnaissent les droits fonciers aux détenteurs des terres selon la coutume. Les structures de gestion des terres en vigueur dans les communes (commission communale d'attribution des terres, commission communale d'évaluation et de constat de mise en valeur des terres et commission de retrait des terrains déjà attribués), prévoient, pour plus d'efficacité, d'associer les propriétaires coutumiers à la définition des prévisions d'aménagement.

La **loi N°034-2002/AN du 14 novembre 2002 portant loi d'orientation relative au pastoralisme** au Burkina Faso indique que les espaces affectés aux activités pastorales confèrent des droits collectifs (droits réels) aux pasteurs installés. Ceux-ci

ne peuvent être privés de leurs droits que pour cause d'utilité publique et sous réserve d'une juste et préalable indemnisation (articles 13, 16). L'exploitation de la ligne électrique et des centrales solaires va priver les pasteurs d'une superficie de l'espace pastoral, mais la Sonabel s'engage à se conformer à la présente loi sur cet aspect.

2.2.5 Législation relative au domaine social

Sur le plan juridique, la **loi N°024-2007/AN portant protection du patrimoine culturel** au Burkina Faso indique dans son article 37 que les fouilles ou sondages doivent faire l'objet d'une autorisation préalable. Selon l'article 24 de cette loi, aucune construction ne doit être édifée sur un terrain classé sans l'autorisation du service en charge de la protection du patrimoine culturel. Ainsi, lors de la construction des infrastructures dans le cadre du projet, dans le cas où des ressources étaient mises à jour, les acteurs en charge de sa mise en œuvre doivent se référer aux autorités en charge des ressources culturelles physiques.

La **loi n°23/94/ADP du 19 mai 1994 portant Code de santé publique** autorise le ministère en charge de la santé de concert avec les ministères chargés de l'environnement et de l'eau à prendre toutes mesures jugées utiles pour la prévention contre la pollution des eaux potables aux fins de protéger l'environnement et la santé des populations. Cette loi s'intéresse particulièrement à la protection sanitaire de l'environnement (pollution de l'air et de l'eau) et prévoit de ce fait, une batterie de mesures destinées à prévenir la pollution des eaux livrées à la consommation du fait de l'usage incontrôlé de produits phytosanitaires, de la mauvaise gestion des déchets de toutes sortes et de l'insalubrité des agglomérations. A l'image du code de l'hygiène publique, le projet œuvrera à respecter les exigences du code de santé publique dans l'installation et la gestion de ces installations.

Le **décret n° 2015 -1205 du 28 octobre 2015 portant normes et conditions de déversement des eaux usées** fixe les normes et conditions de déversements des eaux usées dans les milieux récepteurs en application des dispositions du Code de l'environnement. Il vise à éviter ou à limiter les pollutions liées aux déversements des eaux usées polluées ou contaminées, dans les réseaux d'assainissement et dans les milieux récepteurs, et à protéger les infrastructures publiques de prétraitement et de gestion des eaux usées ainsi que l'environnement et la santé publique. Il amène la nécessité d'établir une convention entre le gestionnaire du réseau de collecte dès lors que des eaux usées industrielles doivent être déversées dans les égouts. Le projet ne rejettera pas les eaux usées dans un réseau de collecte, néanmoins dans le but de protéger les milieux récepteurs, l'absence de pollution sera vérifiée dans tout rejet d'effluent.

La **loi n° 028 -2008/AN portant code du travail** au Burkina Faso s'applique aux travailleurs dans les secteurs privés et public exerçant leurs activités au Burkina Faso. Elle garantit l'égalité des chances et interdit les discriminations en matière d'emploi. La loi portant code du travail définit les droits et devoirs de l'employeur et de l'employé, les types de contrats possibles entre eux tout en définissant les retenues et les créances sur les salaires. Elle exhorte à la protection de la santé et sécurité des employés dans leur environnement de travail par des équipements appropriés et par la mise en place des structures de contrôle au sein des entreprises. La Sonabel veillera à respecter la législation du travail au Burkina Faso tout en protégeant la santé et la sécurité de ses travailleurs.

Le **décret n° 2009 672 du 8 juillet 2009 portant politique nationale genre (PNG)** fixe l'objectif général de promouvoir un développement participatif et équitable des hommes et des femmes dans le respect de leurs droits fondamentaux. Avec la PNG, l'intégration du genre dans toute politique de développement est devenue une option retenue dans tous les documents de politique cadre et de plans d'actions au Burkina Faso. Le projet prendra en compte les préoccupations liées au genre dans ses activités, notamment en ce qui concerne les questions d'emploi, de développement et de compensation.

Par ailleurs, le projet s'engagera également à respecter le **décret n° 98-323 du 28 juillet 1998, portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains**. L'article 5 du décret dispose que « il est interdit de jeter, d'abandonner, ou de déverser sur les voies et places publiques, espaces verts, dans les forêts et en général, sur les lieux non destinés à cet effet, des déchets urbains, quelle que soit leur nature ou leur quantité ».

Selon l'article 6 du même décret : « Toute personne qui produit des déchets urbains, est tenue de veiller à leur collecte par les structures compétentes ».

2.2.6 Politique santé, sécurité et environnement de la Sonabel

La politique environnementale de la Sonabel de mai 2002 constitue l'engagement de l'institution envers l'environnement au travers de l'utilisation judicieuse des ressources dans une perspective de développement durable, mais également pour la santé et la sécurité des travailleurs et du public. Elle développe des projets acceptables du point de vue

environnemental en intégrant les communautés dans le processus pour favoriser l'acceptation des projets. Elle pratique une saine gestion environnementale s'appuyant sur la norme ISO 14001, dans une perspective d'amélioration continue.

Pour assurer la santé et la sécurité de son personnel et du public, la Sonabel s'engage à :

- concevoir, gérer et entretenir ses installations et réaliser ses activités de façon à contrôler les risques d'atteinte à l'intégrité physique des personnes ;
- informer sa clientèle sur la façon d'utiliser ses produits et ses services de façon sécuritaire ;

mettre en place et maintenir des plans et des mesures d'urgence harmonisés avec ceux des intervenants locaux et des autorités compétentes et les rendre publics.

2.3 Conventions, traités et accords internationaux

Le Burkina Faso a ratifié de nombreuses conventions, accords et règlements internationaux en matière de protection environnementale et sociale, présentées dans le tableau qui suit.

A noter que la signature d'un texte international correspond à une approbation préliminaire contrairement à la ratification ou adhésion qui implique que le pays accepte d'être juridiquement lié par les dispositions du texte en question.

Tableau 1 Liste des conventions, accords et règlement ratifié par le Burkina Faso

Titre	Date de ratification (R)	Contenu / Objectifs
Convention Africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (Alger - 1968) Révision de 2003 (Maputo)	Septembre 1969 (R) Signature simple, février 2004	La révision de Maputo modifie substantiellement la convention d'Alger en vue de l'adapter aux nouvelles connaissances scientifiques, techniques et juridiques, en intégrant notamment les notions de développement durable.
Convention sur les zones humides (Ramsar – 1971, amendée 1994)	1989 (R)	Mettre fin à la perte mondiale des zones humides et promouvoir leur conservation par une exploitation et une gestion judicieuses. Le Burkina Faso compte aujourd'hui 20 sites Ramsar, aucun n'est concerné par le projet.
Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (Paris - 1972)	Juillet 1987 (R)	La convention reconnaît l'interaction entre l'être humain et la nature et le besoin fondamental de préserver l'équilibre entre les deux. Elle fixe les devoirs des États parties dans l'identification de sites potentiels, ainsi que leur rôle dans la protection et la préservation des sites. Aucun site de patrimoine mondial et national n'est concerné par le projet.
Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées de disparition (CITES) (Washington - 1972)	Janvier 1990 (R)	Veille à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas leur survie. Aucun commerce d'animaux ou de plantes sauvages n'est prévu dans le cadre des activités proposées.
Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Bonn - 1979)	Octobre 1990 (R)	Conclue sous l'égide du programme de l'environnement des Nations Unies, elle vise à conserver les espèces migratrices terrestres, marines et aviennes qui traversent régulièrement les frontières internationales. Plusieurs espèces migratrices répertoriées par la Convention sont présentes au Burkina Faso
Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne – 1979)	Octobre 1990 (R)	Assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels, et protéger les espèces migratrices menacées d'extinction. Le Burkina, concerné par les oiseaux migrateurs d'Europe a ratifié la convention.

Titre	Date de ratification (R)	Contenu / Objectifs
Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Rio de Janeiro - 1992)	Septembre 1993 (R)	<p>Cette convention établit un accord-cadre global concernant les efforts intergouvernementaux permettant de relever le défi présenté par les changements climatiques. Elle reconnaît que le système climatique est une ressource commune dont la stabilité peut être affectée par des émissions industrielles et d'autres émissions de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre.</p> <p>Le projet ne sera pas à l'origine d'émissions significatives de carbone, l'installation d'une centrale solaire allant plutôt dans le sens de développement de projet limitant les impacts sur le changement climatique.</p>
Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro - 1992)	Septembre 1993 (R)	<p>Engagement à conserver la diversité biologique, à utiliser les ressources biologiques de manière durable et à partager équitablement les avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.</p> <p>Plusieurs espèces sont susceptibles d'être impactées par le projet proposé. Les mesures de mitigation proposées iront dans le sens de la conservation de la diversité biologique et de la consommation de manière durable des ressources.</p>
Convention sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification en particulier en Afrique (Paris - 1994)	Janvier 1996 (R)	<p>La dégradation des terres et la désertification est un problème économique, social et environnemental majeur et constitue une des préoccupations pour de nombreux pays dans toutes les régions du monde. Suite à l'adoption de la convention, le Burkina Faso a lancé son programme d'action national de lutte contre la désertification du pays. Le projet, qui ne sera pas à l'origine de défrichement ni de dégradation des terres agricoles, est conforme à ce plan d'action.</p>
Protocole de Kyoto (1998)	Mars 2005 (R)	<p>Les pays développés étant essentiellement responsables des hauts niveaux actuels d'émissions de GES dans l'atmosphère, résultant de plus de 150 ans d'activités industrielles, le Protocole impose une charge plus lourde sur les nations développées, conformément au principe des « responsabilités communes mais différenciées. » En vertu du traité, les pays doivent réaliser leurs objectifs, essentiellement par le biais de mesures nationales.</p> <p>Le projet ne sera pas à l'origine d'émissions significatives de carbone, l'installation d'une centrale solaire allant plutôt dans le sens de développement de projet limitant les impacts sur le changement climatique.</p>

2.4 Référentiel des standards internationaux

2.4.1 Cadre et normes E&S de la Banque mondiale (BM)

Depuis le 1^{er} octobre 2018, le nouveau Cadre environnemental et social (CES) de la Banque mondiale fixe les nouveaux prérequis obligatoires pour les emprunteurs. Ce nouveau cadre intègre neuf normes dont la norme environnementale et sociale n°1 intitulé « *évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux* » qui introduit la notion d'évaluation environnementale et sociale pour un projet et l'obligation pour l'emprunteur d'évaluer, gérer et suivre les risques et effets environnementaux et sociaux tout au long du projet afin de répondre aux exigences des bailleurs. L'annexe 1 de la présente norme apporte une description indicative du contenu de l'EIES.

NES	Remarque
NES 1 Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	Déclenché - Le projet (Plan Solaire) en classé en catégorie A. Une évaluation environnementale et sociale du projet dans le but d'évaluer les risques et effets environnementaux et sociaux pendant la durée de vie dudit projet doit être menée via l'instrument le plus adéquat : EIES et PGES. Cette évaluation a été menée et le présent document constitue l'évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux du projet.
NES 2 Main-d'œuvre et conditions de travail	Déclenché - Les travaux de construction avec recrutement d'ouvriers locaux et expatriés s'effectueront en conformité avec les exigences de la NES.
NES 3 Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution	Déclenché - Les travaux de construction mettront en place l'ensemble des mesures appropriées et adéquates permettant la préservation des ressources et de la biodiversité et qui seront définies dans le PGES.
NES 4 Santé et sécurité des communautés	Déclenché - Les travaux de construction mettront en place l'ensemble des mesures appropriées et adéquates assurant la santé et la sécurité des populations à proximité du projet et qui seront définies dans le PGES
NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire	Non déclenchée - Cet norme n'est pas déclenchée, la Sonabel maîtrise le foncier du terrain et l'exploite déjà. Aucun PAP n'est concerné par le site de Gaoua.
NES 6 Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Déclenché - A Gaoua, la petite taille relative du site représente une moindre importance en termes de biodiversité et aucun habitat critique n'a été observé. Toutefois, le projet présente des impacts sur les services écosystémiques et les habitats d'espèces d'oiseaux en danger critique. La hiérarchie des mesures de mitigation sera respectée en proposant des mesures de réduction et compensatoires adaptées et proportionnées aux impacts constatés.
NES 7 Peuples autochtones / Communautés locales traditionnelles d'Afrique subsaharienne historiquement défavorisées	Non déclenché - Non prise en compte en l'absence d'identification de peuple autochtone ou de communauté locale traditionnelle.
NES 8 Patrimoine culturel	Non déclenché - Le site de Dori n'est pas concerné par la présence de site sacré ou à valeur culturelle.
NES 9 Intermédiaires financiers	Non déclenché - Le projet n'est pas concerné.
NES 10 Consultation des parties prenantes et diffusion de l'information	Déclenché - Prise en compte et PEPP élaboré pour encadrer la consultation et la diffusion de l'information.

Le groupe Banque mondiale met à disposition également des documents techniques de référence présentant des exemples de bonnes pratiques dans le cadre de projets de développement, les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (EHS) (World Bank Group EHS guidelines, 2007). Le respect de ces directives permet de répondre aux critères notamment énoncés par la NES 3 portant sur l'utilisation rationnelle des ressources et la prévention de la pollution.

Les directives suivantes peuvent s'appliquer au présent projet :

- directives EHS générales (1. Environnement, 2. Hygiène, santé et sécurité au travail, 3. Santé et sécurité des communautés, 4. Construction et démantèlement) : elles présentent des recommandations globales qui peuvent être appliquées à une grande variabilité de projets.
- directives EHS sectorielles : il existe des directives EHS pour différentes branches d'activité qui présentent les questions d'ordre environnemental, sanitaire et sécuritaire propres à un domaine donné. Il n'existe cependant pas de directive EHS spécifique aux centrales solaires. Néanmoins peuvent être prises en compte les directives concernant le transport et la distribution d'électricité et l'eau pour les impacts liés au transport de l'énergie via la ligne électrique.

Ces directives EHS ont été établies afin de guider les porteurs de projets, dans la conception et la réalisation de leurs activités, à travers des mesures et des valeurs guides à respecter pour éviter et limiter tout impact potentiel fait à l'environnement. Ces mesures sont généralement considérées comme techniquement et économiquement réalisables dans le cadre de la création de nouvelles installations.

Lorsque la réglementation du pays d'accueil diffère des niveaux et des mesures présentés dans les directives EHS, les projets seront construits de manière à atteindre celle qui est plus stricte. Les mesures préconisées par les directives EHS

générales seront prises en compte dans le PGES pour proposer des moyens d'éviter ou d'atténuer les impacts négatifs engendrés par le projet de plan solaire.

2.4.2 Sauvegarde opérationnelle de la Banque africaine de développement (BAD)

La BAD a développé différentes politiques et stratégies dans le but d'intégrer les considérations environnementales et sociales dans la réalisation des projets de développement. Ces politiques et stratégies prennent la forme d'un SSI pour « système de sauvegardes intégré » (SSI) qui repose également sur les documents suivants :

- des Procédures d'évaluation environnementale et sociale, soutenues par des directives qui définissent clairement la manière dont la Banque et l'emprunteur ou le client doivent mettre en œuvre les sauvegardes opérationnelles au cours du cycle de projets. Elles fournissent des renseignements sur les procédures spécifiques que la Banque et ses emprunteurs ou clients doivent suivre afin de s'assurer que les opérations de la Banque répondent aux conditions des SO ;
- des directives sectorielles : documents d'orientation fournissant des directives techniques relatives à des approches ou normes méthodologiques et des mesures de gestion nécessaires à la satisfaction des sauvegardes opérationnelles.

Ce SSI regroupe les cinq critères de sauvegardes spécifiques que les clients de la Banque sont tenus de respecter lorsqu'ils traitent des impacts et risques environnementaux et sociaux. Ces cinq critères correspondent à cinq sauvegardes opérationnelles (SO) - ensemble d'énoncés de politique brefs et ciblés qui définissent clairement les conditions opérationnelles auxquelles les opérations financées par la Banque doivent se conformer - qui sont les suivantes :

Sauvegarde opérationnelle	Remarque
SO 1 : Évaluation Environnementale et Sociale	<p>Déclenchée - Cette SO primordiale régit le processus de détermination de la catégorie environnementale et sociale d'un projet et les exigences de l'évaluation environnementale et sociale qui en découlent.</p> <p>Les projets financés par la BAD sont catégorisés selon leur niveau d'impacts potentiels environnementaux et sociaux, positifs et négatifs, pendant la phase d'identification de projet, afin de les classer dans l'une des catégories 1, 2, 3 ou 4.</p> <p>Cette composante de projet est classée dans la catégorie 2 (opérations de la Banque susceptibles de causer des impacts environnementaux et sociaux faiblement significatifs) et impliquant peu de déplacement de personnes.</p>
SO 2 : Réinstallation involontaire	<p>Non déclenchée - Cette SO consolide les conditions et engagements politiques énoncés dans la politique de la Banque sur la réinstallation involontaire et intègre un certain nombre d'améliorations destinées à accroître l'efficacité opérationnelle de ces conditions. Au regard des caractéristiques du projet, la SO-2 n'est pas déclenchée, aucune personne n'est à réinstaller.</p>
SO 3 : Biodiversité et services écosystémiques	<p>Déclenchée - Cette SO fixe les objectifs pour conserver la diversité biologique et promouvoir l'utilisation durable des ressources naturelles. Elle traduit également les engagements politiques contenus dans la politique de la Banque en matière de gestion intégrée des ressources en eau et en exigences opérationnelles. La composante Diapaga déclenche la SO-3, des arbres d'importance écologique pourront être coupés, même si le site situé dans un habitat de moindre importance écologique.</p>
SO 4 : Prévention et contrôle de la pollution, gaz à effet de serre, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources	<p>Déclenchée - Cette SO couvre toute la gamme d'impacts liés à la pollution, aux déchets et aux substances dangereuses clés, pour lesquels il existe des conventions internationales en vigueur, ainsi que des normes complètes spécifiques à l'industrie ou régionales, qui sont appliquées par d'autres BMD, notamment pour l'inventaire des gaz à effet de serre. L'ensemble des mesures de lutte contre la pollution prises dans le cadre de cette étude d'impact iront dans le sens de cette SO. L'exploitation d'une centrale solaire et d'une ligne électrique n'est pas à même de produire des gaz à effet de serre, ni des volumes de rejets ou quantité de déchets significatifs. Néanmoins les activités de construction, y compris la fabrication des panneaux, constitueront une source d'émissions diverses qu'il conviendra de gérer adéquatement, comme le nettoyage des panneaux en exploitation qui impliquera une consommation d'eau.</p>

Sauvegarde opérationnelle	Remarque
SO 5 : Conditions de travail, santé et sécurité	Déclenchée - La SO 5 définit les exigences de la Banque envers ses emprunteurs ou ses clients concernant les conditions des travailleurs, les droits et la protection contre les mauvais traitements ou l'exploitation. Elle assure également une meilleure harmonisation avec la plupart des autres banques multilatérales de développement. Les travaux de construction et d'exploitation du projet requiert l'embauche d'ouvriers qualifiés et non-qualifiés qui devra être encadrée par des procédures spécifiques de recrutement, de santé sécurité et d'hygiène pour répondre aux besoins de cette SO.

2.4.3 Normes de performance de la société financière internationale (IFI)

Le Cadre de durabilité de la société financière internationale (IFI) se compose de la Politique de durabilité environnementale et sociale, des normes de performance correspondantes et de la politique d'accès à l'information de l'IFI. Ce cadre normatif vise à promouvoir les aspects sociaux et environnementaux des investissements. Selon l'IFI, en l'absence de législation locale contraignante sur les points évoqués dans ce cadre normatif, ce dernier doit être respecté car il a vocation à pallier toute carence présumée du pays hôte.

Huit normes de performance (NP) définissent le rôle et les responsabilités particulières des promoteurs privés pour conduire leurs projets et les conditions nécessaires pour recevoir et conserver le soutien de la SFI :

- NP1 - Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux
- NP2 – Main d'œuvre et conditions de travail
- NP3 – Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution
- NP4 – Santé, sécurité et sûreté des personnes
- NP5 - Acquisition de terres et réinstallation involontaire
- NP6 - Conservation de la biodiversité et gestion des durables des ressources naturelles vivantes
- NP7 - Populations autochtones
- NP8 - Patrimoine culturel.

En l'absence de population autochtone et de patrimoine culturel recensés sur le site du projet, le projet de plan solaire est concerné par les normes 1, 2, 3, 4 et 6.

Tableau 2 Normes de performance de l'IFC

Norme	Descriptif	Applicabilité et conformité du projet
1	<p>La NP 1 met l'accent sur l'importance d'une bonne gestion de la performance environnementale et sociale d'un projet pendant toute sa durée de vie. La NP 1 exige également que les promoteurs doivent être conscients et respectent les droits humains des communautés au sein desquelles elles opèrent et sa main-d'œuvre.</p> <p>Le client, en collaboration avec les autres agences gouvernementales responsables et les tierces parties appropriées, mènera un processus d'évaluation environnementale et sociale, mettra en place et maintiendra un système de gestion E&S (SGES) adapté à la nature et à l'échelle du projet et proportionnel aux risques et aux impacts environnementaux et sociaux. Le SGES comprend les éléments suivants : (i) énoncé de Politique ; (ii) identification des risques et des impacts ; (iii) programme de gestion ; (iv) capacité organisationnelle et compétences ; (v) préparation et réponse aux situations d'urgences ; (vi) engagement des parties prenantes ; et (vii) suivi et évaluation.</p> <p>L'engagement des parties prenantes est également une exigence fondamentale de la NP 1 pour permettre aux communautés de s'engager dans la consultation et une participation éclairée.</p>	<p>Déclenchée</p> <p>Réalisation de la présente EIES qui vise à intégrer les enjeux E&S au projet et à s'assurer de la mise en place des mesures d'atténuation.</p> <p>Organisation des consultations publiques permettant à toutes les parties prenantes de s'exprimer sur le projet.</p>
2	<p>La NP 2 exige que les promoteurs adoptent et mettent en œuvre des politiques et procédures de gestion des ressources humaines. Ces politiques, procédures et autres informations doivent être mises à la disposition des travailleurs dans des formats clairs et compréhensibles. Les conditions et les modalités d'emploi doivent être prises sur une base non discriminatoire et à égalité de chance.</p> <p>Les exigences de cette NP consistent à protéger la main d'œuvre affectée à la réalisation du projet à travers une multitude de thématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs ; - s'assurer que les tierces parties qui engagent ces travailleurs sont des entreprises de bonne réputation et légitimes ; - suivre la chaîne d'approvisionnement primaire sur une base continue de manière à identifier tout changement significatif pouvant y survenir ; - s'assurer qu'aucun enfant ainsi qu'aucune situation de travail forcé n'ait lieu sur le projet des risques de travail des enfants et/ou travail forcé sont identifiés ; - fournir un environnement de travail sûr et sain aux travailleurs. 	<p>Déclenchée</p> <p>Le besoin en main d'œuvre impliquera la mise en place de mesures d'hygiène, santé et sécurité au travail, mesures qui ont été intégrées dans le PGES du projet. Une attention particulière du suivi de ces mesures sera réalisée.</p>
3	<p>L'augmentation de l'activité économique et de l'urbanisation génère souvent des niveaux accrus des pollutions de l'air, de l'eau et des sols et consomme des ressources qui ne sont pas inépuisables, ce qui pourrait éventuellement constituer une menace pour les populations et l'environnement local, régional et mondial. Il est de plus admis au plan mondial que les concentrations actuelles et prévues de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère menacent la santé publique et le bien-être des générations actuelles et futures. La présente Norme, définit alors, à travers ces objectifs, une approche d'utilisation rationnelle des ressources, de prévention et de lutte contre la pollution au niveau du projet.</p>	<p>Déclenchée</p> <p>Les mesures doivent être prises concernant les émissions de GES, la consommation d'eau, la gestion des déchets, des matières dangereuses et des pesticides. Mesures qui sont intégrées dans le PGES du projet.</p>

Norme	Descriptif	Applicabilité et conformité du projet
4	<p>Cette Norme reconnaît le fait que les activités, les équipements et les infrastructures associés à un projet peuvent accroître les risques et les impacts auxquels sont exposées les communautés. Elle couvre la responsabilité qu'a le client de prévenir ou de minimiser les risques ou les effets sur la santé, la sécurité et la sûreté des communautés qui peuvent résulter d'activités liées à son projet, en portant une attention particulière aux groupes vulnérables.</p> <p>Le client évaluera les risques et les impacts sur la santé et la sécurité auxquels sont exposés les communautés affectées et prendra des mesures de prévention et de maîtrise conformes à la réglementation et aux bonnes pratiques internationales, telles que décrites, par exemple, dans les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires de la Banque mondiale.</p>	<p>Déclenchée</p> <p>Intégration des exigences réglementaires et des bonnes pratiques internationales dans le PGES du projet pour la phase de construction et d'exploitation</p>
5	<p>La NP 5 reconnaît que l'acquisition de terres et les restrictions quant à leur utilisation par des projets peuvent avoir des impacts négatifs sur les personnes et les communautés qui utilisent ces terres. La réinstallation involontaire désigne à la fois un déplacement physique (déménagement ou perte d'un abri) et le déplacement économique (perte d'actifs ou d'accès à des actifs donnant lieu à une perte de sources de revenus ou de moyens d'existence). La réinstallation involontaire est reconnue lorsque les personnes ou les communautés affectées n'ont pas le droit de refuser que l'acquisition de leurs terres ou que leurs restrictions d'utilisation entraînent un déplacement physique ou économique.</p> <p>Dans le cas de déplacement physique, le client mettra en place un Plan d'action de réinstallation (PAR) qui comprendra des indemnités aux coûts de remplacement pour les terres et autres pertes d'actifs</p>	<p>Non déclenchée</p> <p>Cet norme n'est pas déclenchée, la Sonabel maîtrise le foncier du terrain et l'exploite déjà. Aucun PAP n'est concerné par le site de Gaoua.</p>
6	<p>La NP 6 reconnaît que la protection et la conservation de la biodiversité, le maintien des services écosystémiques et la gestion durable des ressources naturelles vivantes revêtent une importance capitale pour le développement durable. Les services écosystémiques sont les avantages que les personnes, ainsi que les entreprises, tirent des écosystèmes. Les services écosystémiques appréciés des humains sont souvent rendus possibles grâce à la biodiversité et, de ce fait, les impacts sur la biodiversité peuvent souvent nuire à la prestation de ces services.</p>	<p>Déclenchée</p> <p>Norme prise en compte au travers de l'évaluation des impacts du projet sur le milieu biologique et de la proposition de mesures dans le PGES, le projet pouvant engendrer un faible impact sur les services écosystémiques et les habitats d'espèces d'oiseaux en danger critique</p>

2.4.4 Boîte à outils genre de l'Agence française pour le développement (AFD)

L'Agence Française de Développement (AFD) s'est dotée d'une boîte à outils genre sur les diligences environnementales et sociales depuis mars 2014 afin de réduire les inégalités hommes- femmes dans ses activités. Sa finalité est de contribuer à un développement durable, inclusif et équitable entre les femmes et les hommes. Elle s'articule autour de trois priorités opérationnelles :

- prévenir les inégalités femmes-hommes dans les opérations de l'AFD ;
- promouvoir le genre comme un des objectifs de ses interventions ;
- accompagner l'évolution des sociétés sur les enjeux de genre.

Elle est composée de six sections :

- La **section 1** expose la façon dont les partenaires techniques et financiers prennent en compte le genre dans les diligences environnementales E&S. Ces partenaires techniques et financiers sont entre autres la Banque Africaine de Développement, la Banque Asiatique de Développement, l'Union Européenne et la Banque Mondiale.
- Les **sections 2, 3, 4 et 5** décrivent les enjeux et outils utilisables aux différentes étapes de la gestion des impacts environnementaux et sociaux des projets, depuis l'instruction jusqu'à la mise en œuvre des projets. Pour chacune des étapes des diligences E&S, les enjeux en termes d'intégration du genre, les bonnes pratiques en la matière et des éléments concrets à inclure dans les études ou plans d'action sont présentés.

- La **Section 6** présente les ressources disponibles sur l'intégration du genre dans les diligences E&S, à savoir : une bibliographie, la liste des principaux traités internationaux de référence concernant les droits des femmes, et une analyse exhaustive des éléments concernant le genre présent dans les normes de performance de la Société financière internationale (SFI, International Finance Corporation [IFC]).

2.4.5 Conformité de la réglementation nationale avec les standards internationaux

En cas de différences entre la réglementation nationale et les standards internationaux, la réglementation/ligne directrice la plus contraignante est adoptée par le projet.

Tableau 3 Principaux lois et standards retenus pour le projet

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Gestion et protection de l'environnement naturel			
EIES	Décret n°2015-1187 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et la notice d'impact environnemental et social	NP 1 relative à l'évaluation et la gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux SO 1 Évaluation Environnementale et Sociale NES 1 Evaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux	Conforme – le projet nécessite la réalisation d'une EIES selon le niveau des impacts attendus par la réglementation nationale (catégorie/nomenclature). Le contenu du rapport requis par les standards internationaux est toutefois plus détaillé et complet de manière à répondre aux standards attendus pour une EIES.
Participation publique	Décret n°2015-1187 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et la notice d'impact environnemental et social	NP 1 relative à l'évaluation et la gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux SO 1 Évaluation Environnementale et Sociale NES 10 Consultation des parties prenantes et diffusion de l'information	Conforme – plusieurs consultations sont requises, en début de projet pour informer la population et en fin d'EIES pour présenter les résultats. Par ailleurs, les parties prenantes peuvent être consultées tout au long de l'exécution du projet, tant que c'est nécessaire.
Diffusion de l'information	Décret n°2015-1187 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et la notice d'impact environnemental et social	NP 1 relative à l'évaluation et la gestion des risques et impacts environnementaux et sociaux SO 1 Évaluation Environnementale et Sociale NES 10 Consultation des parties prenantes et diffusion de l'information	Conforme partiellement – Les exigences nationales et internationales exigent de rendre disponible le projet d'EIE dans la langue locale du pays à une place publique accessible aux groupes affectés par le projet avant l'évaluation. La NES 10 introduit la notion de PEPP qui n'existe pas dans la réglementation nationale.
Protection, exploitation et gestion des ressources naturelles	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 Code forestier Arrêté n° 2004-019/MECV du 7 juillet 2004 portant détermination de la liste des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière	NP 3 portant sur l'utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution NP 6 sur la conservation de la biodiversité, la gestion durable des ressources naturelles vivantes et des services écosystémiques SO 3 – sur la biodiversité et services écosystémiques	Conforme partiellement - La prise en compte de la gestion durable des ressources est inscrite dans la réglementation nationale, notamment au travers de la définition d'aires protégées et d'espèces protégées. Néanmoins, la notion de services écosystémiques n'apparaît pas dans la réglementation nationale.

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Gestion des déchets, effluents liquides et gazeux, substances nocives ou dangereuses, nuisances auditives et olfactives	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° 98-323/PRES/PM/MATS/MIHU/MS/MTT du 28 juillet 1998, portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains	NP 3 portant sur l'utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution : consommation des ressources naturelles, GES, gestion des déchets et des pesticides NP 4 portant sur la santé, la sécurité et sûreté des communautés SO 4 portant sur la prévention et contrôle de la pollution, gaz à effet de serre, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources Directives EHS générales -- IFC sur les effluents domestiques : Teneur totale en hydrocarbures < 10 mg/L / pH : 6 – 9 / DBO < 25 mg/L / DCO < 125 mg/L / TSS < 35 mg/L / Phénols < 0.5 mg/L / Sulfures < 1 mg/L / Métaux lourds (total) < 5 mg/L / Chlorures < 600 mg/L (moyenne), < 1200 mg/L (maximum)	Conforme partiellement - Des normes de rejets existe dans la législation nationale, à compléter pour certains items par des valeurs issues de directives internationales (car manquante ou plus contraignante).
Gestion et protection de l'environnement humain			
Patrimoine culturel	Loi N°024-2007/AN portant protection du patrimoine culturel	NP 8 relative à la protection du Patrimoine culturel SO 1 Évaluation Environnementale et Sociale NES 8 Patrimoine culturel	Conforme partiellement – Au cas où des sites de patrimoine culturel sont identifiés sur les différentes emprises du projet, des dispositions seront prises pour que les fouilles ou sondages fassent l'objet d'une autorisation préalable. En revanche le décret de mentionne pas la nécessité de mettre en place une procédure de découverte fortuite, de consulter les communautés pour identifier le patrimoine, la possibilité de déplacer le patrimoine voire même d'indemniser.
Dispositions générales et droits fondamentaux	Loi n°028 -2008/AN portant Code du travail au Burkina Faso	NP 2 portant sur la main-d'œuvre et les conditions de travail et exigeant qu'un environnement de travail sûr et sain soit donné aux travailleurs. SO 5 portant sur les conditions de travail, santé et sécurité Respect des conventions et recommandations de l'OIT	Conforme partiellement –

Il apparaît de l'analyse ci-dessous qu'il y a relativement une conformité, qui reste au demeurant parfois partielle, entre la législation nationale et les politiques de la BAD, de la BAM et de l'IFC, la législation nationale étant souvent moins contraignante. Dans ces cas les exigences internationales seront utilisées en priorité.

2.5 Valeurs limites pertinentes pour le projet

Les valeurs seuils définies ci-dessous sont celles retenues et à appliquer pour le présent projet, autant pour la phase de construction que d'exploitation. Les seuils limites proposés sont extraits de la réglementation nationale en premier lieu, et complétés par des référentiels internationaux quand les directives nationales sont insuffisantes.

2.5.1 Qualité de l'air ambiant et émissions atmosphériques industrielles

2.5.1.1 Qualité de l'air ambiant

La réglementation nationale, dans son 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, précise dans son article 3 les valeurs retenues pour la qualité de l'air ambiant. Elles sont présentées dans le tableau qui suit.

Tableau 4 Valeurs limites retenues pour la qualité de l'air

Substance	Valeur limite (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée moyenne d'exposition (période de mesure)
Monoxyde de carbone (CO)	30	Moyenne sur 1 heure
Dioxyde de soufre (SO_2)	200 à 300	Moyenne sur 1 heure
Dioxyde d'azote (NO_2)	100	Moyenne sur 1 heure
Particules (PM)	200 à 300	Moyenne sur 24 heures
Plomb (Pb)	2	Moyenne annuelle
Ozone (O)	150 à 200	Moyenne sur 1 heure

SOURCE : 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, ARTICLE 3

2.5.1.2 Sources potentielles d'émissions atmosphériques industrielles

Le projet de construction et l'exploitation d'une centrale solaire et d'une ligne électrique ne comprend pas de source majeure d'émission atmosphérique, à l'exception de celles provenant de groupes électrogènes présents en phase de construction. Le décret n°2001-185, dans son article 6, fixe les normes de rejet des émissions dues aux installations fixes.

Tableau 5 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes

Substance	Paramètres	Valeur limite
Installation de combustion (production d'énergie de puissance égale ou supérieure à 3 MW)	Particules	90 mg/MJ
	NOX	300 ppm

SOURCE : 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, ARTICLE 6

2.5.2 Normes relatives aux rejets liquides et milieux aquatiques

2.5.2.1 Qualité des eaux potables

Le Décret n°2001-185 /PRES/PM/MEE du 7 mai 2001 porte fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol ; à ce titre, il indique les valeurs limites en termes de qualité des eaux potables et de rejets des eaux usées dans les eaux de surface sur de nombreux paramètres. Les seuils définis par la réglementation nationale sont complétés par ceux de l'OMS, notamment concernant le paramètre bactériologie dont les valeurs limites apparaissent être plus contraignantes que celles du décret.

Les normes de qualité des eaux potables retenues sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 Normes de qualité des eaux potables, réglementation nationale et OMS

Paramètre	Unité	Valeur limite guide	Valeur limite impérative	Valeur limite de l'OMS
PH	-	6,5 à 8,5	Non fournie	6,5 à 9,5
Coloration	mg/éch	10	20	Non fournie

Paramètre	Unité	Valeur limite guide	Valeur limite impérative	Valeur limite de l'OMS
MES	mg/l	25	Non fournie	Non fournie
Température	°C	18 à 40	Non fournie	Non fournie
Conductivité	µs/cm à 20°C	1 000	Non fournie	Non fournie
Odeur	Dil à 25°C	3	Non fournie	Non fournie
Nitrate	mg/l NO ₃	25	50	50 (exposition à court terme) 0,2 (exposition à long terme)
Fluorure	mg/l F	0,7	1,5	1,5
Fer dissous	mg/l	0,1	0,3	Non fournie
Manganèse	mg/l	0,05	Non fournie	0,4
Cuivre	mg/l	0,02	0,05	2
Zinc	mg/l	0,5	3	3
Bore	mg/l B	1	Non fournie	0,5
Arsenic	mg/l	0,01	0,05	0,01
Cadmium	mg/l	0,001	0,005	0,003
Chrome total	mg/l	Non fournie	0,05	0,05
Plomb	mg/l	Non fournie	0,05	0,01
Sélénium	mg/l	Non fournie	0,01	0,01
Mercure	mg/l	0,0005	0,001	0,006
Baryum	mg/l	Non fournie	0,1	0,7
Cyanure	mg/l	Non fournie	0,05	0,07
Sulfate	mg/l	150	250	500
Chlorure	mg/l	200	Non fournie	Non fournie
Phosphate	mg/l	0,4	Non fournie	Non fournie
Phénol	mg/l	Non fournie	0,001	Non fournie
Hydrocarbure	mg/l	Non fournie	0,05	Suivant le type d'hydrocarbure
Hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)	mg/l	Non fournie	0,0002	Non fournie
Pesticides totaux	mg/l	Non fournie	0,001	Suivant le type de pesticide
DBO ₃	mg/l	<3	Non fournie	Non fournie
Azote Kjeldahl	mg/l	1	Non fournie	Non fournie
Ammoniaque	mg/l	0,05	Non fournie	Non fournie
Carbone organique total	mg/l	Non fournie	Non fournie	Non fournie
Coliformes totaux	/100 ml	50	5 000	0
Coliformes fécaux	/100 ml	20	2 000	0
Streptocoques fécaux	/100 ml	20	1 000	0
Salmonelles	ml	0/5 000	0/1 000	0

SOURCE : 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, ARTICLE 7
OMS, 2006

2.5.2.2 Norme de déversement des eaux usées dans les eaux de surface

La réglementation nationale fixe des normes relatives aux rejets dans les milieux aquatiques. Le tableau ci-dessous en présente les seuils.

A noter que le décret ne précise pas s'il s'agit de niveaux à respecter avant ou après traitement, ni si cela concerne les eaux usées sanitaires ou industrielles.

Tableau 7 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
Aluminium dissous	10
Antimoine	0,1
Ammoniac et ammonium	1
Argent	0,1
Arsenic	0,14
Baryum	5
Bioxyde chlore	0,05
Béryllium	0,01
Bore	2
Brome actif	0,2
Cadmium	0,1
Calcium	500
Carbone organique dissous	10
Carbone organique total	65
Chlore actif	0,05
Chlorure	600
Chrome total	0,1
Cobalt	0,50
Coliformes (/100 ml)	2 000
Cuivre	1
Cyanure	0,1
Demande biologique en oxygène (DBO)	50
Demande chimique en oxygène (DCO)	150
Étain	2
Fer	20
Fluorure	10
Huile saponifique et graisse	20
Hydrocarbures dissous	2
Hydrocarbures totaux	10
Magnésium	200
Manganèse	1,2
Matières décantables	1/l/2h
Matières insolubles totales	20
Mercuré	1,7
Molybdène	0,5
Nickel	2
Nitrates	50
Nitrites	1
Pesticides organiques chlorés	0,003

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
pH	6,4 à 10,5
Phénol	0,2
Phosphate	5
Phosphore total	0,8
Plomb	0,5
Potassium	50
Salmonelles par 100 ml	Non fournie
Sélénium	0,8
Sodium	300
Solvants chlorés	0,1
Streptocoques fécaux par 100 ml	10 000
Sulfates	600
Sulfures	0,2
Température (°C)	18 à 40
Titane	0,001
Zinc	5
MES	200

SOURCE : 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, ARTICLE 10

2.5.3 Bruit ambiant

Le Code de l'hygiène publique stipule dans son article 122 et 123 que « l'installation des ateliers bruyants ou toute autre source de bruit intense est interdite aux abords des établissements scolaires, des formations sanitaires, des lieux de culte, des cimetières, des casernes, des zones résidentielles et autres services administratifs » et que « l'utilisation abusive des haut-parleurs, des avertisseurs sonores et l'installation de tout atelier bruyant sont interdites dans les agglomérations urbaines, sauf autorisation spéciale de l'autorité communale ».

Toutefois, le décret n°2006-1099 du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la Santé Publique, a exclu de son champ d'application notamment les ouvrages du réseau de transport d'électricité et a renvoyé à l'Arrêté Technique du 17 mai 2001, modifié par l'arrêté ministériel du 26 janvier 2007 le soin de fixer les prescriptions en la matière. Les ouvrages électriques sont soumis en matière de bruit aux prescriptions de l'article 12ter de l'Arrêté Technique

Ainsi, cet article 12ter prévoit que « les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

- *bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dB (A) ;*
- *l'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures). »*

Pour le fonctionnement des onduleurs et des transformateurs, il peut être ajouté aux valeurs précitées un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

3 Description du projet

3.1 Les données de base d'une centrale solaire

3.1.1 Principe général

L'exploitation d'une centrale solaire a pour objectif de produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire qui est ensuite réinjectée dans le réseau national. La centrale fonctionne au rythme du cycle solaire et assure donc une production électrique fluctuante, potentiellement stockée avant de rejoindre le réseau. Classiquement, une centrale solaire comporte les éléments suivants :

- les panneaux photovoltaïques ou « modules », positionnés de manière à capter le plus de rayonnement solaire, posés sur des structures ;
- un ou des locaux techniques assurant la liaison entre le réseau les panneaux ;
- des voies d'accès ou pistes pour l'entretien des installations ;
- un ensemble de réseau comportant :
 - une mise à la terre ;
 - des câbles électriques de raccordement aux locaux techniques et au réseau local
 - des moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance de la centrale photovoltaïque ;
- d'une clôture afin d'en assurer la sécurité.

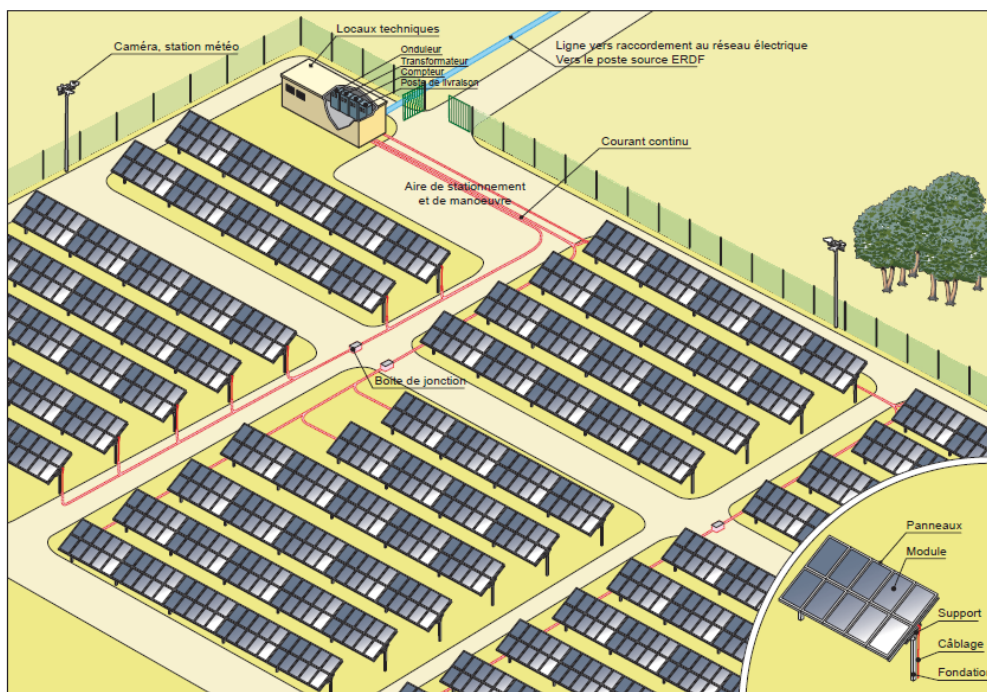


Figure 3 Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT. INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL, GUIDE DE L'ÉTUDE D'IMPACT. 2011

L'objectif d'une centrale photovoltaïque est de transformer l'énergie électromagnétique engendrée par la radiation solaire en énergie électrique, et d'injecter cette électricité sur le réseau de distribution. Ainsi, plus la lumière est intense, plus le flux électrique est important.

Les rayons du soleil au contact des modules photovoltaïques sont transformés en courant électrique continu acheminé vers un onduleur. Les matériaux semi-conducteur composant les modules permettent en effet de générer de l'électricité lorsqu'ils reçoivent des grains de lumière (photons). L'onduleur convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau et le transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

3.1.2 Les modules PV

Chaque panneau solaire comporte plusieurs modules, eux-mêmes composés de cellules photovoltaïques. Deux grandes familles de technologies photovoltaïques, le silicium cristallin et les cellules à couche mince, dominent actuellement le marché.

La technologie cristalline :

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extraît notamment du sable ou du quartz nécessitant d'être d'une très grande pureté. Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules monocristallines ou multi-cristallines. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (de 14 à 21 % [ministère de de la transition écologique et solidaire]) et représentent environ 90% du marché actuel.



Figure 4 Module polycristallin



Figure 5 Module monocristallin

La technologie en couches minces :

Les cellules en couches minces sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre, de plastique, d'acier, etc. Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais son rendement est inférieur la technologie cristalline (de 5 à 15% [ministère de de la transition écologique et solidaire]). Les cellules en couches minces les plus répandues sont en silicium amorphe, composées de silicium projeté sur un matériel souple.

La technologie des cellules en couches minces connaît actuellement un fort développement, sa part de marché étant passée de 2%, il y a quelques années, à plus de 10% aujourd'hui.

Il existe trois types de cellules en couche mince.



Figure 6 Modules Si amorphe (gauche), CdTe (milieu), CIGS (droite)

3.1.3 Les structures et leur implantation

Les structures assurent le support des modules. Il existe des systèmes fixes et des systèmes mobiles.

Les structures fixes :

Les installations fixes sont orientées au sud selon un angle d'exposition pouvant varier de 10 à 20° en fonction de la topographie locale.



Figure 7 Structure fixe

Les structures mobiles :



Figure 8 Tracker mono-axe

Les structures mobiles, autrement appelées « trackers », sont équipées d'une motorisation leur permettant de suivre la course du soleil pour optimiser leur exposition et donc leur rendement. Elles nécessitent un investissement et un entretien plus importants pour une productivité supérieure. Les trackers peuvent être mono-axiale (orientation d'est en ouest) ou bi-axiale (orientation possible est-ouest et nord-sud).

Ces structures ont été écartées des choix techniques (cf. § 4).

Les structures supports des modules nécessitent d'être implantées dans le sol. Il existe plusieurs options d'ancrage dont la plus appropriée est généralement sélectionnée sur la base des études géotechniques réalisées préalablement à l'installation du parc. Classiquement se retrouve les ancrages suivants :

- pieux battus/vissés : les pieux, généralement en acier galvanisé, sont enfoncés à l'aide d'une batteuse entre 80 et 150 cm dans le sol ;
- longrines ou plots bétons : si le sol ne permet pas l'implantation de pieux, en raison de son instabilité par exemple, la structure peut être construite sur des fondations en béton coulées sur place ou livrées « prêtes à l'emploi » ;
- fondation en béton : du béton coulé dans la terre accueillera la structure.



Figure 9 Pieux battus



Figure 10 Pieux vissés



Figure 11 Longrines

3.1.4 Les onduleurs

Les onduleurs, qui ont pour objectif de transformer le courant continu en alternatif, sont généralement assemblés et centralisés dans les locaux techniques. Ce groupement d'onduleurs pour une zone dédiée implique nécessairement un entretien et une maintenance par une personne qualifiée.

La solution alternative serait de décentraliser ces onduleurs et les installant à proximité des modules. D'une puissance inférieure (jusqu'à 120 kVA contre 2 200 kVA pour les centralisés), ils présentent l'avantage de pouvoir être manipulés par des électriciens classiques lors de la maintenance.



Figure 12 Onduleurs centralisés (gauche) et décentralisés (droite)

3.2 Les spécificités du projet de centrale solaire Yeleen

3.2.1 Un projet global

3.2.1.1 Localisation des sites

Le projet prévoit l'installation d'une centrale solaire majeure à Ouagadougou, sur le site de Ouaga nord-ouest, et de trois centrales régionales sur les villes de Diapaga, Dori et Gaoua, sites aux noms homonymes. La localisation de ces sites est illustrée sur la Figure 13.

Les coordonnées des parcelles des sites sont présentées dans le tableau qui suit.

Tableau 8 Coordonnées géographiques des sites

Angle	Ouaga nord-ouest (30P – UTM)		Diapaga (31P – UTM)					
	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y
1	638 760	1 375 523	1	365 636	1 338 209	19	365 449	1 337 973
2	639 156	1 375 058	2	365 781	1 338 200	20	365 485	1 337 963
3	638 323	1 374 508	3	365 737	1 338 185	21	365 534	1 337 963
4	637 933	1 374 968	4	365 692	1 338 187	22	365 578	1 337 985
Angle	Dori (30P – UTM)		5	365 669	1 338 200	23	365 630	1 338 015
	X	Y	6	365 636	1 338 209	24	365 674	1 338 038
1	176 477	1 551 398	7	365 615	1 338 206	25	365 716	1 338 045
2	176 959	1 551 792	8	365 592	1 338 222	26	365 740	1 338 051
3	176 421	1 552 151	9	365 515	1 338 403	27	365 786	1 338 051
4	176 043	1 551 475	10	365 483	1 338 258	28	365 816	1 338 047
Angle	Gaoua (30P – UTM)		11	365 460	1 338 246	29	365 833	1 338 054
	X	Y	12	365 423	1 338 187	30	365 869	1 338 068
1	482 054	1 141 433	13	365 413	1 338 173	31	365 895	1 338 073
2	482 227	1 141 391	14	365 405	1 338 148	32	365 911	1 338 082
3	482 177	1 141 220	15	365 409	1 338 082	33	365 895	1 338 112
4	482 023	1 141 267	16	365 392	1 338 041	34	365 896	1 338 131
			17	365 384	1 338 011	35	365 874	1 338 157
			18	365 416	1 337 987	36	365 861	1 338 189

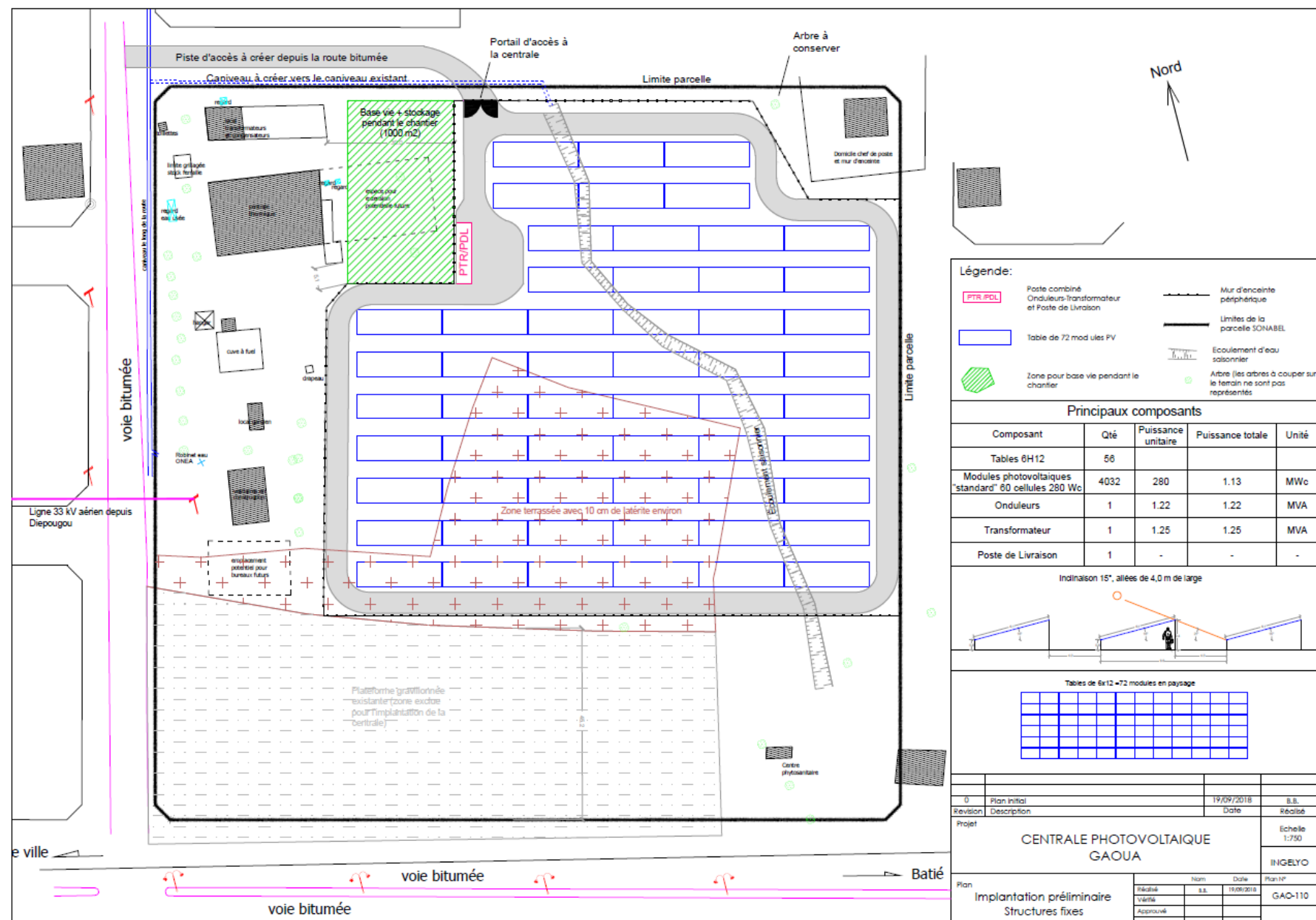


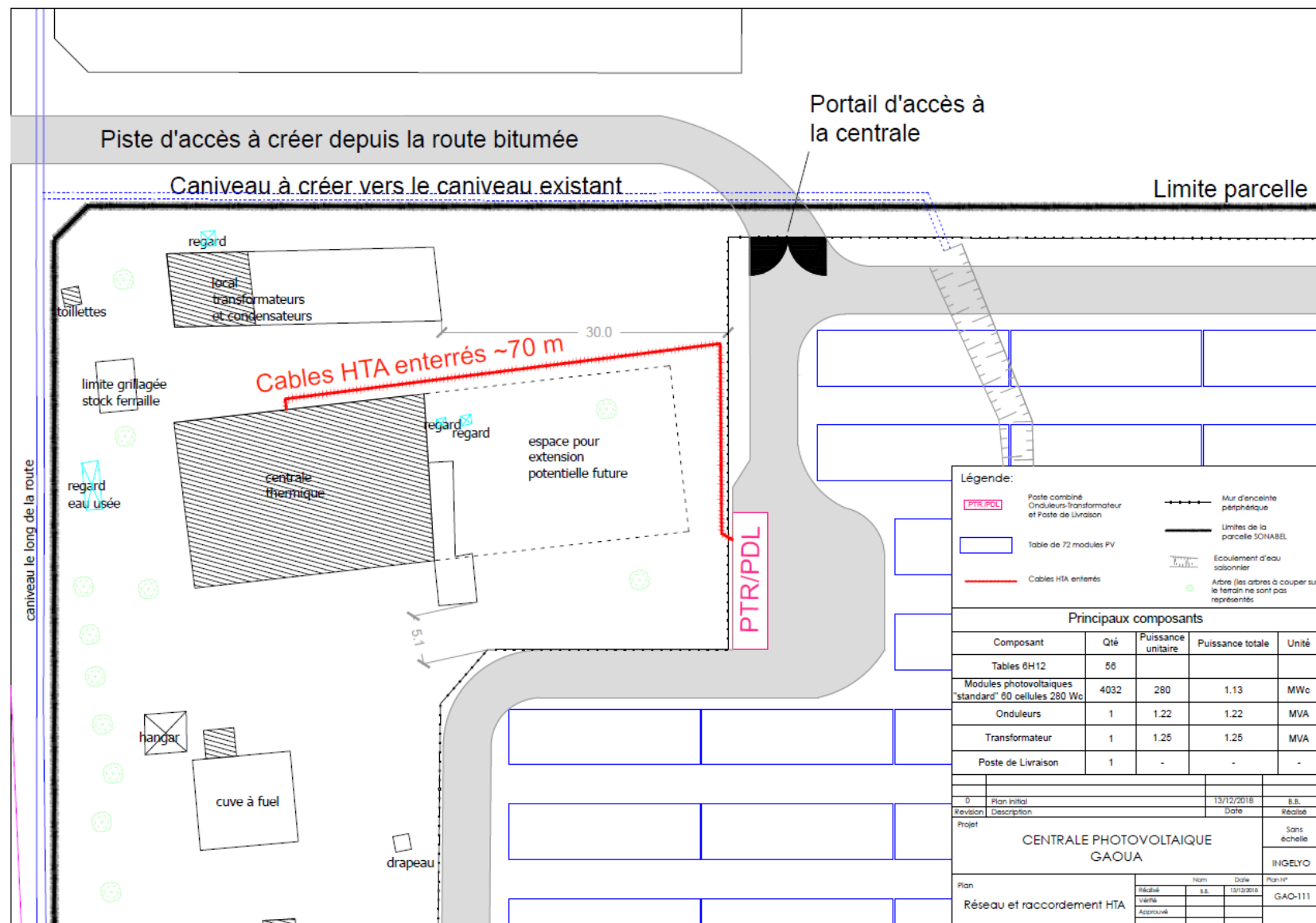
Figure 13 Localisation des sites des centrales solaires

3.2.1.2 Implantation des centrales et caractéristiques techniques

L'implantation des équipements au sein du site est illustrée sur la figure qui suit.

A noter que la Sonabel dispose du permis d'exploiter le terrain depuis 1993 (n°0210046 du 12 janvier 1993) pour l'exploitation d'une centrale thermique, une partie de ce terrain étant aujourd'hui dédiée à la construction du présent projet.





SOURCE : IED

Figure 14 Design de la centrale solaire de Gaoua

Les caractéristiques techniques de chacun des sites sont récapitulées dans le tableau suivant. Elles sont extraites de l'étude de faisabilité de novembre 2018.

Tableau 9 Caractéristiques de la centrale de Gaoua du projet Yeleen

Item	Unité	Gaoua
Surface du site	Ha	2
Surface clôturée	Ha	1,4
Puissance du parc	MWc	1,13
Production annuelle attendue	MWh/an	1 867
Durée d'exploitation	an	20
Foncier maîtrisé	-	Oui
Date	-	Permis d'exploiter - 1993
Les supports (tables)		
Type	-	Fixes
Nombre	nb	56
Ancrage	-	A définir par les EPC
Espace entre les rangées de tables	m	4
Module PV		
Type	-	Standard (cristallin)
Fournisseur	-	A définir par les EPC
Nombre de modules	nb	4 032
Surface d'un module	m ²	1,63
Équipements autres		
Type d'onduleur	-	Centralisé
Nombre d'onduleurs	nb	1
Nombre de poste de transformation	nb	1
Nombre de poste de livraison	nb	1
Surface des locaux techniques	m ²	70
% occupation du site	%	0,5
Poste de distribution	O/N	N
Autres caractéristiques		
Largeur des pistes de service	m	5
Linéaire des pistes de service	m.l	500
Linéaire de câblage	m.l	A définir par les EPC
Type de revêtement des pistes	-	Grave ou latérite
Aménagement d'un réseau de drainage	O/N	O
Surface base vie et stockage	m ²	1 000
Connexion au réseau	-	Raccordement au niveau de la centrale thermique
Autre	-	-

3.2.2 Organisation des travaux

3.2.2.1 Phasage, planning et main d'œuvre

Le chantier s'étendra sur une période d'environ 7 mois. Plusieurs phases se succèdent typiquement depuis la préparation du chantier à la mise en service de la centrale photovoltaïque :

- aménagements éventuels des accès (lorsque les pistes sont inexistantes ou de gabarit insuffisant);

- travaux préparatoires : débroussaillage, nettoyage général du terrain, défrichement le cas échéant, etc. ;
- travaux de sécurisation (clôture) ;
- préparation éventuelle du terrain (nivellement et terrassement) ;
- réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- pose des fondations des modules ou pré-forage ;
- montage des supports des modules ;
- pose des modules photovoltaïques sur les supports (cf. Figure 17) ;
- installation des équipements électriques (onduleurs et transformateurs, poste de livraison, sous-station), puis raccordements ;
- essais de fonctionnement.

La construction d'une centrale photovoltaïque implique ainsi la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- les entreprises de VRD pour la réalisation des accès ;
- les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, des postes de livraison et des raccordements ;
- les entreprises spécialistes pour les fondations et la mise en place des structures ;
- etc.

La durée des travaux sera dépendante de plusieurs facteurs :

- le nombre de travailleurs intervenant pour la réalisation des travaux ;
- les conditions climatiques, qui pourront bloquer le chantier en saison des pluies ;
- les problèmes non identifiés à l'heure actuelle mais qui peuvent apparaître durant la réalisation des travaux de construction.

Au maximum, pour ce projet, un total de 30 ouvriers pour l'ensemble du chantier solaire est attendu sur le site au plus fort de l'activité de construction pour une durée de chantier estimée à 7 mois. En phase de travaux, le personnel de chantier sera logé dans la commune avoisinant la centrale solaire. Un système de rotation permettra d'assurer le transport du personnel au quotidien. L'organisation et la logistique seront précisés par l'EPC.

Les équipements des parcs seront expédiés principalement par voie maritime depuis les sites de fabrication internationaux puis par la route **à priori par la côte d'Ivoire**. Néanmoins, le trajet final des équipements, dépendant des choix opérés par l'EPC contracteur, ne sont à ce jour pas connus.

Ces équipements représentent un volume d'environ 15 conteneurs.

3.2.2.2 Modalités de réalisation des travaux

Les activités génériques pour la réalisation des travaux sont détaillées ci-dessous. Les spécificités liées au site, le cas échéant, sont précisées dans des encarts.

Débroussaillage et génie civil

Les petits arbustes et autres plantes hautes situés dans l'emprise de la future centrale feront l'objet d'un débroussaillage. Les arbres protégés seront dans la mesure du possible déplacés. Si le déplacement n'est pas possible, ces arbres seront coupés et des mesures de reboisement seront mises en œuvre. Au regard de la végétation aujourd'hui en place sur le site du projet, il n'est pas anticipé de défrichement ni de débroussaillage important.

A noter qu'un débroussaillage sera mis en place autour des sites afin de bloquer ou de ralentir un potentiel feu de brousse. Ce débroussaillage sera réalisé régulièrement.

D'une manière générale, peu de mouvements de terre sont attendus. Seule la réalisation des pistes de chantier in-situ (conservées en phase exploitation), ainsi que les emplacements accueillant le poste de livraison et de transformation feront l'objet de terrassement.

Le site choisi est bordé à l'ouest par une voie bitumée, l'aménagement d'un réseau de voirie extérieur n'est donc pas nécessaire. Seule la piste reliant la voie bitumée au portail d'entrée sera créée.

Par ailleurs, aucun remblai ni apport de terre de provenance extérieure ne sera effectué.

Spécificité du site :

→ **Gaoua** : une réhabilitation de piste déjà existante d'une quarantaine de mètres de long est prévue pour accéder au site depuis la voie bitumée à l'ouest.

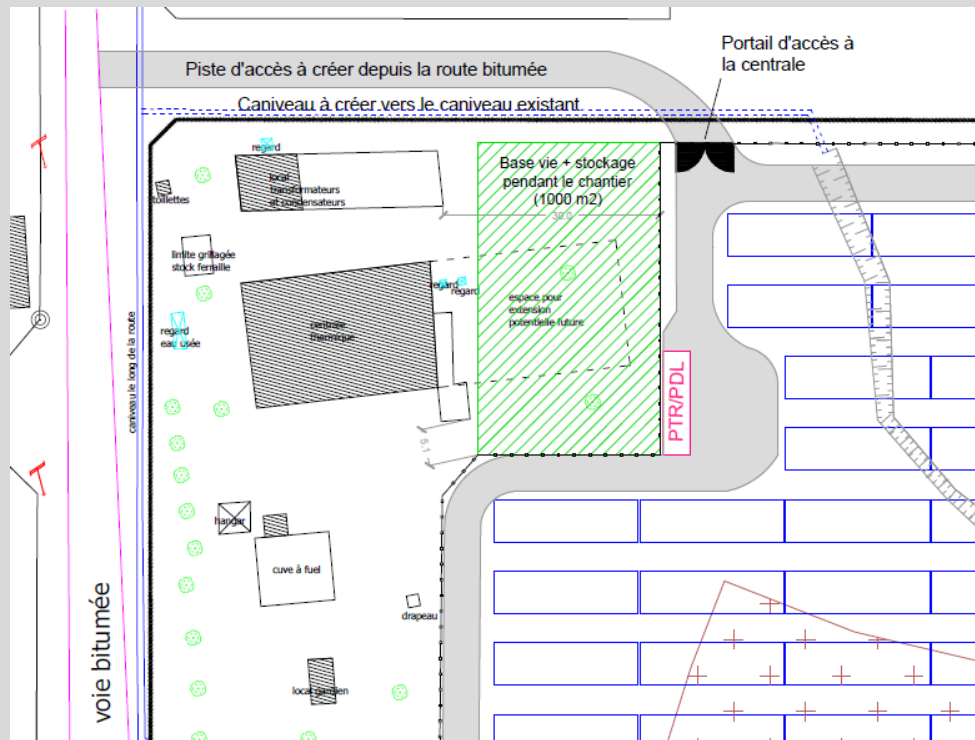


Figure 15 Piste d'accès à Gaoua

Installations temporaires de chantier et signalétique

L'ensemble des installations temporaires ne sont utiles que pour le chantier et sont systématiquement démontées une fois les travaux terminés. Le terrain utilisé pour ces installations temporaires est ensuite remis en état.

Ces installations concernent les bases vie de chantier les zones de stockages telles qu'illustrées sur la Figure 14 de la section 3.2.1.2. La base vie sera composée des espaces typiques suivants :

- vestiaires ;
- sanitaires (équipés de fosses septiques) ;
- cuisines et réfectoires.

Compte-tenu de la proximité des sites avec la ville de Gaoua, il n'est pas prévu de logement sur le site. Les travailleurs mobilisés, expatriés et locaux, seront logés en ville.

Concernant la zone de stockage, des espaces dédiés au stockage des matériaux, produits, équipements et engins ainsi qu'aux déchets seront prévus.

Les arbres présents sur les zones temporaires du chantier seront conservés.

Enfin, la signalétique du chantier sera installée à cette étape et comprendra potentiellement des panneaux de limitation de vitesse, d'orientation sur le chantier, de mise en défens de zones sensibles (préservation de l'environnement).

Réalisation des fondations et réseaux

Les fondations assureront l'ancrage au sol de l'ensemble. Leur profondeur d'ancrage dans le sol dépasse rarement les 80-120 cm. Leurs dimensions sont calculées au cas par cas, en fonction de la taille des structures et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction de la centrale.

Dans le cadre du projet, deux types de fondations sont envisagées :

- pieux métalliques battus / vissés porteurs des modules dans le sol
- ancrage des pieux métalliques porteur des modules dans des plots béton.

Dans le cadre d'un pré-forage éventuel, le trou pourra être rempli avec du concassé si les terrains sont durs. **L'utilisation du béton est à éviter dans la mesure des possibilités techniques** (pour limiter l'imperméabilisation des sols).

La réalisation du projet nécessite la construction d'un réseau de tranchées entre les panneaux, les postes de transformation d'énergie électrique et le poste de livraison. Ces tranchées contiennent :

- des câbles électriques : ils sont destinés à transporter l'énergie produite en 33 kV vers la structure de livraison. L'installation des câbles respecte l'ensemble des normes et standards en vigueur.
- un réseau de mise à la terre : constitué de câbles en cuivre nu, il permet la mise à la terre des masses métalliques, la mise en place du régime de neutre, ainsi que l'évacuation d'éventuels impacts de foudre.

Le linéaire de tranchée est estimé à environ 230 m pour enterrer les câbles de raccordement.

Le poste de livraison est relié à la centrale thermique.

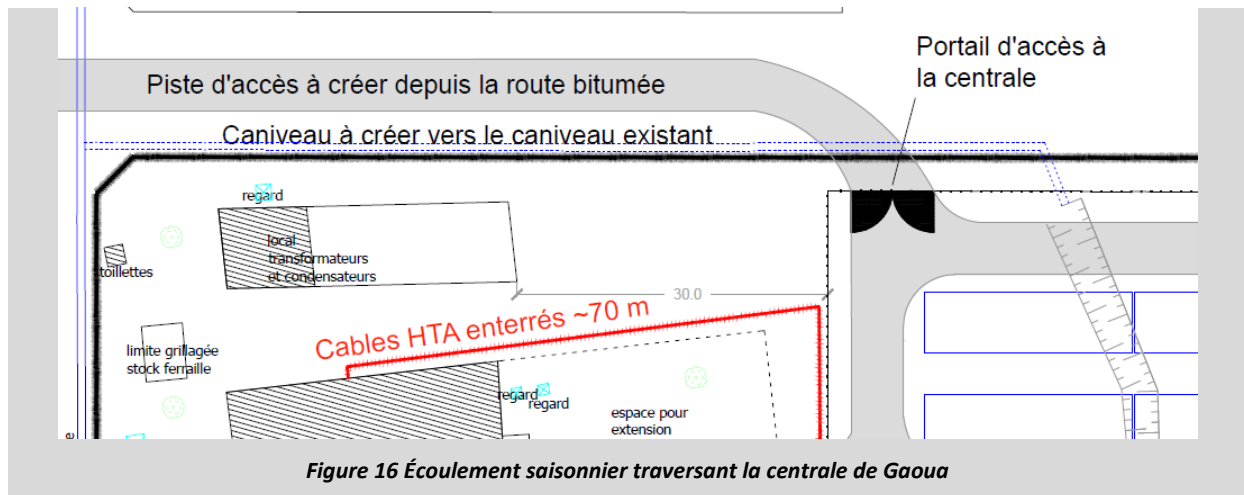
Système de drainage

Un système de drainage a pour but de :

- limiter les perturbations des écoulements naturels sur site ;
- collecter les écoulements du site (internes et externes) ;
- assurer la bonne évacuation des eaux pour garantir une certaine stabilité du terrain et limiter l'érosion des sols ;
- éviter tout phénomène d'inondation sur le site.

Spécificité du site

A **Gaoua**, le terrain est traversé par un ruisseau intermittent qui collecte les eaux pluviales en saison des pluies et les évacue vers le fossé latéral de la voie bitumée à l'ouest (surligné en jaune dans la figure qui suit). Ce ruisseau sera conservé et recalibré de manière à optimiser la collecte des eaux du site et limiter le risque de débordement. Il sera connecté au caniveau existant le long de la route bitumée à l'ouest via un autre caniveau qui sera aménagé pour l'occasion.



Montage des structures photovoltaïques

Les composants des structures photovoltaïques (fondations, modules, ...) seront acheminés sur le site par camion. Une fois les structures métalliques implantées, les modules photovoltaïques seront installés.



Figure 17 Étape de construction d'une table

En parallèle de ces travaux, seront menés :

- La mise en place de la sécurisation du site : clôture périphérique sécurisée associée à un système de vidéo-surveillance, avec enregistrement des données via une ligne sécurisée qui transmettra également les données de production. Le suivi sera continu 24/24h et 7/7j. La surveillance et la gestion de la sécurisation du site sera assurée par les équipes de maintenance et de sécurité locales.
- L'aménagement des locaux techniques : ils comprendront les onduleurs, les transformateurs (élève la tension selon les préconisations locales du gestionnaire de réseau de distribution), disjoncteurs, parafoudres et poste de livraison avec compteur, raccordant la centrale et le réseau local. Ces locaux sont posés sur le sol sans fondation.
- Les aménagements paysagers éventuels.

Les postes de transformation et de livraison

A Gaoua, un poste combiné onduleurs-transformateur (taille réduite du site) et un poste de livraison sont prévus. Il s'agit d'équipements classiquement associés à la centrale.

Spécificité du site :

→ **Gaoua** : le raccordement s'effectuera directement sur le réseau de la centrale thermique présente sur site via une ligne enterrée de 70 m environ.

3.2.2.3 Bilan des consommations, émissions, rejets, déchets et nuisances produits en phase construction

A. Consommation des ressources naturelles et matériaux bruts

Dans la mesure du possible, aucun béton ne sera utilisé pour l'ancrage des panneaux photovoltaïques puisqu'ils seront fixés dans le sol grâce à la technique de battage de pieux. En revanche, des fondations béton seront nécessaires pour l'installation des locaux techniques.

Le besoin en eau pour le chantier (lavage des véhicules, arrosage des pistes, eau potable, etc) n'est pas connu à ce jour, mais sur la base d'hypothèse classiquement utilisée il est possible d'estimer les consommations suivantes :

- consommation d'environ 10 m³/jour pour les activités de chantier ;
- une consommation spécifique de 50 L/personnes/jour⁴.

L'eau proviendra des réserves d'eau souterraine où un forage est envisagé ou bien via le raccordement au robinet d'eau de l'ONEA présent sur site.

Il est prévu la réalisation d'investigations géophysiques préalables à la réalisation des forages qui seront réalisées dans le cadre du contrat EPC.

Des matériaux graveleux concassés seront nécessaires pour assurer la stabilité des pistes. Enfin, du gasoil sera utilisé pour le fonctionnement des engins et de l'huile pour le fonctionnement du poste électrique..

B. Déchets solides et rejets liquides

Deux sources principales de déchets sont identifiées :

- les déchets de chantier, liés aux travaux de terrassement, à l'emballage des modules etc. ;
- les déchets domestiques, liés à la présence de travailleurs du site. En considérant une production de 0,62 kg/personne/jour⁵ de ces déchets et une main d'œuvre maximale de 30 travailleurs, la production globale représenterait donc 18,6 kg de déchets domestiques par jour. Avec une densité de l'ordre de 500 kg/m³, cela représente un volume de 0,04 m³/j de déchets produits et donc potentiellement jusqu'à 5,7 m³ de déchets pour sept mois (jours ouvrés de travail).

La typologie, l'origine et le mode de gestion des déchets anticipés en phase de construction sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 Type de déchets produits attendus pour la phase de construction

Type de déchets	Origine	Manipulation, stockage et élimination	Transporteur
Déchets industriels banals (DIB), déchets verts (DV) et déchets inertes (DI)			
Bois ne contenant pas de substances dangereuses	Défrichement / débroussaillage	Benne de stockage – mise à disposition des produits de défrichement à la population locale	Population riveraine
Terres et cailloux	Terrassement	Stockage de la terre arable et réutilisation pour la réhabilitation du site. Stockage des terres excavées et réutilisation pour les remblaiements	-
Papier, carton	Transport des équipements et emballages des matériaux	Placé dans des containers de recyclage puis évacuation au sein d'une installation de	Société agréée
Emballage			Société agréée

⁴ Valeur journalière de consommation d'eau recommandée par l'OMS

⁵ Charnay, 2005 p.12; Aina, 2006 p.13 indiquait une production de déchets domestiques de 0,62 kg/hab/jour.

Type de déchets	Origine	Manipulation, stockage et élimination	Transporteur
Papier/carton		recyclage	
Emballage plastique			Société agréée
Emballage métallique			Recycleurs locaux
Déchets de cuisine biodégradables	Base vie	Poubelle fermée et récupération par le système de collecte d’ordures ménagères	Société agréée
Déchets municipaux en mélange			Société agréée
Boue de fosse septique	Base vie	Stockage dans la fosse septique régulièrement vidée par une société spécialisée	Société agréée
Déchets d’équipements électriques et électroniques (DEEE)			
Module endommagé	Déballage et installation	Stockage dans un container puis évacuation (Europe ou ailleurs) en fin de chantier pour recyclage (cf. Figure 18)	EPC contracteur
Déchets industriels dangereux (DID)			
Déchets de peinture contenant solvants organiques ou autres substances dangereuses	Activités de construction	Stocké séparément sur site de manière à éviter les fuites de produits chimiques dans le sol, les eaux de surface ou souterraines. Envoyé dans une filière spécialisée d’élimination, voire recyclage si existant	Société agréée
Huile	Maintenance véhicules, huiles collectées du séparateur, fuite de transformateur ou autre générateur		
Filtres à huile	Maintenance des engins		
Piles batteries et assimilés	Maintenance des engins et autres équipements		
Emballages contaminés	Activités de construction		
Chiffons, absorbants, vêtements contaminés			
Déchets médicaux	Activités de construction		Société agréée

Tous les déchets dangereux comme non dangereux non recyclés/réutilisés de la centrale photovoltaïque sont envoyés et traités dans le centre de traitement de déchets appropriés le plus proche par le biais de transporteur agréé contractualisé par l'EPC contracteur pour le transport de déchets.

Les rejets liquides attendus en phase de construction sont classiquement les suivants :

- effluents domestiques : issus des sanitaires et traités dans une fosse septique ;
- eau de lavage des engins collectée et traitée via un piège à sédiments et un séparateur d'hydrocarbures.

C. Nuisances

Les nuisances identifiées pour la phase construction sont principalement liées à des nuisances classiques issues de chantier de construction. Elles concernent essentiellement :

- l'augmentation du trafic routier ;
- le soulèvement de poussières dû au passage des camions ;
- l'augmentation du bruit et du risque d'accident de la route ;
- le bruit dû au battage des pieux et aux autres opérations de construction ;
- la lumière en cas de travail de nuit ou en conditions d'éclairage naturel limité.

3.2.2.4 Valeurs clés du projet pour la construction

Les données chiffrées clés liées aux activités de chantier sont présentées dans le tableau qui suit

Tableau 11 Données chiffrées clés pour la construction

Item	Unité	Gaoua
Durée des travaux	mois	7
Nombre d'emploi (en pic)	nb	30
Volume de terre excavée	m ³	600
Surface des bases vies (sans logement), postes et stockage	m ²	1 000
(% imperméabilisation temporaire du site)	%	7,4
Linéaire de piste (à l'intérieur du site)		
- Créées	m.l	500 m.l créés
- Réhabilitées		0 réhabilité
Linéaire de tranchées	m.l	230
Trafic induit (camions)	nb	15
Origine des matériaux	-	Non défini

3.2.3 Modalités d'exploitation

3.2.3.1 Production d'électricité

Un système photovoltaïque produit de l'électricité à partir de la lumière reçue du soleil. En effet, sous l'effet de la lumière, le silicium, un matériau semi-conducteur constituant les cellules du panneau, libère des électrons pour créer un courant électrique continu.

Le deuxième composant clé d'un système photovoltaïque est l'onduleur. Cet appareil permet de transformer le courant continu en courant alternatif (c'est-à-dire celui qui circule sur le réseau électrique public et que l'on consomme). Des postes de transformation augmentent ensuite la tension pour que le courant puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau. Des parafoudres et disjoncteurs sont également installés et connectés au parc pour protéger les installations. Avant connexion au réseau, l'électricité produite passe dans un compteur afin de comptabiliser la production.

La centrale photovoltaïque est raccordée au réseau national burkinabé.

En phase d'exploitation, le personnel d'encadrement est significativement réduit. Autour de 5 personnes seront présentes en permanence sur le site de Gaoua. Des gardes pour la sécurité seront postés à l'entrée du site.

3.2.3.2 Organisation, entretien et maintenance

L'entretien de la centrale sera effectué par des opérateurs de la Sonabel. La Sonabel ne dispose pas de plan de maintenance et d'entretien des installations photovoltaïques, ni de plan HSE. En l'absence de tels plans, les bonnes pratiques HSE concernant la fréquence de suivi, de vérification et de maintenance de la centrale seront proposées dans le PGES. A titre d'exemple, sur la centrale Zagtoui, les plans de maintenance ont été développés par l'EPC contracteur qui assure la gestion du site pendant les deux premières années. La Sonabel prendra ensuite le relais et devra développer ces plans permettant d'anticiper, pour toute la durée de l'exploitation, tout dommage ou diminution des performances des installations et toute atteinte aux employés et aux communautés avoisinantes en termes de santé et sécurité.

En première estimation et au vu du climat, un nettoyage à sec des modules est recommandé avec une fréquence hebdomadaire – env. 3 fois par mois – et un nettoyage humide à l'eau avec une fréquence mensuelle – env. 1 fois par mois. Ces fréquences pourront être modifiées en faveur des nettoyages à sec pour économiser les ressources en eau. A noter qu'un volume de 0,3 à 0,5 litres d'eau par m² de panneaux peut être estimé en première approche.

En pratique, les opérations de nettoyage pourront être effectuées à l'appréciation de la Sonabel, en fonction de l'encrassement des modules constaté visuellement sur site. Le nettoyage des modules sera géré potentiellement pendant les deux premières années par le groupement EPC. La responsabilité passera ensuite à la Sonabel qui prendrait à priori du personnel interne pour réaliser le nettoyage, la possibilité d'externaliser ce travail n'étant pas écartée.

L'entretien végétal du site sera effectué par le biais d'une coupe régulière de la végétation par tonte mécanique vraisemblablement afin de garantir une utilisation raisonnée de produits phytosanitaires.

3.2.3.3 Bilan des émissions, rejets, déchets et nuisances produits en phase construction

La principale nuisance attendue concerne les nuisances sonores émises par les installations électriques : les onduleurs, et dans une moindre mesure, les transformateurs à moyenne tension. Sur la base des données constructeurs, les onduleurs émettent un volume sonore <66 dB(A) à 10m à 100% de leur puissance et moins de 54.5 dB(A) à 10m à la moitié de leur puissance. A titre de comparaison, une conversation normale présente un niveau sonore de 60 dB(A), une rue à gros trafic 70 dB(A) un aspirateur 75 dB(A) et un scie circulaire 90 dB(A). En l'absence de module mobile, il n'est pas attendu d'autre nuisance sonore.

Des émissions lumineuses pourront être constatées.

Aucune nuisance olfactive n'est attendue.

Quelques déchets liés à la maintenance sont attendus et sont globalement les mêmes que pour la phase de construction, en quantité toutefois inférieure. Il s'agit principalement de déchets industriels dangereux de type déchets électriques et électroniques, huiles pour la maintenance, fluides usagés, etc. La présence permanente de personnel sur le site limitée au gardien et au personnel d'exploitation en journée limite la production de déchets domestiques.

Tableau 12 Type de déchets produits attendus pour la phase d'exploitation

Type de déchets	Origine	Manipulation, stockage et élimination	Transporteur possible
Déchets industriels banals (DIB), déchets verts (DV) et déchets inertes (DI)			
Bois et déchets verts	Défrichement / débroussaillage	Benne de stockage – mise à disposition des produits de défrichement à la population locale	Population riveraine
Papier, carton	Transport des équipements et emballages des matériaux	Placé dans des containers de recyclage puis évacuation au sein d'une installation de recyclage	Société agréée
Emballage Papier/carton			Société agréée
Emballage plastique			Société agréée
Chute de câbles, déchets de métaux			Recycleurs locaux / Sonabel
Déchets ménagers	Local de travail	Poubelle fermée et récupération par le système de collecte d'ordures ménagères (déchèterie publique)	Société agréée
Boue de fosse septique	Local de travail	Stockage dans la fosse septique régulièrement vidée par une société spécialisée	Société agréée
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)			
Module endommagé	Déballage et installation	Stockage dans un container puis évacuation quand le container est plein (Europe ou ailleurs) pour recyclage (cf. Figure 18)	EPC contracteur / Sonabel
Onduleurs	Déballage et installation	Stockage dans une zone dédiée puis recyclage	EPC contracteur / Sonabel
Déchets industriels dangereux (DID)			
Huile et graisse	Maintenance véhicules, fuite de transformateur ou autre générateur	Stocké séparément sur site de manière à éviter les fuites de produits chimiques dans le sol, les eaux de surface ou souterraines.	Société agréée

Type de déchets	Origine	Manipulation, stockage et élimination	Transporteur possible
Filtres à huile	Maintenance des engins	Envoyé dans une filière spécialisée d'élimination, voire recyclage si existant	
Piles batteries et assimilés	Maintenance des engins et autres équipements		
Terres souillées	Déversement accidentel		
Déchets médicaux	Présence de travailleurs		Société agréée

Comme pour la phase de construction, Tous les déchets dangereux comme non dangereux non recyclés/réutilisés de la centrale photovoltaïque sont envoyés et traités dans le centre de traitement de déchets appropriés le plus proche par le biais de transporteur agréé pour le transport de déchets.

3.3 La ligne électrique de 33 kV

3.3.1 Tracé de la ligne

Itinéraire et corridor

Une ligne de 33 kV reliera la centrale de Gaoua à la centrale thermique en exploitation sur le même site. Lors de la conception, les calculs techniques tiendront compte de la nature du sol.

Les caractéristiques de la ligne 33 kV sont notées dans le tableau qui suit.

Tableau 13 Caractéristiques des équipements de transport d'énergie

Item	Unité	Gaoua
Ligne de raccordement	O/N	O
Puissance de la ligne	kV	33
Type de câble et diamètre	mm ²	240 ALU
Type de construction	-	Souterrain
Nombre de pylônes	-	-
Type de fondation	-	Pose pleine terre
Nombre de câble de garde		NA
Poste de raccordement	-	Poste Gaoua
Equipements du poste	-	Ajout 1 cellule MT
Type de raccordement		Départ dédié
Distance	m	70 m souterrain

3.3.2 Construction de la ligne

La construction d'une ligne électrique suit en général les étapes ci-après.

1) *Reconnaissance du terrain*

Une reconnaissance du terrain est effectuée pour déterminer la bande de terre par où passera la ligne. Un tracé approximatif est porté sur carte. Dans le cadre de cette étude, la reconnaissance du terrain s'effectuera à pied.

2) *Piquetage*

Le piquetage a pour but de matérialiser le tracé de la ligne sur le sol. Il est fait par le topographe qui relève à cette occasion tous les éléments topographiques nécessaires (angles, côtes, obstacles, ravins, rivières, routes, chemins de fer, etc.). Tous les renseignements sont reportés sur des cartes pour obtenir le tracé en plan. Un profil en long est ensuite dressé.

3) *Demande d'autorisation*

Les contacts sont pris avec les autorités habilitées (titres fonciers, cadastre, environnement) pour obtenir les servitudes et les autorisations nécessaires pour la construction de la ligne. Cette étape ne sera utile pour ce projet, compte-tenu de la maîtrise foncière du site par la Sonabel.

4) *Choix des sites de stockage des matériaux (eaux, sables, moellons, ciment)*

Les matériaux et équipements seront stockés sur la zone de stockage de la centrale.

5) *Ouvertures des accès et du corridor*

L'ouverture des accès peut-être plus ou moins importante en fonction de la distance entre la ligne et les routes primaires et secondaires, et de l'accessibilité du site. Compte-tenu de sa localisation au sein même de l'emprise du site et de sa longueur, aucune piste d'accès supplémentaire ne sera à créer ni corridor.

6) *Ouverture des tranchées*

Pour la ligne souterraine, une tranchée de profondeur moyenne de l'ordre d'1.50 m en fond de fouille, pour une largeur d'environ 1 m sera créée sur environ 100 mètres.

8) *Montage des pylônes*

La ligne étant enterrée aucun pylône ni poteau ne sera nécessaire.

9) *Pose des câbles*

La ligne étant enterrée, elle sera déposée en fond de fouille dans des fourreaux PEHD ou PVC enrobé béton avec grillage avertisseur. Dès que le fourreau aura été déposé en fond de fouille et le béton coulé, la tranchée sera remblayée avec les matériaux initialement excavés mêlés avec d'autres de manière à assurer une stabilité adéquate du sol après tassement.

3.3.3 Exploitation de la ligne

Inspection des lignes

L'équipe en charge de la maintenance de la centrale inspectera également régulièrement le tracé de la ligne pour en vérifier son bon état et celui de son environnement immédiat. Les points de contrôle portent principalement sur :

- l'enherbement et la présence d'arbres ou d'arbustes ;
- la menace de l'érosion.

Conformément à l'article 8 du chapitre 3 du cahier des charges concernant la distribution de l'énergie électrique au Burkina Faso adopté par le conseil des ministres en juin 1992, la Sonabel n'a pas l'obligation d'acquérir la totalité des terrains sous la ligne, elle peut les louer et disposer ainsi d'un « droit de passage ». En d'autres termes, une servitude l'autorisant à aménager la ligne et à éliminer toute construction présente sur cette servitude est mise en place. Cela lui permet également de tolérer la présence de cultures basses (céréales et cultures sarclées) sur le corridor.

Débroussaillage

Le débroussaillage annuel de la servitude s'effectue pendant la saison sèche. Ce travail nécessite une main d'œuvre non qualifiée dont la tâche consiste essentiellement à couper les arbustes le long du tracé de ligne.

Maintenance

Comme pour la centrale solaire, la Sonabel ne dispose pas de plans HSE et de maintenance et devra donc développer les procédures adéquates pour assurer l'entretien et la performance de ces installations ainsi que la protection de ces employés et des communautés avoisinantes.

3.4 Coûts estimatifs des travaux et calendrier

Tableau 14 Calendrier

	Durée (mois) pour études, approvisionnement matériel, travaux, mise en service	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gaoua	10														

Le coût estimatif des travaux de construction de la centrale solaire et de ces infrastructures associées est présenté dans le tableau qui suit.

Tableau 15 Coût estimatif du projet

Composantes du projet	Coût
Gaoua	1 225 944 €

SOURCE : PROJET YELEEN, CADRAGE ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ DE CENTRALES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES, ÉTUDE DE FAISABILITÉ, RAPPORT D'ÉTUDE DE FAISABILITÉ INTERMÉDIAIRE. IED, MARS 2019

3.5 Démantèlement

La centrale photovoltaïque a une durée de vie programmée de 20 ans (durée de garantie de performance des modules), au-delà, si le vieillissement des modules le permet, l'exploitation de la centrale se poursuivra quelques années supplémentaires.

Au terme de cette phase d'exploitation, un démantèlement complet de l'installation est prévu avec une remise en état initial du terrain. Le tableau suivant présente différents exemples de méthodes de démantèlement existantes en fonction des types d'équipements composant l'installation.

Tableau 16 Méthode de démantèlement des installations photovoltaïques au sol et des lignes électriques

Équipements	Éléments	Type de fixations	Méthode démantèlement
Centrale solaire			
Production, transformation et livraison de l'électricité	Modules	Plaqués sur la structure métallique par des clips	Dévisserie des clips
	Onduleurs	Posés au sol sans fondation	Enlèvement à l'aide d'une grue
	Poste de livraison	Posé au sol sans fondation	Enlèvement à l'aide d'une grue
Supports	Cadre métallique	Fixé à la poutre en bois	Dévisserie
	Poutre en bois	Fixée sur les pieux	Déboulonnage
Ancrage	Pieux dans le sol	Ancrés dans le sol	Arrachage
	Pieux dans une structure béton	Ancrés dans le sol	Arrachage et béton laissé en place
	Plots béton	Posés sur le sol	Ramassage des plots
Câbles électriques	Câbles	Enfouis dans la terre dans une tranchée	Réouverture des tranchées et enlèvement des câbles
Sécurité	Caméras et détecteurs	Fixés à des poteaux	Dévisserie et démontage des éléments
	Clôture	Attachés à des poteaux enfoncés dans le sol	Démontage des éléments
Circulation	Pistes	A considérer suivant l'utilisation ultérieure du site : soit réhabilitation à l'initial (revégétalisée) soit réutilisée à des fins agricoles ou autre	
Ligne électrique			
Transport d'électricité	Lignes électriques	Clipsées, vissées, boulonnées sur les structures	Démontage des éléments et des tronçons
Support	Pylônes	Ancrés dans le sol dans une structure	Démantèlement des pylônes

Équipements	Éléments	Type de fixations	Méthode démantèlement
		béton	et béton laissé en place
Circulation	Pistes	A considérer suivant l'utilisation ultérieure du site : soit réhabilitation à l'initial (revégétalisée) soit réutilisée à des fins agricoles ou autre	

Les équipements et éléments récupérés seront valorisés et recyclés. Les composants en métal, béton, bois seront recyclés et les matières plastiques réutilisées dans une autre filière (centrale solaire et ligne électrique). Pour rappel, les modules utilisés seront exempts de CdTe limitant ainsi le risque de contamination. Par ailleurs, les panneaux solaires contiennent des métaux toxiques comme le plomb, le chrome et le cadmium, qui sont toutefois présent en quantité très faible.

Le recyclage (cf. Figure 18) des panneaux photovoltaïques est entièrement réalisable au sein de filières adaptées. En Europe, les fabricants de panneaux photovoltaïques se sont regroupés depuis 2007 autour de l'association PV Cycle pour organiser la collecte et le recyclage. En France, quelle que soit la marque ou la technologie, dès lors qu'un producteur souhaite mettre au rebut ses panneaux photovoltaïques, il peut s'adresser à PV CYCLE. Différent procédé de valorisation des modules au silicium existe (valorisation des composants à 94,7%, PV cycle), le plus classiquement utilisé étant le suivant :

- séparation et récupération des composants contenus dans les éléments de connectique (métal, aluminium, argent, etc.) ;
- à l'aide d'un traitement thermique, séparation du verre des cellules photovoltaïques qui sont détachées individuellement et décapées chimiquement. Cette méthode consiste à brûler les feuilles d'EVA (éthylène-acétate de vinyle) et le Tedlar (polymère) ;
- les cellules photovoltaïques subissent des traitements chimiques qui permettent de récupérer les éléments métalliques.

Il n'existe encore pas de structure similaire de recyclage des panneaux photovoltaïques au Burkina Faso (ni même en Afrique). Néanmoins, au regard du développement des énergies renouvelables sur le continent africain et l'essor des centrales solaires, il est raisonnable d'estimer que des structures équivalentes seront créées dans le futur afin de permettre un recyclage adéquat des modules photovoltaïques.

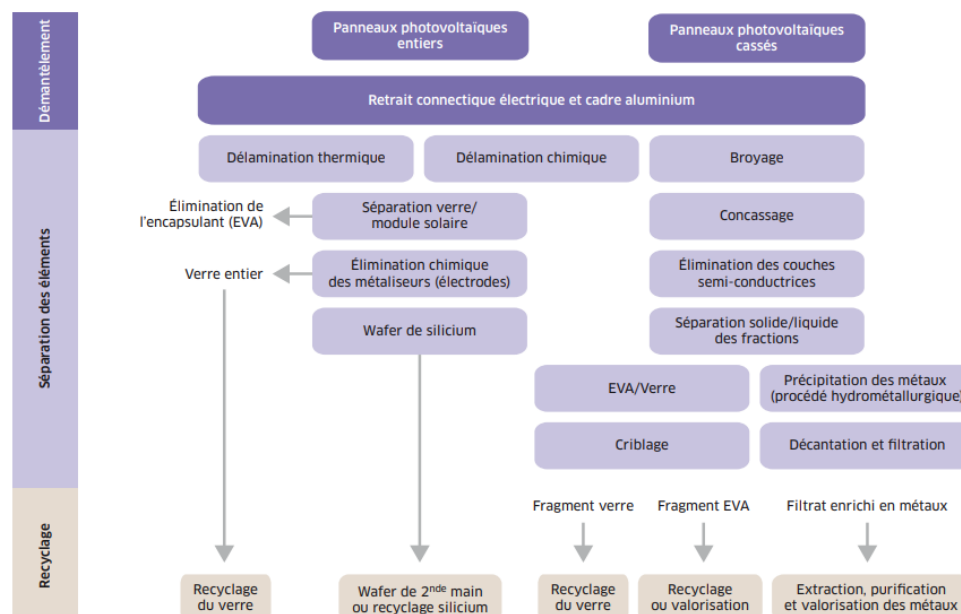


Figure 18 Recyclage des modules

SOURCE : PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES, LES DÉCHETS DU FUTUR. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL – N°237 – DÉCEMBRE 2014.

Tableau 17 Synthèse des déchets produits en phase de démantèlement

Nature des déchets	Traitement préconisé
Terre et matériaux excavés	Réutilisation sur place pour la remise en état des sols
Béton et ciment	Recyclage
Métal : aluminium, cuivre, acier	Recyclage
DEEE : batteries	Recyclage
Matières plastiques / film plastique (EVA)	Réemploi ou valorisation énergétique dans une unité équipée d'une unité de traitement des fumées
Bois	Réemploi ou valorisation énergétique
Verre pur	Recyclage
Verre contaminé	Traitement
Déchets de silicium	Traitement
Déchets liquides, incluant les métaux	Traitement

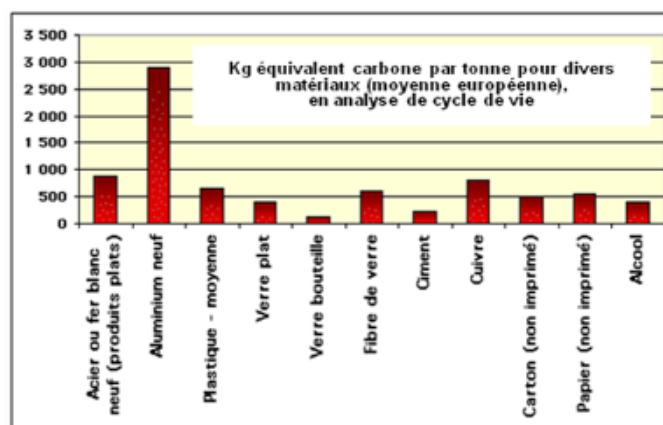
3.6 Bilan carbone du projet

3.6.1 Présentation de la méthode d'évaluation des émissions des GES

La méthode utilisée pour évaluer l'émission de gaz à effet de serre du projet est celle du *Bilan Carbone*[®]. La méthode *Bilan Carbone*[®] a été développée par l'AFD et l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie française) afin de permettre à toute activité industrielle ou tertiaire, d'estimer en ordre de grandeur les émissions de gaz à effet de serre (G.E.S.) qui résultent des processus physiques nécessaires à son existence. La méthode carbone ne se limite pas au site physique mais à tous les processus, peu importe où ils ont lieu, dès qu'ils sont inclus dans le périmètre désigné. Il s'agit d'un « *inventaire qui met sur un pied d'égalité toutes les émissions effectuées pour le compte de l'entité examinée, sans distinction de lieu, dès lors que leur existence est la contrepartie d'un processus qui bénéficie à l'entité en question* ».

Les émissions de gaz à effet de serre ne pouvant faire l'objet de mesures directes, les émissions sont estimées à partir de données dites d'activité (masse de matière première).

Ces données sont ensuite converties en *équivalent carbone* (Ceq) ou *équivalent dioxyde de carbone* (eq CO₂eq ou en Tonnes : TCO₂eq) grâce à l'application de facteurs d'émission moyens, précisés par la méthode⁶. Un exemple de facteurs d'émission pour différents matériaux est fourni sur la figure suivante.

**Figure 19 Facteur d'émission pour différents matériaux**

⁶ Ces facteurs proviennent de diverses sources bibliographiques et sont entachés d'une incertitude précisée dans la méthode.

SOURCE : ADEME

Cette méthode d'évaluation a pour vocation de fournir des ordres de grandeur.

- **Gaz à effet de serre retenus :** la méthode *Bilan Carbone*® permet de prendre en compte six G.E.S. :
 - le dioxyde de carbone : CO₂ ;
 - le méthane: CH₄;
 - le protoxyde d'azote: N₂O;
 - les hydrofluorocarbures: HFC;
 - les perfluorocarbures: PFC;
 - l'hexafluorure de soufre: SF₆.

L'impact de l'émission dans l'atmosphère d'une tonne de gaz à effet de serre étant différent d'un gaz à l'autre (durée de vie du gaz, forçage radiatif), l'impact est défini en termes de pouvoir de réchauffement global (PRG) à 100 ans. Le PRG est ramené à un étalon : l'équivalent dioxyde de carbone (eCO₂).

Par exemple, sur une période de 100 ans, le méthane a un pouvoir réchauffant global 25 fois plus important que le CO₂ et le protoxyde d'azote a un pouvoir réchauffant global 298 fois plus important que le CO₂.

Cependant, outre l'équivalent CO₂ ou PRG, l'autre unité courante de mesure de gaz à effet de serre est l'équivalent carbone. Cela revient à compter le poids du seul carbone dans le composé CO₂. De ce fait un kg de CO₂ vaut 12/44^{ème} d'équivalent carbone, ou encore 0,273. L'ensemble des résultats du paragraphe sont en équivalent CO₂. Pour connaître les résultats en équivalent carbone, il suffit de les diviser par 3,667.

- **Définition du périmètre d'étude**

Le terme périmètre d'étude correspond aux activités qui ont été comptabilisées pour le calcul des équivalents carbone. La définition du périmètre de l'étude est une étape essentielle de la démarche Bilan Carbone®. En effet, **les résultats obtenus ne sont valables que pour le périmètre défini**. Les résultats ne peuvent être utilisés qu'en précisant le périmètre avec lequel ils ont été obtenus.

L'objectif est de définir un périmètre d'étude qui soit suffisamment grand pour prendre en compte les principales émissions sans aller dans un périmètre trop grand qui serait très coûteux en temps pour un gain minime en précision. Les éléments suivants ont été retenus dans le périmètre d'étude du projet :

- fabrication des matières premières pour la construction des installations ;
- transport des matières premières par camion à partir d'Abidjan ;
- préparation des différents sites (déboisement, etc.) ;
- exploitation des installations ;
- fin de vie des matériaux.

3.6.2 Évaluation des GES liés au projet de Gaoua

3.6.2.1 Évaluation en phase construction

Ce calcul tient compte de l'ensemble des postes émetteurs de gaz à effet de serre, tel que la fabrication des matériaux, leurs acheminements sur le site, la déforestation de la zone du projet, la consommation des engins de chantier, l'évacuation de déblais de fouille, etc...

Le tableau suivant résume les éléments pris en compte pour le calcul des GES ainsi que leur valeur.

Tableau 18 Éléments pour le calcul des GES de la construction de la centrale de Gaoua

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO2eq
Déforestation	Déforestation pour installation des panneaux solaire + base de vie chantier	1,4 ha+ 0,1 ha (base de vie) =1,5 ha	263

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO ₂ eq
Panneaux solaires	Caractéristique des panneaux solaires (multi-silicium ou autre ?)	1,13 kWc	2
Construction bâtiments	Bâtiment de commande, poste	59 m ²	49
Béton	Volume de béton pour la clôture	0,5 m de largex0,4 m de profondeur x 500 m de longueur = 100 m ³	32
Carburant	Consommation carburant des engins de chantier	Par machine par jour de chantier (180 joursx2 machines)	231
Fret du matériel	Transport du matériel du pays de fabrication (Chine probablement) au port d'Abidjan par la mer	Transport de 80,5[1] T par 18976 km = 1527568 T.km	15
Fret du matériel	Transport du transformateur du port d'Abidjan à Gaoua	725 km par véhicule (4 voyages par camion 21 T)	3
Transport aérien du personnel (réunion+visite de terrain)	Nombre de km parcourus en avion pour l'ensemble du personnel	20 vols Europe-Burkina Faso (4000 kmx2x20=160000 km)	34
Transport en voiture du personnel (réunion+visite de terrain)	Nombre de km parcourus en voiture pour l'ensemble du personnel	20 trajets Ouagadougou – Gaoua (389 kmx2x20 = 15560 km)	3
Total			632

3.6.2.2 Evaluation des GES liés à l'exploitation de la centrale de Gaoua

L'exploitation d'une centrale solaire n'est pas émettrice de GES. En effet, une fois en fonctionnement, la centrale solaire ne nécessite aucune consommation de combustible fossile, d'électricité et de chaleur, aucune émission engendrée par des usages non énergétiques, aucun achat de biens et services (notamment : les métaux, plastiques, verres, papiers et cartons, produits chimiques et produits agricoles), aucun fret pour le transport de produits (matières premières, matériaux entrants ou produits finis), aucun déchet et eaux usées.

Seules les éventuelles interventions pour une éventuelle réparation liée à une avarie sur un panneau photovoltaïque peuvent être émettrices de GES, mais elles sont jugées négligeables et ne peuvent être évaluées.

Le tableau suivant résume les éléments pris en compte pour le calcul des GES ainsi que leur valeur.

Tableau 19 Éléments pour le calcul des GES de l'exploitation de la centrale de Gaoua

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO ₂ eq
Consommation électricité des bâtiments	Consommation pour un bâtiment de 59 m ²	59 m ²	9
Transport en voiture du personnel (visite de terrain)	Nombre de km parcourus en voiture pour l'ensemble du personnel	20 visites Ouagadougou – Gaoua (389 kmx2x20 = 15560 km)	3
Total/an			12
Total pour 20 ans d'exploitation			240

3.6.2.3 Evaluation des GES liés à la fin de vie des matériaux

L'évaluation des GES liés à la fin de vie des matériaux a été évaluée. Elle concerne le recyclage du métal, du silicium et du verre des panneaux photovoltaïques et des fourreaux de la liaison souterraine.

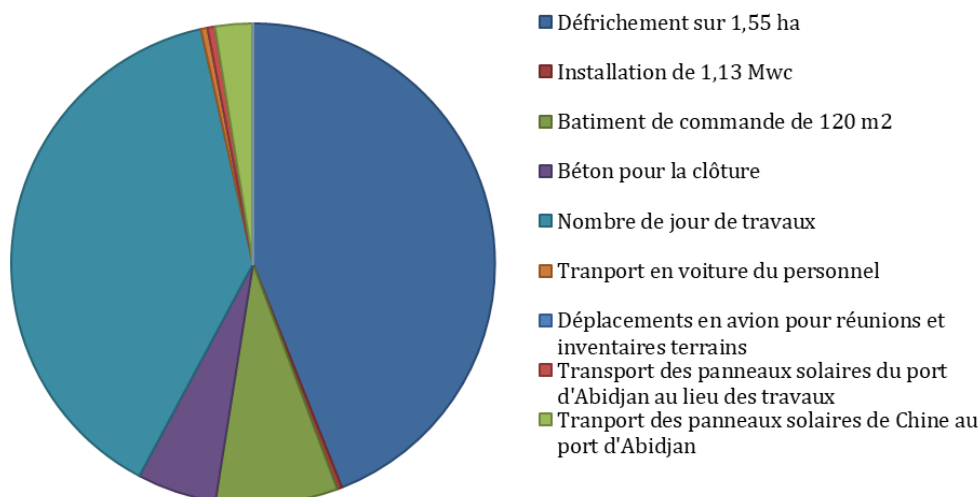
Le tableau suivant résume les éléments pris en compte pour le calcul des GES ainsi que leur valeur.

Tableau 20 Éléments pour le calcul des GES liés à la fin de vie des matériaux de la centrale de Gaoua

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO ₂ eq
Silicium	Silicium des panneaux	60 cellules de 250 microns épaisseur taille 156 x156 mm. Volume 1 cellule = 6,2 cm ³ soit 14,45 g de Si.	0,168
		60 cellules par module. 4032 modules soit 241920 cellules.	
		Poids Si = 241920x14,45 = 3,5 T	
Verre	Verres des panneaux	Épaisseur verre 3,2mm x 990 x 1600 par module = 5068,8 cm ³ = 11,81 kg par module soit pour 4032 modules = 47,62 T	1
Total			1,168

3.6.2.4 Bilan des émissions de GES de la centrale de Gaoua

L'ensemble des émissions de GES pour la liaison souterraine peut donc être évalué à **873 TCO₂eq** pour une durée de fonctionnement estimée entre 20 ans.

**Figure 20 Répartition des émissions de GES pendant la phase de construction de la centrale de Gaoua**

3.6.3 Bilan des gaz à effet de serre

L'ensemble des GES émis pour la composante Gaoua du plan solaire au Burkina Faso est résumé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21 Émissions totales des GES émises pour la construction et l'exploitation

Centrale solaire	Émission TCO ₂ eq en construction	Émission TCO ₂ eq en exploitation (sur 20 ans)	Émission TCO ₂ eq au démantèlement	Total émission TCO ₂ eq par site
Gaoua	632	240	1,2	873,2
A titre d'information et pour comparaison, le bilan des émissions total pour l'ensemble du projet Yeleen est présenté dans la ligne qui suit.				
Total projet Yeleen	39 993	1 720	206,6	41 919,6

3.7 Sources d'impact du projet

Le projet, tel que décrit dans les sections précédentes, sera susceptible de produire des impacts (positif ou négatif) sur l'environnement naturel et humain, que ce soit en phase de construction ou d'exploitation. Ces éléments de projet susceptibles d'avoir un impact sont présentés ici comme étant des « sources d'impact » et serviront de données d'entrée pour l'analyse des impacts présentée en section 6.

Tableau 22 Sources d'impact du projet

Source d'impact	Descriptif
Phase de construction	
Emprise physique des zones de chantier	Accès au site, zones de stockage, base vie, zone de travaux : occupation et/ou perte d'espace permanent ou temporaire
Travaux de génie-civil	Les travaux nécessitent un débroussaillage, un remaniement des terres, la réalisation de pieux susceptibles de favoriser une érosion des sols, un tassement des sols, une augmentation du ruissellement, etc.
Trafic	Circulation des engins pour les travaux : risque de collision avec d'autres véhicules et des piétons et augmentation de la circulation
Emploi	Le chantier nécessitera le recrutement d'ouvriers. Création de quelques emplois peu qualifié, fonctionnement du commerce local
Consommation de ressources	Les travaux et le fonctionnement de la base vie impliqueront la consommation de matières premières : eau, carburant, métal, denrées alimentaires, etc.
Production de rejets liquides	Les travaux et le fonctionnement de la base vie produiront des effluents liquides (eau grise et noire, eau de lavage des engins, etc.)
Production de déchets	Les travaux et le fonctionnement de la base vie produiront des déchets : déchets inertes (déblai-remblai), déchets verts (débroussaillage), déchets banals, déchets spéciaux, etc.
Bruit	Présence et circulation des engins et du personnel : nuisances sonores
Emissions atmosphériques	Présence et circulation des engins : poussières, GES
Situation accidentelle	Mauvaise gestion des travaux : pollution par déversement, incendie
Phase d'exploitation	
Emprise physique	Emprise et présence de la centrale, de la ligne : occupation permanente des sols, aspect visuel, imperméabilisation des sols
Fonctionnement des installations et production/transport d'électricité	Le résultat de la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique est envoyé dans le réseau public qui transporte l'électricité jusqu'au consommateur
Production de déchets	Le fonctionnement normal d'une centrale photovoltaïque génère peu de déchets. Les déchets produits sont liés à la maintenance et certains sont classés dans la catégorie de déchets industriels dangereux. Peu de déchet domestique
Bruit	Le fonctionnement des onduleurs et transformateurs génère des nuisances sonores principalement intermittentes car liées au cycle solaire (pas de bruit la nuit). Seule la sous-station émet des bruits en continu.
Situation accidentelle	Une mauvaise exploitation du parc peut conduire à l'apparition de mode dégradé susceptible d'impacter les personnes et l'environnement : déversement accidentel, incendie, ...
Emploi	Création de quelques emplois peu qualifié, recrutement possible d'entreprises locales de gardiennage, paysagiste, etc., fonctionnement du commerce local.

4 Alternatives du projet

L'analyse présentée dans les sections suivantes s'intéresse aux configurations alternatives considérées lors des études de conception du projet solaire Yeleen, dont l'option retenue est présentée au 3 de cette étude.

4.1 Alternative « zéro projet »

L'alternative « zéro projet » correspond à la situation de référence sans réalisation du projet. Le milieu évoluerait alors sous la seule influence de son mode de gestion habituel. Ainsi, les écosystèmes des sites occupés par le projet ne seraient pas davantage perturbés, les développements urbains constatés aujourd'hui autour des villes ne seraient pas entravés par la présence de projet en développement et les problèmes d'accès à un réseau électrique fiable en milieu urbain et rural seraient maintenus. A noter toutefois qu'au regard de l'intensification de l'habitat autour de Ouagadougou, les habitats naturels encore épargnés aujourd'hui par l'urbanisation tendraient toutefois à perdre leur écosystème initial, même en l'absence de la mise en œuvre du présent projet.

En 2017 l'ensemble du parc de production totalise une puissance installée de 250 MW dont 32 MW pour les centrales hydroélectriques et 218 MW pour les centrales thermiques (source ARSE).

Le taux de couverture en matière d'électrification est de 28,81% mais présente des fortes disparités entre les milieux urbain et rural. En effet, quand 56,12% de la population en milieu urbain a accès à l'électricité, à peine 2,34% de la population rurale peut en disposer (source : ABI-PF). Le taux d'accès est lui aussi un indicateur qui varie suivant les régions administratives, Centre, Hauts-Bassins et Cascades ont des taux d'électrification supérieurs à 20% tandis que les 10 régions restantes ont des taux d'accès à l'électricité inférieurs à 10%. Cette faible électrification pas toujours fiable impose souvent l'utilisation de groupes électrogènes de secours (hôtels, les grandes institutions, les banques etc.) fonctionnant largement en dessous de leur puissance nominale augmentant leur consommation en combustible et provoquant l'usure prématurée des pièces mécaniques. Ainsi, la présence d'un réseau électrique intermittent et peu fonctionnel induit une utilisation nécessaire des ressources fossiles par ailleurs obligatoirement importées. Ainsi, malgré une production d'énergie en constante augmentation, en moyenne près de 10% par an, la forte dépendance à l'égard des énergies fossiles importées implique une hausse des prix des énergies fossiles qui fragilise l'économie des opérateurs (Sonabel, etc.).

Aujourd'hui, la politique du gouvernement burkinabè vise trois objectifs stratégiques dont le premier consiste à « *mettre fin au déficit énergétique du pays qui est de 50 MW et dont le taux d'accroissement annuel est de 15%* ». En deuxième lieu, le pays souhaite accroître la compétitivité de l'économie en réduisant le coût du kWh tout en cherchant à « *accroître le taux d'accès à l'électricité de 20% actuellement, à 45% en 2020* » (source : Ecodufaso).

Dans cette perspective, le secteur de l'énergie au Burkina Faso doit forcément faire l'objet d'un important développement pour atteindre ces objectifs, notamment en mettant un accent particulier sur l'accroissement de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique et en promouvant l'efficacité énergétique. En l'absence de projet de développement comme le plan solaire Yeleen, l'atteinte de ces objectifs n'apparaît pas réalisable.

4.2 Alternatives de localisation et d'implantation des centrales solaires et d'équipement

4.2.1 Localisation et implantation des centrales solaires

Initialement, sept sites de centrales étaient à l'étude :

- Ouagadougou
- Gaoua
- Dori

- Diapaga
- Manga
- Solenzo
- Sapouy

Après une première analyse, il est apparu que certains de ces sites ne présentaient à priori pas un intérêt fort pour les objectifs du plan solaire car leur surface est très faible (pas de possibilité de développement d'une puissance suffisante). Pour cette raison, les trois derniers sites ont été écartés.

La possibilité d'opter pour un site présentant le moins d'impact environnemental et social était limitée compte-tenu de la sélection en amont par la Sonabel de la zone d'accueil présentant un foncier maîtrisé. Ainsi, aucune alternative de site n'a été envisagée compte-tenu que les parcelles proposées présentaient une surface pour accueillir une centrale photovoltaïque.

Ainsi le choix d'une variante pour la centrale solaire se place plus sur une option d'implantation de la centrale au sein même du site plutôt que du choix du site en lui-même, avec pour souhait de la Sonabel d'exploiter au maximum la surface du terrain. Des alternatives d'aménagement au sein même de cette parcelle ont donc été étudiées, notamment suite à des désaccords de délimitation foncière avec la Mairie. Cette dernière avait en effet aménagé une bande dans la partie sud du terrain (collée à la route) réduisant ainsi la surface potentielle utilisable. Pour éviter d'amener en conflit sur l'utilisation du terrain, la décision a été prise d'éviter entièrement cette zone, et de concentrer la centrale dans la partie nord du site, à l'extérieur de cette bande.

4.2.2 Les modules PV et supports

Suite à l'atelier de juillet 2018 en présence de la Sonabel, de l'AFD, IED et Antea, il a été décidé de retenir des modules de type cristallins (et donc d'écarter les modules « couches minces » jugés trop spécifiques, demandant un entretien et une maintenance plus importante). Pareillement, les solutions de type « trackers » ont été écartées au profit des structures fixes.

4.2.3 Les onduleurs

Suite à l'atelier de juillet 2018 en présence de la Sonabel, de l'AFD, IED et Antea, il a été décidé de retenir des solutions de type onduleurs centralisés, installés à l'intérieur de bâtiments fermés, ce qui autorise la mise en place de filtres de l'air adaptés aux conditions locales (ce qui n'est pas le cas des onduleurs décentralisés). Pour le site de Gaoua, l'utilisation d'onduleurs de branches (« onduleurs strings ») a été évoquée à titre expérimental. La consultation pourra éventuellement demander une variante de ce type pour Gaoua.

5 Etat initial environnemental et social

5.1 Zone d'influence du projet

Le projet, pluri-composantes, se décompose avec les caractéristiques suivantes :

- une centrale principale, la centrale de Ouaga nord-ouest, à Ouagadougou ;
- la ligne 90kV raccordant Ouaga nord-ouest au poste de Kossodo.
- les petites centrales :
 - Dori ;
 - Diapaga ;
 - Gaoua.

Pour rappel, cette section a pour objet de présenter l'état initial de la **zone d'influence du projet Yeleen pour sa composante Gaoua**.

La caractérisation du milieu récepteur de ces composantes sera centrée sur des aires d'étude bien définies susceptibles de varier suivant le type de milieu (physique, biologique ou humain) et suivant la composante étudiée (emprise « fixe » pour la centrale solaire et emprise « linéaire » pour la ligne électrique).

On distingue deux types d'aires d'étude :

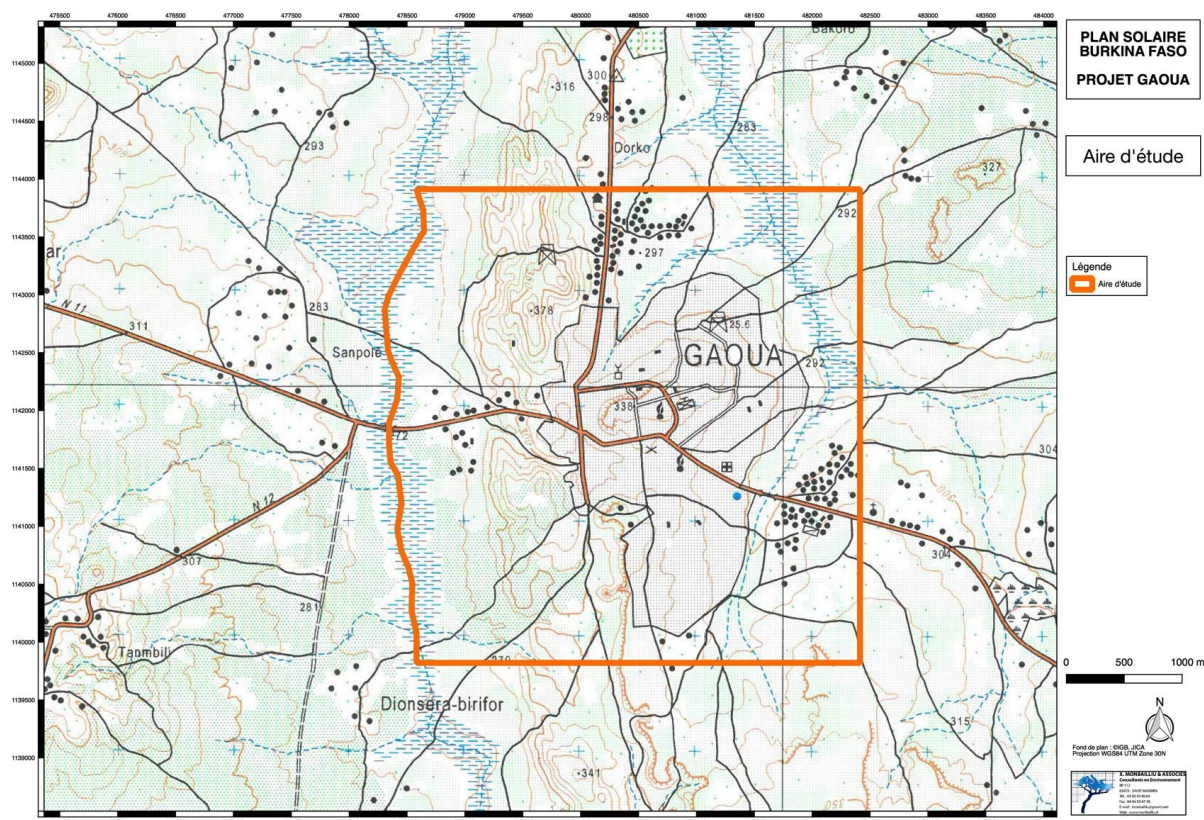
- la première concerne l'aire susceptible d'être affectée de manière directe par le projet. Cette aire d'étude, appelée **aire d'étude principale**, correspond à l'emprise même du projet et donc s'apparente aux emprises fixes de la centrale (site clôturé de la centrale), de la ligne 33 kV et de son accès. Cette aire d'étude principale est généralement concernée par les impacts directs du projet.
- La deuxième prend en compte les enjeux situés à proximité du projet, mais hors de la zone d'implantation (habitations, cours d'eau, zones protégées, etc...), qui sont susceptibles d'être affectés indirectement, c'est-à-dire d'en subir les impacts indirects. Il s'agit de **l'aire d'étude élargie**, de taille modulable suivant la composante étudiée et spécifique aux enjeux identifiés aux alentours. Cette aire d'étude élargie spécifique à chacune des composantes est présentée en introduction de leur présentation de l'état initial. Typiquement, les aires d'étude élargies peuvent se caractériser de la façon suivante :
 - milieu physique : échelle régionale pour les compartiments s'étudiant à grande échelle comme le climat, la géologie, le relief, l'hydrogéologie et le paysage ;
 - milieu naturel : rayon variable suivant le sujet étudié, qui peut aller de la proximité immédiate au site de la centrale et au corridor de la ligne, à plusieurs dizaines de kilomètres lorsque la notion de « corridor écologique » est prise en compte ;
 - milieu humain : rayon de 1 km autour de la centrale.

5.2 Aire d'étude pour la centrale solaire de Gaoua

Pour rappel, l'aire d'étude principale, définit dans la section 5.1, concerne l'emprise propre du site de la future centrale et de sa ligne électrique associée.

La centrale électrique existante étant située proche du centre-ville, l'aire d'étude élargie englobe toute la ville de Gaoua et sa périphérie.

La limite ouest s'appuie sur le lit de la rivière Poni orienté nord - sud. Faute de limites naturelles, les limites nord, est et sud sont des lignes fictives de 4 km de long, le tout formant un carré de 4 km x 4 km, soit une surface de 1 600 ha. Cette aire d'étude s'inscrit entièrement sur le territoire de la commune de Gaoua.



Carte 1 Aire d'étude du projet de centrale solaire de Gaoua

5.3 Milieu physique

5.3.1 Climat

S'il est vrai qu'on peut affirmer que le Burkina Faso, pays sahélien, fait face de manière récurrente à des problèmes d'alimentation en eau potable, il est par contre inexact de dire que le pays manque d'eau. La pluviométrie moyenne annuelle est de 205 milliards de m³.

Le climat dans le secteur de Gaoua est de type sud-soudanien avec une pluviométrie annuelle de 1013 mm en moyenne et l'intensité des précipitations maximales variant de 742 mm en 45 jours à 1133 mm en 86 jours. La période sèche dure de mi-novembre à mi-mai.

La variation des précipitations entre le mois le plus sec (janvier : moyenne de 3mm) et le mois le plus humide (août : moyenne de 230 mm) est de 227 mm. La courbe de température indique que les mois les plus chauds sont février – avril (moyenne maximale : 37.5°C).

5.3.2 Irradiation et ensoleillement

L'ensemble du Burkina Faso bénéficie d'un excellent ensoleillement, variable selon les régions du pays. Les valeurs annuelles d'irradiation globale horizontale (GHI) moyennes de l'aire d'étude étudiée sont présentées ci-dessous, selon les deux bases de données considérées.

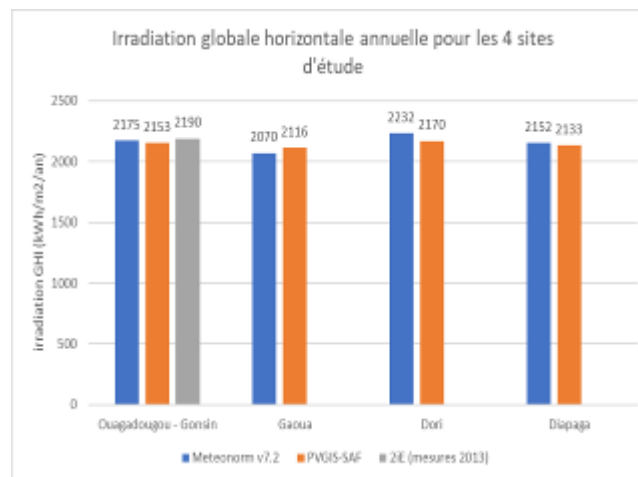


Figure 21 Valeurs d'irradiation globale horizontale GHI pour les différentes aires d'étude considérées

SOURCE : PROJET YELEN, CADRAGE ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ DE CENTRALES SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES. ÉTUDE DE FAISABILITÉ, RAPPORT D'ÉTUDE DE FAISABILITÉ INTERMÉDIAIRE. IED-ANTEAGROUP, NOVEMBRE 2018.

Par ailleurs, l'irradiation évolue peu au cours de l'année avec des maxima observés entre mars et mai, correspondant aux mois les plus chauds.

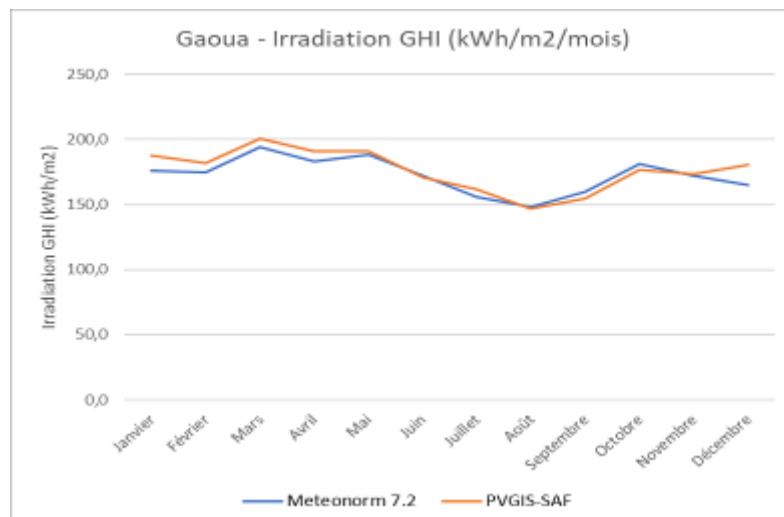


Figure 22 Évolution annuelle de l'irradiation sur Gaoua

5.3.3 Géologie et sols

La ville de Gaoua et la dépression plus à l'est se situent sur un socle précambrien constitué de granites et de gneiss (Marcelin, 1971). À l'ouest de la ville la vallée du Poni repose sur des gabbros et des laves volcaniques de la même période parsemés de lambeaux de rhyolites et quartzites datant du Birrimien il y a 2100 à 1700 millions d'années.

Entre les plaines (vallées du Poni et affluents) et les collines (croupes latérisées et affleurements granitiques) le paysage géologique est constitué de glacis anciens (Miocène, Pliocène) ou récents (périodes interglaciaires). C'est notamment le cas sur les hauts des collines où la roche-mère est souvent fissurée ou fracturée et remplie de matériel altéré. La nappe y est semi-captive.

À l'ouest de la ville, une couche épaisse d'alluvions s'est déposée dans le bassin versant du Poni. Il s'agit d'une large vallée sédimentaire avec un aquifère captif et étagé.

Des gisements aurifères et de cuivre existent à 20 km dans des roches d'andésite et basaltiques à 20 km à l'est de Gaoua. Des cuirasses constituées de bauxite couvrent le Mont Koyo situé à 17 km au sud-est de Gaoua. La plupart des autres cuirasses sont ferrugineuses.

5.4 Milieu biologique

5.4.1 Habitats naturels et flore

L'aire d'étude étant placée en tissu urbain, très peu d'habitats naturels sont concernés. Cependant, l'habitat situé le long de la N.11 à l'est du centre-ville fut jadis une savane arborescente et plusieurs arbres existants dans l'aire d'étude témoignent encore de ce paysage disparu. Il s'agit notamment de :

- *Combretum glutinosum*
- *Guiera senegalensis*
- *Parkia biglobosa**
- *Pтелиopsis suberosa*
- *Sclerocarya birrea*
- *Terminalia avicenoides*
- *Vittelaria paradoxa**.

Les espèces d'arbres qui suivent marquées d'un* sont des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière au titre de l'Arrêté n°2004-019/MECV. Elles ne peuvent être abattues, arrachées, mutilées ou incinérées qu'après autorisation des services compétents chargés des forêts.

Plusieurs autres essences d'arbres ont été plantées, dont des espèces exotiques, par l'homme, notamment en zone péri-urbaine du quart nord-est de l'aire d'étude. Il s'agit de :

- *Azadirachta indica*
- *Delonix regia*
- *Diospyros mespiliformis*
- *Erythrina indica*
- *Eucalyptus camaldulensis*
- *Gmelina arborea*
- *Lannea microcarpa*
- *Mangifera indica*
- *Senna seamea*
- *Tectona grandis*
- *Terminalia mantaly*

D'une manière générale, le **contexte urbain de l'aire d'étude limite la présence d'habitat naturel, la richesse floristique et la densité de la végétation**

L'aire d'étude est un secteur fréquenté par une ou plusieurs espèces de vautours dont le Vautour charognard (*Necrosyrtes monachus*) classé en danger critique (CR à l'UICN cf. § paragraphe suivant). Quelques individus fréquentent, notamment en saison de pluies, les rives de la mare ainsi que la ville de Dori (Betsigui B.M., 2007). Ces charognards suivent également les axes routiers à la recherche de victimes de la circulation. Il s'agit d'espèces ayant une large distribution bio-géographique occupant un vaste territoire dans divers milieux en zone sahélienne et de savanes ainsi qu'aux abords d'agglomérations résidentielles auxquelles ils sont souvent associés. La nidification se fait dans les arbres. L'habitat des vautours est présent dans les zones d'influence directe et élargie mais également à l'échelle régionale et nationale. En effet, le Vautour charognard ainsi que quelques autres espèces de vautour peuvent être observés dans la plupart des localités du pays, notamment aux abords des abattoirs et dépôts d'ordures domestiques. Ils adoptent un comportement grégaire (parfois plusieurs dizaines de vautours dans un village) là où les sources alimentaires sont irrégulières ou relativement rares. Ils peuvent adopter un comportement individualiste ou en couple là où la nourriture est disponible d'une façon régulière, par ex. dans une ville dotée de plusieurs abattoirs traditionnels.

Ainsi, il est difficile de classer la zone d'influence directe du projet en « habitat critique » car ce sont des oiseaux inféodés aux zones résidentielles et activités humaines. En outre, il s'avère qu'un site sans aire de repos attirant une population substantielle d'espèces migratoires ou d'espèces uniques, ou sans preuve de nidification d'une espèce en danger ou en danger critique ne répond pas au critère d'habitat critique car ces sites ne sont pas « d'importance significative » pour ces espèces.

Ainsi, l'aire d'étude concerne **strictement des zones anthropisées** en espace urbain, ce qui, conformément aux normes des PTF, **ont induit des habitats modifiés**.

5.4.2 Faune

Comme pour la végétation, la faune locale a disparu par l'expansion démographique de la ville. Cependant, trois espèces en danger critique à l'UICN sont présentes dans Gaoua et ses alentours. Il s'agit du :

- *Gyps africanus* (Vautour africain)
- *Necrosyrtes monachus* (Vautour charognard)
- *Trigonoceps occipitalis* (Vautour à tête blanche).



De gauche à droite : Milan noir, Héron gardeboeufs et 2 Vautours charognards à Gaoua.



Vautour à tête blanche à l'abattoir de Gaoua.

Figure 23 Photos d'avifaune de l'aire d'étude de Gaoua

5.4.3 Milieux naturels protégés

Aucun site naturel, ni forêt classée ne se trouvent en périphérie de la ville de Gaoua.

La forêt classée la plus proche se trouve à 40 km plus au nord. Il s'agit de la forêt classée de Bontioli, constituée d'une réserve totale (partie nord) et d'une réserve partielle (partie sud).

5.5 Milieu humain

5.5.1 Gouvernance et divisions administratives

Burkina Faso, la commune urbaine de Gaoua était constituée uniquement de l'agglomération urbaine et était découpée en secteurs. Avec la loi N°055-2004/AN de décembre 2004, portant code général des collectivités territoriales au Burkina Faso, la commune de Gaoua couvre désormais l'entité départementale. Actuellement, elle compte huit (8) secteurs et cinquante-six (56) villages rattachés (PDI, 2018).

La carte ci-après donne un aperçu de la situation géographique de la commune de Gaoua.

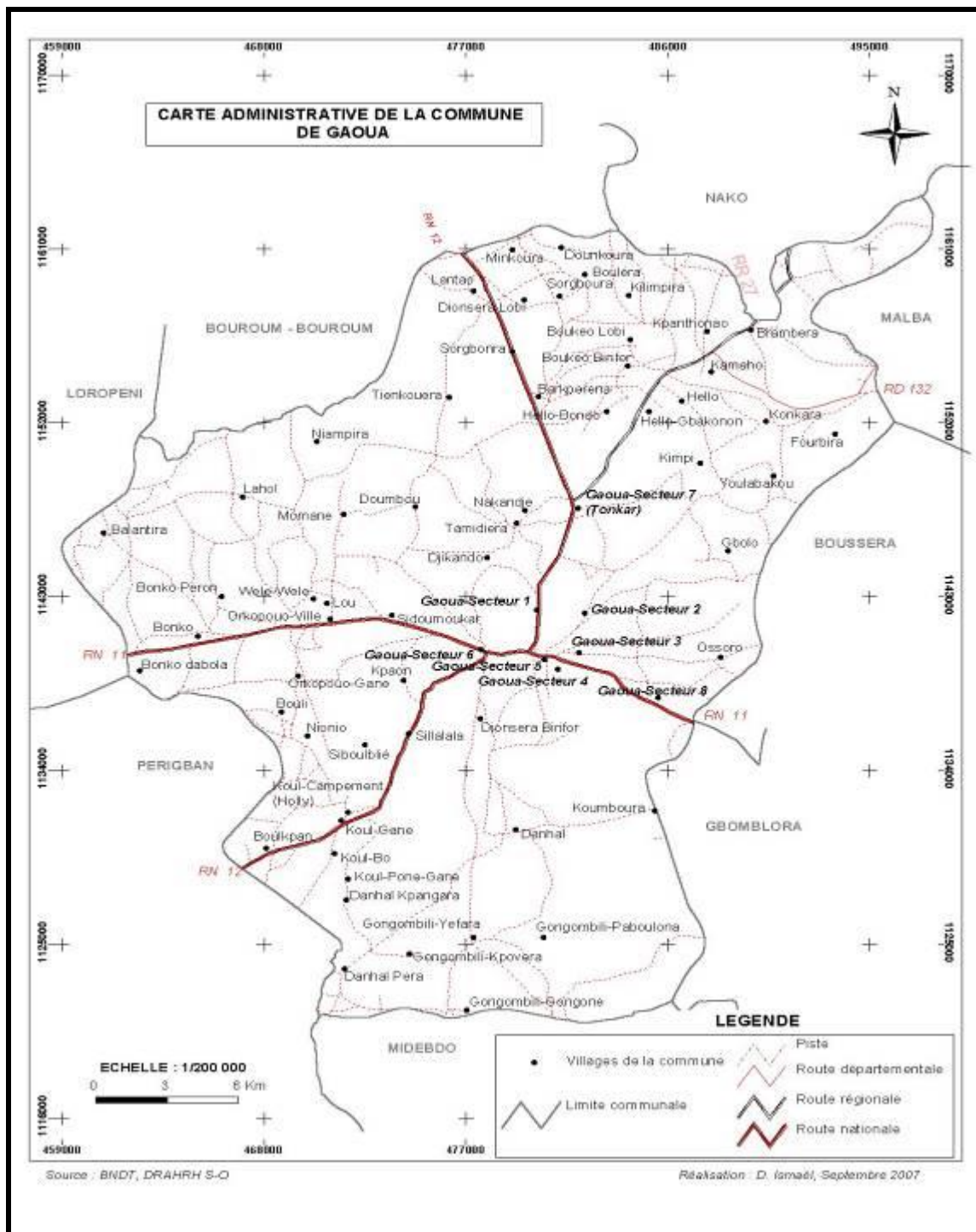


Figure 24 Carte administrative de la commune de Gaoua

SOURCE : PCD, 2008

5.5.2 Systèmes fonciers et occupation des sols

Dans la commune de Gaoua, deux principaux systèmes de gestion sont enregistrés et concourent de manière concomitante à réguler la problématique foncière et l'occupation de l'espace à l'intérieur du territoire communal : le système coutumier ou traditionnel et le système moderne.

5.5.2.1 Systèmes coutumiers et modernes

Commune urbaine à forte consonance rurale, la gestion des terres à Gaoua est régie dans la pratique par deux types de droits :

- le droit moderne régi par la Réorganisation Agraire et Foncière (RAF) et mis en application par l'administration locale ;
- le droit traditionnel détenu par les coutumiers en la personne des chefs de terre.

Ces deux types de droits enregistrés dans la commune sont consécutifs aux modes d'accès à la terre, tributaires des conventions et chartes foncières locales.

Dans le système coutumier ou traditionnel, la terre est considérée comme un patrimoine familial. Cela définit la propriété de la terre au sens coutumier. La question foncière revêt un caractère complexe, surtout dans un milieu fortement rural. En effet, l'accès à la terre et l'exploitation sont faites suivant des règles et conventions originelles : tout le monde n'a pas les mêmes droits sur la terre et tout le monde n'a pas le pouvoir de donner la terre. Ainsi, les populations non autochtones ne peuvent tirer de la terre qu'un droit d'usufruit. Le type d'exploitation et la durée de l'occupation sont rigoureusement contrôlés par les propriétaires coutumiers.

Dans le système moderne de la gestion foncière, la terre relève du domaine foncier national et l'État en est le propriétaire exclusif au plan juridique. Le droit moderne garantit un accès libre et équitable à la terre. Il permet, en principe, de stabiliser le droit à la terre pour ceux qui la travaillent déjà et d'assurer un accès libre pour ceux qui ont les capacités de la mettre en valeur. Mais dans les faits, le droit moderne accepte et tolère le droit coutumier car il ne peut se démarquer des chartes foncières locales pour une meilleure cohésion sociale.

5.5.2.2 Occupation des sols

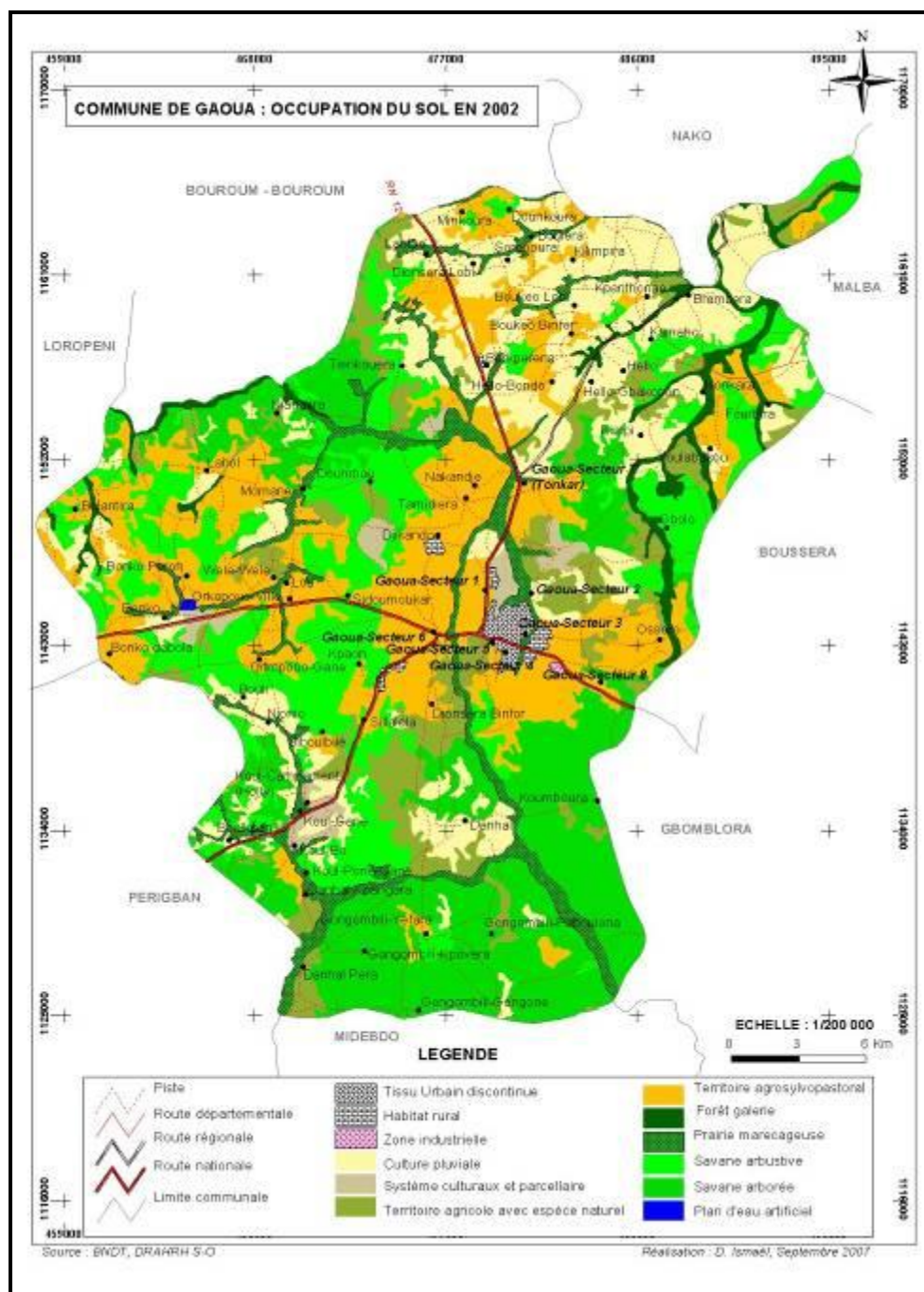
L'organisation de l'occupation des sols dans la commune de Gaoua est fonction de l'habitation, des grandes activités opérées dans la zone et des aires végétales. Ainsi, il se dégage trois grands espaces (Cf. Carte ci-dessous) : un espace consacré à l'habitat, un espace de production et un espace de conservation.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Le site choisi pour abriter le projet se situe au niveau du domaine du poste de la Sonabel, qui en a la propriété. Le site est aujourd'hui en friche (cf. photo de gauche), la partie au sud a été gravillonnée par la mairie (cf. photo de droite).



La carte ci-après donne la situation de cette occupation des sols au niveau de la commune de Gaoua.



Carte 3 Carte d'occupation des sols dans la commune de Gaoua

SOURCE : PCD, 2008

5.5.3 Population de l'aire d'étude

5.5.3.1 Démographie

La population de la commune de Gaoua était en 1996 de 40 785 habitants dont 19 777 hommes et 21 008 femmes. En 2006, elle est passée à 52 733 habitants (25 024 hommes et 27 709 femmes) sur la base d'un taux d'accroissement annuel moyen de 2,6%. (PDI, 2018).

La population de Gaoua a connu un important accroissement, passant de 52 733 habitants en 2006 à 61 633 habitants en 2013. Si cette tendance est maintenue, avec un taux de croissance naturelle annuel moyen de 2,6%, la population de la commune atteindrait 68 953 habitants en 2018. (PDI, 2018)

5.5.3.2 Populations vulnérables et enjeux de genre

En absence de données sur la pauvreté spécifique à la commune de Gaoua, nos analyses porteront sur la situation du Sud-Ouest étant donné les similitudes des communes entre elles.

Selon le cadre stratégique régional de lutte contre la pauvreté du Sud-Ouest (CSRLP-édition 2007), l'incidence de la pauvreté dans la région du Sud-Ouest est estimée par l'Enquête Burkinabè sur les Conditions de Vie des Ménages (EBCVM-2003) à 56,6%⁷. Cette étude a abouti aux résultats suivants : la pauvreté est plus ancrée en campagne qu'en ville (avec un taux de pauvreté en milieu rural de 57% contre 28% en milieu urbain) et touche un peu plus les femmes que les hommes (57,2% les femmes contre 56,6% pour les hommes).

Dans la zone Sud-Ouest les femmes doivent respect et obéissance à la famille de leur mari. Elles participent quelquefois à des rencontres au milieu des hommes même si leur point de vue n'est pas déterminant. En outre, elles n'ont pas de droit de propriété sur la terre mais elles bénéficient d'un droit d'usufruit. En réalité, la femme se place dans l'ordre social traditionnel derrière l'homme ou le mari.

Sur le plan économique, elles ne peuvent ni hériter de bien matériel (comme la terre), ni accéder à une sphère de décision. Cependant, elles contribuent fortement à la satisfaction des besoins du ménage grâce aux revenus qu'elles tirent des diverses activités rémunératrices exercées (petit commerce, artisanat, préparation et vente de dolo, de soubala, de mil germé, de galettes et de lait, la production et la vente de charbon de bois, etc.), (EBCVM, 2003).

Dans les représentations traditionnelles, le jeune reste un être immature « *un enfant* » qui doit suivre le processus d'intégration sociale à travers l'initiation dénommée « le *Djoro*⁸ ». C'est après l'initiation que l'adolescent devient « *un homme* », apte à se marier, à participer pleinement à la vie de la communauté et à prendre part au processus de production et reproduction.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

En l'absence de personne affectée par le projet sur l'aire d'étude principale, aucune personne vulnérable n'est concernée par le projet.

5.5.3.3 Migrations

Dans la région, on enregistre une forte poussée à l'émigration de la jeunesse à cause du faible niveau de formation de la ressource humaine. Ce type de migration est le plus souvent lié à la situation géographique de la commune. D'autres destinations notamment la Côte d'Ivoire et le Ghana sont privilégiées par les jeunes de la commune, à la recherche d'emplois. La migration est également orientée vers les grands centres du pays (Ouaga, Bobo, Banfora, etc.). Il est souvent ponctué d'un retour des migrants vers leur lieu originel de résidence. C'est le cas du brusque retour massif de Burkinabé vivant en Côte d'Ivoire (en raison des troubles sociopolitiques de 2002) dans la commune, et plus particulièrement à Gaoua-ville.

Au niveau interne, on note une forte migration des populations vers Gaoua – ville, surtout après les festivités du 11 décembre qui ont contribué à rendre plus attractive la commune de Gaoua. En effet, la commune de Gaoua reçoit des migrations internes de la province et d'autres localités. Ces personnes recherchent des emplois rémunérateurs (domestique, orpaillage, commerce).

⁷ Cela signifie que 56% des ménages du sud-ouest vivent en dessous du seuil de pauvreté : 82 672 f de revenus moyens par an et par adultes au niveau nationale contre 68 204 f par adulte et par an au Sud – Ouest.

⁸ Le Djoro est le rite d'initiation dominante pratiqué dans la commune de Gaoua élargie aux autres villages et hameaux dans la province. Elle se fait en plusieurs étapes avec point de chute la ruée vers le Mouhoun où se pratique le rituel final d'initié qui consacre la plénitude humaine aux concernés.

5.5.3.4 Groupe ethnique et population autochtone

Selon le RGPH 1996, les principales ethnies que l'on rencontre dans la commune de Gaoua sont par ordre d'importance numérique les Lobi (51%), les Birifor (47%), les Peuhl et les minorités (*Dioula, Mossi, Dagara, Gan, Dogossé, Bissa, Dafing et Lela*) représentant 0,2%. Du fait de la déconcentration des services techniques et de la présence des projets et programmes de développement et des écoles nationales de formations (*ENEP et INFTS*) une mosaïque d'ethnies séjourne dans la commune.

Concernant les populations autochtones, **aucune population autochtone au sens de la NES 7 / PS 7** ne se trouve dans l'aire d'étude. Pour rappel un peuple autochtone est un groupe distinct présentant les caractéristiques suivantes :

- le sentiment d'appartenance à un groupe socioculturel autochtone distinct et la reconnaissance de cette identité par les autres ;
- l'attachement collectif à des habitats géographiquement distincts, des territoires ancestraux ou des zones exploitées ou occupées de manière saisonnière, ainsi qu'aux ressources naturelles qui se trouvent dans ces zones ;
- des institutions culturelles, économiques, sociales ou politiques coutumières distinctes ou séparées de celles de la société ou de la culture dominantes ;
- une langue ou un dialecte distinct, souvent différents de la langue ou des langues officielles du pays ou de la région dans lesquels il vit.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

De nombreuses ethnies cohabitent ensemble. Aucune population autochtone n'est présente.

5.5.4 Patrimoine et culture

Suivant les données collectées, la commune de Gaoua, à l'instar des autres communes de la région, abrite trois principales religions : le christianisme, l'islam et la religion traditionnelle. Fortement attachées à leur culture, la religion traditionnelle demeurait jusque dans la dernière décennie celle dominante, même si celle-ci était fortement rudoyée par le christianisme. Toutefois, avec sa situation de zone attractive et de front pionnier agricole, l'arrivée massive de migrants des autres confessions religieuses a modifié la situation.

Plusieurs sites sacrés existent à Gaoua dont la colline sacrée de Gaoua, mais hors de l'aire d'étude.

Plusieurs sites d'intérêt patrimonial ou archéologique existent dans la commune de Gaoua, mais ils sont tous hors de l'aire d'étude.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Aucun site sacré ou d'intérêt patrimonial et archéologique ne se place dans l'aire d'étude principale

5.5.5 Infrastructures publiques

5.5.5.1 Éducation

Le système éducatif dans la commune comprend deux sous-systèmes à savoir le système formel et le système non formel qui correspond à l'alphabétisation de la population. À cela, il faut ajouter que la commune abritait en 2017 une crèche privée accueillant les tous petits enfants, c'est-à-dire les moins de trois ans. Au plan formel, La commune de Gaoua s'est dotée de nombreuses infrastructures scolaires mais les besoins de la population demeurent cependant insatisfaits à différents niveaux de l'enseignement : le préscolaire, le primaire et le secondaire (PAC-TTE, 2017). Au total, on dénombre, dans la commune de Gaoua, pour l'année scolaire 2016-2017, soixante-trois écoles primaires réparties en cinquante-huit écoles primaires publiques et en cinq écoles primaires privées pour un effectif de deux cent soixante-huit classes.

Le système scolaire primaire de la commune est animé par 332 enseignants commis à l'encadrement de 10 259 élèves. Ces données, fort appréciables, cachent une triste réalité de la scolarisation des enfants dans la commune ; il s'agit des abandons scolaires. Il a été recensé, au titre de l'année 2016-2017, 489 abandons dont 201 pour les filles.

La déperdition scolaire ou abandon scolaire est une problématique récurrente qui se justifie par diverses raisons dont les départs pour les pays voisins, le travail des enfants dans divers secteurs dont l'orpaillage, l'absence de cantine scolaire, etc. Toujours est-il qu'elle a, à terme, une conséquence sur les politiques éducatives de la commune censées lui procurer de la ressource humaine qualifiée.

Pour l'éducation post primaire, au regard du nombre restreint d'infrastructures dans les villages et du nombre restreint de centres d'hébergement, de nombreux élèves du post primaire sont obligés de faire de grandes distances (5 à 10 km en moyenne) pour rejoindre leurs établissements ou se loger seuls en ville pour les études. Du coup, ils sont exposés, notamment les filles, aux dérives de la société, à la prostitution, aux grossesses non désirées, à quelques larcins..., qui ne sont pas sans conséquences sur le cursus scolaire de ces derniers.

5.5.5.2 Santé

La commune de Gaoua dispose de quinze formations sanitaires publiques fonctionnelles réparties comme suit : un Centre Hospitalier Régional (CHR), un Centre Médical (CM) à Gaoua, un dispensaire au secteur 8 de Gaoua, un service de l'Office de Santé des Travailleurs (OST) logé au CM, l'infirmerie du camp militaire, l'infirmerie du camp CRS et neuf (09) Centres de Santé et de Promotion Sociale (CSPS). Il existe dans la ville de Gaoua quatre formations sanitaires privées ainsi qu'un laboratoire d'analyse biomédical (PAC-TTE, 2017).

En plus de ces structures de soins, il existe des dépôts pharmaceutiques au sein de certaines formations sanitaires publiques. La ville de Gaoua abrite aussi deux (2) pharmacies privées qui assurent la garde de manière alternée pour la continuité du service de l'offre des produits pharmaceutiques.

Le personnel de santé dans les formations sanitaires publiques excepté l'OST est appuyé par les membres du comité de gestion (COGES) et des Agents de Santé à Base Communautaire (ASBC) dans tous les villages dans leurs actions de sensibilisation, de vaccination et du fonctionnement des CSPS.

Les maladies les plus courantes dans la commune de Gaoua sont par ordre d'importance : le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës, les affections de la peau, les parasitoses, etc.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Les ménages de l'aire d'étude s'orientent principalement vers le CSPS pour effectuer leurs soins. Les principales affections connues sont le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës, les affections de la peau, les parasitoses, etc. En règle générale, l'accessibilité aux soins reste limitée dans l'aire d'étude.

5.5.5.3 Eau, hygiène et assainissement

• Eau

La desserte de la ville de Gaoua en eau potable à travers l'ONEA se fait à travers 846 branchements privés, dont 735 actifs et 36 bornes fontaines (dont 1BF non fonctionnelle). Il est important de signaler que la couverture en réseau d'eau est insuffisante dans le secteur 2 (au Nord de la ville), à cause de la non application du projet de lotissement élaboré sur la zone. En effet, les constructions obstruent les voies de desserte, empêchant la viabilisation du secteur.

Sur la base des normes (une borne fontaine pour 300 habitants et un branchement privé pour 10 personnes) et de l'estimation de la population urbaine, on constatait un déficit en matière de bornes fontaines et de branchements privés. Les chiffres obtenus sont largement en deçà des normes (SDAU, 2014).

Les taux d'accès à l'eau potable dans la ville de Gaoua sont de 20.83% et 26.67%, respectivement pour les branchements privés et les bornes fontaines. Comme pour la commune, le taux d'accès des ménages à l'eau potable est en deçà des normes.

L'extension urbaine et l'accroissement démographique ne feront qu'aggraver le déficit dans la satisfaction des besoins en eau courante, en témoignent les coupures d'eau souvent constatées dans certains secteurs de la ville (notamment entre février et mai correspondant aux périodes sèches et chaudes). Pendant ces périodes, le ravitaillement se fait par rotation entre les secteurs.

Dans les villages, les populations sont desservies en eau potable grâce aux bornes fontaines, aux pompes à motricité humaine, au AEPS et aux forages.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Un robinet de l'ONEA est présente sur le terrain de la Sonabel, à l'extérieur de l'aire d'étude principale (à l'ouest).

- Déchets

Il n'existe pas de décharge contrôlée dans la commune répondant aux normes techniques d'aménagement de ce type d'équipement. Ainsi l'ensemble des ordures collectées dans la ville est évacué à l'extérieur des zones d'habitation, à environ 7 km, dans une zone d'excavations (*ancienne carrière*) servant de décharge publique. L'absence d'aménagement de cette décharge et surtout le fait d'être non protégé et à ciel ouvert pose un véritable problème environnemental. Principalement en milieu rural, une bonne partie de ces déchets est utilisée comme fumure dans les champs soit de façon brute ou après transformation en compost par la technique des fosses fumières.

Toutefois malgré l'expérience de ramassage initiée par l'association « Himporo » en collaboration avec la mairie de Gaoua, les résultats sont restés en deçà des attentes. Cependant, suivant les données récemment collectées auprès des responsables de la mairie, une avancée significative est à noter dans ce sens. En effet, un plan de gestion environnemental (PGES) est en étude et un centre d'enfouissement technique (CET) est en réalisation au niveau du secteur 6. Cependant, l'absence d'un centre de tri et de traitement de déchets plastiques au niveau de la commune constitue un goulot d'étranglement qu'il faudra travailler à dénouer.

- Hygiène et assainissement dans la commune de Gaoua

Les eaux usées (domestiques, hospitalières et celles de l'aire d'abatage) sont de façon générale répandues à même le sol dans les rues ou dans les concessions ou même dans la nature pour les eaux usées hospitalières. Ces comportements sont à la source de nombreux problèmes environnementaux : pollution de l'air et éventuellement pollution de la nappe phréatique. Une enquête réalisée dans la ville de Gaoua en 2003, indique que 41% des ménages déversent leurs eaux usées dans leurs concessions, 18% les déversent dans la rue, 11% des ménages les déversent dans les fosses septiques et seulement 0,42% des ménages évacuent les eaux usées à travers les canalisations.

Généralement rejetées dans la nature sans un traitement préalable ou évacuées dans des fosses septiques, elles font courir d'importants risques de maladies aux populations et de pollution de la nappe phréatique.

La gestion des excréments et des boues de vidanges dans la ville de Gaoua est assurée par un système d'assainissement de type individuel. Effectivement la plupart des concessions disposent de latrines. Il s'agit surtout de latrine traditionnelle. Le coût d'acquisition élevé des latrines modernes (*latrines VIP*) ne facilite pas leur vulgarisation dans la commune.

L'essentiel des équipements socio - communautaires de la commune (*marchés, écoles, centres de santé, mosquées, églises, temples, etc.*), sont équipés en latrines de type VIP. Pour certains, l'absence d'entretien, le dysfonctionnement ou la rareté de vidange font que les installations restent souvent peu utilisées.

Le problème de péril fécal reste très préoccupant dans la commune, quand on sait qu'une bonne partie de la population utilise des latrines traditionnelles ou se soulage dans la nature. Ainsi avec l'infiltration de ces eaux usées, les nappes peuvent être exposées à des cas de pollution et faire courir de graves risques de maladies aux populations qui s'approvisionnent en eau de boisson dans les puits.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

En revanche, la situation sanitaire (déchets et assainissement) est plus précaire et peu d'aménagement sont prévus. Un regard d'eau usée est présent à l'ouest de la centrale thermique.

5.5.5.4 Énergie

À l'instar des autres communes urbaines du Burkina, l'énergie électrique est produite et distribuée dans la ville de Gaoua par la Société Nationale Burkinabé d'Électricité (SONABEL). Seule Gaoua - ville est couverte par le réseau électrique.

L'électricité, d'origine thermique (centrale présente sur le site du projet), est produite à l'aide de 03 groupes d'une puissance totale de 1 720 KVA (*répartie en 320 KVA, 650 KVA et 750 KVA*). La distribution est assurée par un réseau de haute tension (*long de 34 780 ml*) et un réseau basse tension (*long de 17 384 ml*).

**Figure 25 Centrale thermique de Gaoua**

La commune de Gaoua est grande productrice de bois énergie et de charbon de bois qui constituent les principales sources d'énergie utilisées pour la cuisine et dans les autres activités domestiques (four à karité, préparation de dolo). Ces activités sont aussi bien valables pour les populations rurales qu'urbaines. Selon une étude réalisée en mai 2003⁹, il ressort que la consommation en bois de la ville de Gaoua est de 1,3 kg par jour et par personne. Au niveau national la consommation journalière varie de 0,6 à 1,2 kg par jour et par personne. La ville de Gaoua et ses environs ont un niveau de consommation en bois et dérivés supérieur à la moyenne nationale.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

La ville est desservie par la centrale thermique opérant sur le site du projet.

5.5.6 Activités économiques et moyen de subsistance**5.5.6.1 Agriculture**

Les principales spéculations produites dans la commune demeurent les céréales et autres cultures vivrières (sorgho, maïs, mil, riz, niébé, voandzou, igname, manioc, patate, etc.). Les populations cultivent également quelques produits de rente dont l'arachide, le coton et le soja. Le maraîchage est moyennement pratiqué dans la zone. Quant aux cultures de contre saison, elles sont encore à un stade embryonnaire à la faveur de l'introduction récente de la petite irrigation.

5.5.6.2 Élevage

L'élevage est composé principalement de bovins (taurins et zébus), caprins, ovins, porcins et volaille (pintades, poules, dindons, canards). Elle sert de support aux activités agricoles et occupe 5,2% des ménages selon l'enquête ménage. Le secteur bénéficie de conditions favorables pour son développement notamment la présence des ressources fourragères et des plans d'eau permanents. Toutefois il est peu productif du fait essentiellement de son caractère extensif et de l'insuffisance des infrastructures et équipements. On distingue deux systèmes : l'élevage traditionnel et l'élevage moderne. L'élevage traditionnel sédentaire est pratiqué par les populations autochtones agriculteurs. Ce système d'élevage de taurins, de petits ruminants et de volailles est intégré à l'agriculture. On distingue également l'élevage traditionnel transhumant, pratiqué par les migrants peuhls. Il se caractérise par l'arrivée de gros troupeaux de bœufs en fin hivernage dans les zones où les pâturages abondent. La tendance à la sédentarisation existe chez certains éleveurs, mais elle est temporaire, compte tenu de la forte humidité en hivernage et du manque de sécurité foncière.

5.5.6.3 Chasse et pêche

La pêche : pratiquée à l'aide de techniques et moyens traditionnels sur une période de quatre mois dans l'année, les prises journalières varient entre 10 et 20 kg de poissons par jour et par pêcheur. Les principaux lieux de pêche sont la retenue de Bonko, le Poni et les bas-fonds de Djikando et de Gongombili.

⁹ Etude sur la filière bois - énergie dans la commune de Gaoua, Province du Poni rapport de synthèse, rapport final, mai 2003, MAHRH/PDR Poni /GTZ.

Quant à la chasse, elle est pratiquée grâce à des techniques traditionnelles (*pose de pièges, chasse à la battue*), la chasse concerne essentiellement le petit gibier (*lièvres, perdrix, pintades sauvages*). Dans la commune, il existe quelques associations de chasseurs dont celles de Gaoua et de Danhal (PCD, 2008).

5.5.6.4 Prélèvement de ressources naturelles

La cueillette est généralement pratiquée par les femmes et les enfants. Cette activité porte essentiellement sur la collecte des noix de karité et des graines de néré. L'exploitation forestière est également une activité à dominante féminine. Elle est beaucoup pratiquée dans la commune et concerne principalement la production et la mise sur le marché du bois énergie et du charbon de bois fortement utilisés pour la cuisine, la préparation du dolo et d'autres AGR (four à karité, préparation de la pâte d'arachide, etc.). L'importance du couvert végétal, particulièrement dans les zones de Gongombili, la forêt de Kimpi et la zone Nord-Ouest frontière de Bouroum-Bouroum, s'y prête. Toute l'activité se fait manuellement, de la coupe au transport. Un contrôle adéquat est plus qu'impérieux dans le contexte de changement climatique et du pôle d'attraction que constitue la commune.

L'orpaillage : avec la découverte de nombreux sites d'or dans la commune au cours des dernières années, la pratique de l'orpaillage se développe avec des techniques d'exploitation très artisanale. Une dizaine de sites¹⁰ ont déjà été répertoriés dans la commune (les sites de Ourbi, de Silallara, de Ossoro, de Gongombili Yéfara, de Doumbou, de Holly, de Sidoumoukar, de Niaiserie, de Djikando et du secteur n°01).

5.5.6.5 Commerces et marchés

L'activité commerciale dans la ville de Gaoua occupe 27,2% des chefs de ménages et est dominée principalement par les Mossis, Dafing et Dioula du fait que les autochtones n'ont pas une grande tradition marchande. Le circuit commercial est en général entre les mains des privés et est surtout dominé par le secteur informel. L'essentiel des échanges commerciaux ont lieu dans le marché de Gaoua. De par son importance et sa position carrefour, il attire des commerçants des communes voisines, ceux de la région, du pays et des pays frontaliers. Parmi ces commerçants on distingue des grossistes, des demi-grossistes, des détaillants et des étalagistes. Les marchandises proposées sont des produits manufacturés locaux ou importés, agricoles, pastoraux, artisanaux, miniers (or) etc. Il importe de mentionner que le marché revêt d'abord un sens mystique avant celui de site d'échanges et de transaction de produits. Avec le bitumage de la voie Pâ-Diébouougou-Gaoua (RN12), on observe de plus en plus une mutation du secteur, notamment en termes de développement du commerce ambulatoire par des jeunes commerçants venant sporadiquement de Bobo-Dioulasso et de Ouagadougou pour la vente de leurs produits (SDAU, 2014).

Le taux d'emploi est de 69,9% pour la région du sud-ouest (centrale de Gaoua), supérieur à la moyenne nationale de 63,4%. Sur le plan du genre, il est de 73,7% pour les hommes contre 54,6% pour les femmes. Quant au chômage, il touchait plus de femmes (20,3%) que les hommes (8%) au premier trimestre de l'année 2014. Au niveau régional, il est de 5,2% soit un taux plutôt faible.

5.5.6.6 Activités industrielles

L'activité est principalement l'affaire d'entreprises individuelles non structurées et de quelques groupements associatifs de jeunes, de femmes et de professionnels. Ces derniers participent assez régulièrement à la Semaine Nationale de la Culture (SNC) et au Salon Internationale de l'Artisanat de Ouagadougou (SIAO) dans le but de promouvoir leurs produits.

Il existe dans la commune des petites unités de transformation des produits agricoles ou de cueillette (*dolo, soumbala, etc.*), des moulins à grains, des savonneries, des presses à karité, etc. Ces activités occupent principalement les femmes organisées en groupements ou en associations. Comme unité de transformation, on note également l'existence d'une boulangerie.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Aucune de ces activités ne se déroule sur l'aire d'étude principale, à l'exception de l'exploitation d'une centrale thermique (exploitation Sonabel).

5.5.7 Conditions de vie et habitat

Trois types d'habitat sont rencontrés dans la commune de Gaoua :

- L'habitat traditionnel : il s'agit ici de toutes les concessions et équipements construits avec des matériaux en terre et une technologie traditionnelle. L'habitat traditionnel se caractérise par l'organisation dispersée des bâtiments, sans mur de clôture et la nature des matériaux. L'occupation de l'espace par les populations sans aménagement préalable, exprime le caractère dispersé de l'habitat « Lobi ». Les matériaux utilisés sont le banco et les toitures en terre battue. Ce type d'habitat très fréquent dans les tissus spontanés, se retrouve également dans le noyau ancien et dans les villages.
- L'habitat moderne : ce sont toutes les concessions et équipements construits avec des matériaux dits définitifs et une technologie moderne. L'habitat moderne se retrouve généralement dans les zones loties majoritairement dans la ville de Gaoua. On y trouve des maisons individuelles, des logements à plusieurs bâtiments et quelques immeubles.
- L'habitat mixte : cette typologie constitue le mélange des deux (2) premiers types d'habitat sur un même site. Les matériaux utilisés peuvent être du banco, du parpaing de ciment ou du semi dur (mélange des deux types de matériaux). Il traduit une forme de mutation de l'habitat de type traditionnel vers le type moderne, qui peut s'expliquer par une évolution socioéconomique du propriétaire ou à la sécurité foncière.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Aucun bâti à usage d'habitation ne se place dans l'aire d'étude principale. Le bâtiment présent est la centrale thermique.

5.6 Synthèse de la sensibilité de l'environnement naturel et humain

Les investigations de terrain et les recherches bibliographiques ont permis de collecter les informations nécessaires à l'établissement d'une « image à un instant t » de l'environnement naturel et humain de la zone d'influence du projet. Cet environnement présente certaines sensibilités au regard du projet projeté qui sont détaillées ci-dessous. Elles serviront de données d'entrée pour l'analyse des impacts présentée en section 6.

Tableau 23 Résumé et sensibilité de l'aire d'étude élargie

Thème environnemental	Sensibilité
Environnement physique	
Climat	L'ensemble du Burkina Faso bénéficie d'un excellent ensoleillement, avec une irradiation globalement comprise entre 150 et 200 kWh/m ² /mois pour l'ensemble des aires d'étude. A Gaoua, les pluies sont les plus importantes, environ 1 013 mm d'eau enregistrés sur mi-mai à mi-novembre.
Géologie, topographie et sols	Gaoua se situe sur un plateau granitique à roche fracturée recouvert d'une couche épaisse d'alluvions. Des gisements aurifères et de cuivre existent à proximité.
Hydrologie et hydrogéologie	Aucun cours d'eau ni mare ou lac permanent n'est situé dans l'aire d'étude de Gaoua. En revanche un petit ruisseau temporaire la traverse. L'eau souterraine est disponible.
Risques naturels	Les eaux peuvent parfois stagner et conduire à des inondations très localisées, notamment après de fortes chutes de pluie que le sol n'est pas capable de résorber rapidement.
Qualité de l'air et ambiance sonore	Le secteur, urbain, amène un fond sonore permanent, principalement en journée où le trafic des véhicules et de la centrale thermique à proximité émettent des nuisances et de la poussière.
Environnement biologique	
Habitats naturels et flore	A Gaoua, l'aire d'étude est principalement en milieu urbain, peu d'habitats naturels sont concernés. Quelques arbres subsistent, témoignage d'une ancienne savane arborescente. La majorité des arbres étant des espèces exotiques plantées par l'homme. L'absence d'habitat critique est constatée, seuls des habitats modifiés par les activités humaines sont présents
Mammifères	L'expansion démographique de Gaoua limite la présence de mammifère à enjeu.

Thème environnemental	Sensibilité
Environnement physique	
Avifaune	Comme ailleurs au Burkina, quelques individus de vautours (trois espèces en danger critique à l'UICN) ont été observées. Aucune autre espèce à enjeu n'est connue sur Gaoua.
Autres faunes	Etant donné la superficie restreinte de l'aire d'étude de Gaoua, les conditions arides du climat et le manque de connaissances, peu d'espèces de reptiles y ont été identifiées, ce qui néanmoins n'exclue pas leur présence.
Zones protégées	A Gaoua, la zone protégée la plus proche, une forêt classée, se trouve à 40 km plus au nord.
Environnement humain	
Foncier et occupation des sols	A Gaoua, le site a été mis à disposition de la Sonabel cependant la mairie a gravillonné la partie sud du site pour ses besoins ultérieurs. Des discussions ont permis d'aboutir à un compromis dans l'utilisation du terrain pour que chaque partie puisse utiliser leur espace à souhait.
Population	La population est assez pauvre dans la région. La femme ne dispose que peu de droit, elle peut exploiter la terre de son mari sans toutefois la posséder. Aucun peuple autochtone n'est présent.
Patrimoine et culture	Pas de site sacré, culturel ni archéologique dans l'aire d'étude principale.
Infrastructures publiques	Face à des besoins de plus en plus croissants, la couverture énergétique devient insuffisante, au même titre que l'alimentation en eau potable, la mise à disposition des services de santé et d'éducation. Aucun de ces infrastructures présentes dans la commune n'est présente dans l'aire d'étude principale. En revanche en bordure de cette aire d'étude principale se trouve un regard d'eau usée, un robinet d'eau et une cuve à fuel en bordure ouest du site et un centre phytosanitaire au sud.
Activités économiques et moyens de subsistance	Aucune activité économique ne se déroule sur le site à l'exception de la centrale thermique déjà exploitée par la Sonabel. Les projets ayant lieu dans des zones semi-urbaines à urbaine où la désertification des milieux se fait sentir, les animaux à chasser se font rares, à l'exception du petit gibier.
Habitat	Aucun bâti ne se place dans l'aire d'étude principale.

6 Analyse des impacts et mesures de la variante retenue

6.1 Méthodologie d'évaluation des impacts

6.1.1 Principe de l'évaluation des impacts

L'évaluation des impacts E&S du projet de plan solaire suit trois étapes :

- **La première étape** consiste à identifier les sources d'impact du projet (cf. § 3.6) pour chacune de ces phases et évaluer les sensibilités de l'état initial E&S présentes dans la zone d'influence du projet (cf. § 5.6). Ces deux sections constituent les conclusions des principales sections de l'EIES permettant l'analyse des impacts, soit la description du projet et l'état initial environnemental et social.
- **La deuxième étape** est l'analyse de l'impact potentiel en lui-même. Il s'agit de croiser chaque source d'impact du projet avec chaque composante environnementale sensible de manière à caractériser l'impact pour en évaluer l'intensité (ou son importance). La cotation de l'impact est présentée à la section suivante.

Une distinction est faite entre (i) les impacts relatifs aux activités de construction et (ii) les impacts liés à l'exploitation des installations. Par ailleurs, le projet étant pluri-composantes, une distinction est faite au sein de chaque partie entre les impacts de la centrale solaire et ceux de la ligne électrique.

Dans les sections 6.2 à 6.4, les impacts ont été présentés de manière thématique par composante environnementale et sociale sensible, où chaque sous-section est rédigée selon un fil conducteur comprenant (i) le(s) facteur(s) d'impact, (ii) la sensibilité environnementale, (iii) la description de l'impact, (iv) l'évaluation de l'impact potentiel, (v) la description et l'efficacité des mesures nécessaires, et (vi) l'évaluation de l'impact résiduel.

L'évaluation des impacts potentiels et résiduels est au final un **avis d'expert qui prend en compte à la fois des aspects qualitatifs, semi-quantitatifs et quantitatifs pour construire son jugement.**

- **La troisième étape** consiste à proposer les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC) de l'impact potentiel pour déterminer l'impact résiduel.

6.1.2 Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux

Un système de cotation simple est utilisé pour l'évaluation de l'**impact potentiel**, soit sans la mise en œuvre de mesures et de l'**impact résiduel**, soit avec la mise en œuvre de mesures. L'intensité de l'impact (aussi appelé importance de l'impact) est définie en quatre niveaux : fort, modéré, faible, négligeable.

La caractérisation d'un impact potentiel du projet de centrale solaire relève de deux paramètres :

- la nature de l'impact : **positif** ou **négatif**. Il s'agit de savoir si l'impact constaté détériore ou améliore la composante environnementale touchée ;
- le type de l'impact : **direct** ou **indirect**. L'impact peut affecter directement une composante, il s'agit d'un impact direct : une pollution des eaux par déversement direct de produits polluants. L'impact peut également être indirect quand celui-ci atteint une composante environnementale via l'affect d'une autre composante : par exemple une contamination des eaux souterraines peut être constatée suite à une contamination des sols (il y a eu infiltration).

Son intensité, ou en d'autres termes, l'ampleur des modifications observées est, elle, déterminée par trois critères :

- la probabilité de l'impact : **faible**, **moyenne**, **élevée**. Il s'agit de déterminer la fréquence d'observation des impacts lors d'activités de construction ou d'exploitation : certains impacts sont inévitables (bruit, poussière, changement hydraulique aval) alors que d'autres peuvent ne survenir qu'exceptionnellement ;
- la durée de l'impact : **permanent** ou **temporaire à court** (quelques mois) / **moyen** (1 à 3 an) / **long terme** (> 3 ans). L'impact peut donc présenter un caractère de réversibilité ou d'irréversibilité ;
- la sensibilité de la composante environnementale, établie précédemment (cf. § 5.2).

In fine, pour chaque composante environnementale détaillée dans les sections qui suivent, la caractérisation de l'impact est présentée comme suit :

Qualification de l'impact brut				
Nature et type		Probabilité	Durée	Intensité (ou importance)
Négatif	Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
		Faible	Moyen terme	Faible
			Court terme	Négligeable

Pour la caractérisation **des impacts résiduels**, l'efficacité des mesures et leur facilité de mise en œuvre intervient dans la cotation pour la qualification de l'intensité de l'impact résiduel (comme l'impact potentiel – fort, modéré, faible et négligeable). Si les mesures mises en œuvre sont suffisantes, aucune mesure compensatoire ne sera proposée, seul un suivi pourra être mis en place. Dans le cas où aucune mesure n'est applicable ou qu'elles n'apportent pas un contrôle suffisant et/ou fiable, des mesures compensatoires doivent être mises en place.

Les mesures ERC proposées pour contrôler les impacts peuvent être de différents types et sont susceptibles d'être mises en œuvre en phase de construction et/ou d'exploitation du projet :

- **mesures d'évitement (ME)**. Elles permettent d'éviter en totalité l'impact environnemental et/ou social du projet ;
- **mesures de réduction (MR)**. Elles permettent de réduire partiellement l'impact environnemental et/ou social du projet ;
- **mesures de compensation (MC)**. Les mesures de compensation n'interviennent qu'en contrepartie d'un impact résiduel considéré comme non négligeable. Les mesures de compensation sont mises en œuvre seulement si les mesures d'évitement et de réduction ne peuvent être mises en place ou sont jugées insuffisantes ;
- **mesures de suivi (MS)**. Elles se rapportent aux activités de contrôle généralement exercées par l'équipe de supervision des travaux ou par des institutions nationales pendant la construction et pendant les premières années d'exploitation des ouvrages ;
- **mesures de bonification (MB)**. Ces mesures ne viennent pas en évitement, réduction ou compensation d'un impact négatif particulier du projet, mais accompagne celui-ci d'une manière globale afin de participer au développement socio-économique et/ou à la protection du milieu biophysique dans la zone d'influence du projet.

Les mesures sont présentées ici succinctement, les détails sur les modalités de mise en œuvre, le calendrier et les responsabilités sont l'objet même du PGES développé en section 8.

6.1.3 Identification des impacts potentiels du projet

Préalablement à l'analyse détaillée des impacts potentiels, une présentation globale de ceux-ci est proposée dans le tableau ci-dessous (cases coloriées). En croisant les sources d'impacts des différentes phases du projet avec les sensibilités de l'état initial, l'identification des impacts potentiels peut être établie.

Elle concerne la construction et l'exploitation **de la centrale mais également ces infrastructures associées, la ligne et les voies d'accès**.

A noter qu'à cette étape, certaines composantes de l'environnement ne sont pas affectées par le projet, elles ne sont donc pas développées dans les sections qui suivent.

Tableau 24 Matrice des impacts potentiels (positifs et négatifs) pour les différentes phases du projet

Composante affectée		Construction								Exploitation			
		Emprise physique	Travaux de génie-civil	Trafic	Emploi	Consommation de ressources	Rejets liquides	Déchets	Bruit et émissions atmosphériques	Emprise physique	Fonctionnement et production / transport d'électricité	Déchets	Bruit
M. physique	Climat et qualité de l'air												
	Géologie, topographie et sols												
	Hydrologie et hydrogéologie												
	Risques naturels												
M. biologique	Habitats naturels et flore												
	Mammifères												
	Avifaune												
	Autres faunes												
	Zones protégées												
	Paysage												
M. humain	Occupation des sols et fonciers												
	Population (ambiance visuelle, santé et sécurité												
	Patrimoine culturel												
	Infrastructures publiques												
	Activités économiques et moyen de subsistance												
	Conditions de travail des employés												

6.2 Impacts et mesures en phase construction pour les centrales solaires

6.2.1 Milieu physique

6.2.1.1 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Impacts

Le chantier est prévu pour durer 7 mois et comme tout chantier, il contribue à son échelle à l'émission de gaz à effet de serre qui proviendront des gaz d'échappements des engins de travaux et des véhicules de transport lors de leur fonctionnement sur le site de la centrale, et ceci lors de l'amenée des équipements et matériaux nécessaires aux travaux (par voie maritime depuis les sites de fabrication internationaux puis par la route à priori par la côte d'Ivoire), ainsi que par les activités de débroussaillage. Les poussières seront également émises par les travaux de remaniement des terres et la circulation des véhicules sur les pistes en latérite. Cet aspect est minimisé autour du site grâce à la présence de routes bitumées dans la commune.

La pollution émise par ces engins (nuages de poussière, odeurs, dégradation de la transparence de l'air) peut affecter les zones urbanisées les plus proches du chantier. Rappelons que ces désagréments sont limités à la durée du chantier. Il n'existe pas de solution permettant de remédier aux nuisances olfactives liées au fonctionnement des véhicules diesel.

Des rejets importants de gaz à effet de serre pourraient avoir une incidence sur le climat par cumul des différentes activités à l'échelle nationale. Néanmoins, compte tenu de la durée limitée des travaux, les gaz à effet de serre (effet direct temporaire) seront en quantités négligeables. Le paragraphe 3.6 permet de donner un ordre de grandeur des équivalents CO₂ générés au cours de la phase de construction qui s'élève à **632** TeqCO₂ représentant environ 70 % des GES émis pour la totalité du projet de Gaoua, et dont la majeure partie est liée aux activités de défrichement.

A titre de comparaison, les émissions annuelles¹¹ du Burkina Faso s'élève à 3,3 MtCO₂ en 2017, les contributions du projet atteignent à peine 0,01% des émissions nationales.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

- Optimisation des distances de transport des équipements et personnels.
- Conformité à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement des engins.
- Arrosage des pistes d'accès/des zones remaniées lors des grandes périodes sèches.
- Interdiction de brûler des déchets sur le chantier.

Les mesures proposées permettent une réduction de la quantité de GES émise et une maîtrise des poussières, l'impact résiduel reste négligeable.

6.2.1.2 Impacts sur la géologie, topographie et les sols

Impacts

Les incidences potentielles sur les sols en phase de construction sont de plusieurs ordres :

- **Modification de la topographie**

¹¹ Global Carbon Atlas

La topographie du site de Gaoua est plane. Sauf quelques déblais ponctuels pour l'aménagement des pistes internes et externes au site, pour réaliser les tranchées à câbles et pour faciliter le drainage des eaux de pluie aucun terrassement significatif n'est prévu. Le projet n'engendrera donc pas de modifications de la topographie locale car l'installation des modules n'exigera pas de travaux de nivellement. Seuls quelques remodelages seront attendus au niveau des postes, des tranchées pour les réseaux de câblage et la pose de la ligne, des canaux de drainage et des accès au site.

Le site étant situé à proximité d'une route principale desservant une piste conduisant au site, la construction du projet ne nécessitera aucune ouverture de nouvelle piste d'accès, seule des réhabilitations (élargissement, aplanissements) seront nécessaires.

- **Pollution du sol, par rejet d'effluent et déversement accidentel de produits dangereux**

La mauvaise gestion de produits dangereux (carburants, d'huiles, de lubrifiants, de solvants, voire de peintures), par un déversement accidentel, impliquerait leur infiltration dans le sol entraînant une pollution des sols et du sous-sol difficile à résorber. De plus, lors des périodes de grosses pluies, le ruissellement de surface lessiverait le sol impacté, entraînant les produits déversés conjointement aux eaux pluviales et polluant des zones localisées en aval du point d'impact, en suivant le pendage observé par le sous-sol. Néanmoins, il n'est pas attendu l'utilisation d'un volume important de produits polluants, aussi le risque de pollution s'avère être faible.

Aucun rejet d'effluent pollué ou non, autre que les eaux de ruissellement, n'est attendu en phase construction.

- **Tassement et imperméabilisation des sols**

Concernant la qualité des sols, des tassements seront réalisés dans l'emprise de la centrale au niveau des pistes d'accès au site et des pistes internes pour faciliter la circulation des engins (linéaires de pistes réhabilitées donnés dans le Tableau 11), sur le linéaire de la ligne enterrée ainsi qu'au niveau des zones occupées par les futurs panneaux pour permettre leur installation. Ces tassements étant limités et non associés à des processus d'imperméabilisation (pas de bitume), l'infiltration habituelle des eaux sera maintenue.

La technique dite de « battage de pieux », utilisée pour fixer les panneaux, consiste à enfoncer dans le sol des pieux (éléments porteurs) de façon mécanique. Le sol ne subit pas une transformation structurelle importante et la batteuse de taille modeste a un impact relativement faible sur le milieu. Cette technique sera préférentiellement utilisée.

Le passage des engins de travaux est également susceptible de dégrader le sol par compactage et création d'ornières engendrant des problématiques d'érosion lors des pluies. Les espaces enherbés seront conservés au maximum, les particules érodées seront retenues par la strate herbacée en place.

La dégradation du sol entraîne la perte/destruction de la terre arable qui représente la couche superficielle du sol et qui renferme les principaux éléments nécessaires à la croissance des végétaux (humus, micro-organismes, champignons...). Les sols étant globalement peu fertiles, l'impact principal sera plutôt l'augmentation du coefficient de ruissellement, qui peut aboutir à une augmentation des débits de crue ainsi qu'une dégradation des sols et de sa stabilité.

La cotation des impacts sur la topographie, le risque de pollution mais également les aspects modification de sols génériques est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

Les mesures d'évitement et de réduction proposées ci-après seront mises en place pour réduire les effets liés au tassement du sol et au ruissellement.

- Topographie
 - Gestion équilibrée des mouvements de terres.
 - Les matériaux potentiel supplémentaires de remblaiement proviendront de carrière de sable disposant de l'agrément d'exploitation de l'état : la provenance et la qualité des matériaux utilisés sera vérifiée.

- Dans le cas où des volumes importants seraient excédentaires et ne pourraient être réutilisés sur place, ces terres seront stockées selon les bonnes pratiques en attendant leur réutilisation.
- Stockages des terres appropriés et sécurisés, en andain et bâchés.
- Pollution

Des mesures d'évitement (préventives) des risques de pollutions et réduction (curatives) en cas de pollution avérée seront mises en place dans le cadre du chantier. Ces mesures, également efficaces pour la protection des eaux souterraines et superficielles, sont décrites ci-dessous.

Mesures d'évitement (préventives)

- Mise en place d'un dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques des locaux de chantier.
- Mise en place d'un dispositif de récupération des eaux de lavage des camions à béton dans un bac de décantation, en vue d'un recyclage.
- Réalisation des opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur curé quand nécessaire.
- Maintenance préventive du matériel et des engins portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants.
- Stockage des déchets produits par le chantier dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention — tout dépôt sauvage sera interdit.
- Evacuation des déchets vers les filières de traitement adaptées.
- Stockage des produits dangereux sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance.
- Choix de la localisation des aires de stockage en évitant les zones à enjeux (inondables ou écologiquement sensibles).

Mesures réductives (curatives) en cas de pollutions accidentelles

- Mise à disposition des produits absorbants (sable) et des kits antipollution (dans les véhicules et les locaux de chantier) en cas de déversement accidentel.
- Récupération puis traitement adéquat des terres polluées par des déversements accidentels.
- Tassement des sols
 - Aménagement des pistes au démarrage des travaux pour éviter le compactage des sols sur une trop grande surface.
 - Interdiction de sortir des zones de circulation balisées.
 - Préserver et stocker la couche de terre arable lors des opérations de déblai sur une aire dédiée sous forme d'andains non compactés afin de conserver au sol ses qualités pour réutilisation lors de la remise en état des sites.

Après la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel sera négligeable.

6.2.1.3 Impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie

Impacts

Les travaux sont porteurs de trois types principaux d'impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie :

- **Les prélèvements de la ressource**

Le chantier sera consommateur d'eau pour différentes activités : les besoins domestiques, le lavage des engins, la préparation du béton et l'arrosage des pistes d'accès.

A date de rédaction de la présente étude, les modalités d'approvisionnement en eau n'ont pas encore été complètement actées par la Sonabel. L'approvisionnement pourra être envisagée de deux manières :

- via le raccordement au réseau de l'ONEA ;

- via un forage qui sera aménagé pour les besoins du projet.

Considérant une fréquentation en pic de 30 personnes pour l'ensemble du chantier et une consommation spécifique de 50 L/personnes/jour¹², ainsi qu'une consommation d'environ 10 m³/jour pour les activités de chantier, les besoins journaliers en eau pour le chantier s'élèveront au maximum à 12 m³. Un réservoir d'une capacité de 15 m³ sera rempli sur une base journalière depuis le forage. Sur toute la durée du chantier, les volumes d'eau consommés estimés sont les suivants :

Tableau 25 Volume d'eau consommé par site pour tout le chantier

Item	Gaoua
Durée du chantier (mois)	7
Nombre d'ouvriers (en pic)	30
Usages domestiques journalier (m ³)	1,5
Besoin du chantier (m ³)	10
Sous-total (m ³)	1 771

Sur ce site les besoins journaliers sont donc estimés à 12 m³ en phase de chantier, soit un débit d'exploitation de 1,5 m³/h qui pourra être atteint avec un forage dont le débit à la foration serait de 2,5 m³/h.

L'obtention d'un forage de production d'eau potable productif de qualité présente un taux de succès modéré (64%). Aucune problématique de pollution ou de contamination de l'eau souterraine n'est connue dans le secteur, ce qui n'exclue néanmoins pas la possibilité d'avoir une eau dégradée.

Les besoins en eau peuvent constituer une pression sur les ressources souterraines et une concurrence pour les autres usages si les volumes sont importants par rapports aux débits d'exploitation des ouvrages existants dans la zone. Le forage potentiellement créé sera exclusivement pour les besoins du chantier et l'influence du forage n'est pas anticipée au-delà d'un rayon de 100 mètres maximum, soit un rayon d'influence similaire à celle d'une pompe à motricité humaine.

Géologie	Besoins journaliers (m ³)	Débit horaire d'exploitation (m ³)	Débit horaire à la foration (m ³)	Taux de succès pour obtention du débit	Qualité eau	Risque
Socle Birrimien	12	1,5	2,5	64%	Bonne	Faible

La réalisation de ce forage ne rentrerait donc pas en concurrence avec les besoins des populations. Une étude géophysique détaillée devra néanmoins être mise en œuvre au préalable de la réalisation du forage.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

• Les pollutions accidentelles

Les risques de pollution des eaux souterraines pendant la construction d'un parc photovoltaïque sont faibles. Elles peuvent être impactées indirectement suite à un déversement de produits sur le sol puis une infiltration à travers le sous-sol (cf. § 6.2.1.2). La circulation et le stationnement des engins de chantier ainsi que le stockage et la manipulation de produits peuvent potentiellement entraîner des épandages diffus ou accidentels des produits d'entretien des engins (huiles, hydrocarbures, lubrifiants...) capables de s'infiltrer dans le sol et d'atteindre la nappe phréatique. Néanmoins, la

¹² Valeur journalière de consommation d'eau recommandée par l'OMS

faible utilisation de produits associée à la présence de sols à dominance argileuse (et donc imperméables) limite le risque de pollution des eaux souterraines.

Pour les eaux de surface, les impacts sur la qualité peuvent également être liés à un déversement de produits sur le sol entraîné par les eaux de ruissellement, mais également à la remise en suspension des sédiments (particules sableuses ou argileuses) et donc une augmentation de la turbidité dans les cours d'eau au point de connexion avec les eaux de ruissellement. Il est difficile d'appréhender les quantités de sédiments pouvant être remis en suspension lors des travaux, car elles sont dépendantes de la période de réalisation des travaux.

Aucun rejet d'effluent autre que les rejets sanitaires n'est attendu en phase de construction.

La cotation des impacts sur les prélèvements d'eau et le risque de pollution est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

• Les entraves aux fonctionnements hydrauliques

Aucun cours d'eau ne traverse le futur site de la centrale. En revanche, des zones préférentielles d'écoulement et dépressions sont en eau après de grosses précipitations. Un ruisseau collecte l'eau sur le sol qui finit par s'infiltrer ou s'évaporer.

Une imperméabilisation partielle du sol sera nécessaire uniquement au niveau de la base de vie et zones de stockage (surfaces données dans le Tableau 11), ce qui représente une imperméabilisation moyenne de 7,4 % de la surface des sites, soit une surface globalement négligeable.

En raison de la nature des sols du site, il existe un risque d'érosion des sols qui peut avoir un impact réel sur la qualité des eaux superficielles. En effet, lors du ruissellement des eaux de pluie sur le site, celles-ci peuvent se charger de particules fines en raison du caractère facilement érodable du sol. Ces eaux chargées en matières fines en suspension peuvent par la suite se déverser dans des zones humides à proximité et donc impacter la qualité de l'eau avec pour conséquence des perturbations pour les êtres vivants de la mare. Toutefois, ces réseaux d'eau ne sont pas permanents et en l'absence d'écosystème aquatique il n'y a pas de risque de dégradation.

Le sol de la centrale présente une couche d'argiles schisteuses compactes, latéritisées et peu perméables. Un talweg de 5 cm de profondeur traverse le site de la future centrale solaire en direction sud-est → nord-ouest. Il collecte les eaux pluviales en saison des pluies et les évacue vers le fossé latéral de la voie bitumée à l'ouest. Il importe de signaler que les trombes d'eau peuvent être très fortes dans la région de Gaoua, fissurent le goudron des routes et inondent parfois des quartiers résidentiels.

Le sol latéritique de la centrale peu perméable ne pourra pas drainer les eaux pluviales qui se déverseront plus rapidement sur le sol après la construction des modules solaires. Ainsi, le talweg existant sur le site solaire risque de déborder sur les terrains bordant les façades nord de la centrale.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

- Prélèvements d'eau :
 - des investigations géophysiques devront être effectuées au préalable de la réalisation de tout forage pour choisir le secteur hydrogéologiquement le plus favorable ;
 - traitement d'eau préalable à l'utilisation sur site de l'eau;
 - un système de récupération des eaux de pluie pourra être envisagé (notamment via le bassin de rétention des eaux de drainage) et de toilettes sèches. .
- Pollutions de l'eau : les mesures préventives et curatives pour la lutte contre la pollution décrite au paragraphe 6.2.1.2 pour les sols sont également applicables pour les eaux souterraines et superficielles.
- Les entraves aux fonctionnement hydrauliques : le ruisseau intermittent qui draine le site sera calibré et étendu vers le nord (linéaire de 90 mètres) où les eaux se jetteront dans un caniveau connecté à celui existant longeant la voie bitumée à l'ouest, ceci pour éviter l'inondation de la plateforme gravillonnée et de l'emprise routière situées plus au sud.

Au final, l'impact résiduel sera faible.

6.2.1.4 Impact des risques naturels

Impacts

L'aire d'étude élargie est soumise aux risques inondations, par difficulté d'infiltration des eaux météoritiques tombées en grande quantité sur un sol peu perméable pendant l'hivernage. Les opérations de remaniement des terres et d'imperméabilisation seront susceptibles de perturber ces fonctionnements et d'augmenter le risque inondation en modifiant les débits et sens des écoulements naturels, mais également les volumes. Sur le site de Gaoua, cet aspect peut être aggravé par la mise en place des installations portant obstacle à l'écoulement des eaux sur les zones inondées (cf. § précédent) et à l'imperméabilisation des sols. Néanmoins, sur ce dernier point, aucune imperméabilisation des sols n'est attendue en phase construction.

Bien que la phase construction ne mette pas en œuvre des activités susceptibles de déclencher des incendies, la présence de transformateur et de potentiel stockage de produits inflammables, pourra, en cas de mauvaise gestion, être à l'origine d'un incendie. Dans un secteur sensible à cet aléa (végétation sèche), les flammes pourront se transmettre facilement à l'environnement proche et se propager rapidement. A l'inverse, les feux de brousse (pour la culture sur brûlis notamment), sont des activités récurrentes dans les différentes aires d'étude qui pourrait, en cas de feu mal maîtrisé, porter atteinte aux engins, matériaux et équipements en cours d'installation.

La cotation des impacts lié au risque incendie est proposée dans le tableau qui suit

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

Mesures contre les inondations :

- Drainage du site solaire par le calibrage du ruisseau.

Mesures contre les risques d'incendie :

- Présence d'une bande coupe-feu autour des sites en maintenant une végétation basse.
- Présence d'extincteurs dans les locaux techniques sur sites et dans les engins.
- Stockage des produits inflammables conformément à la réglementation nationale et aux bonnes pratiques internationales.

- Une coordination du système de sécurité incendie doit être établi en concertation avec la commune. La voirie d'accès au site doit permettre l'accès au service en charge de la lutte contre l'incendie.

L'impact résiduel attendu sera négligeable.

6.2.2 Milieu biologique

6.2.2.1 Impacts sur les habitats naturels et la flore

Impacts

Habitats critiques

L'analyse E&S des impacts, doit, conformément aux prescriptions de la NP1 et SO1, tenir compte des impacts directs et indirects du projet sur la biodiversité et les écosystèmes et quantifier cet impact potentiel, puis résiduel, en fonction du type d'habitat.

Selon la Norme Environnementale et Sociale (NES) n°6 de la Banque Mondiale il importe « *qu'aucune activité du projet qui aurait des impacts négatifs potentiels dans un « habitat critique » soit mise en œuvre à moins qu'on puisse démontrer que l'ouvrage projeté est globalement positif, par exemple qu'il n'entraîne pas de réduction nette mesurable ou de changement négatif sur les valeurs de la biodiversité pour lesquelles l'habitat critique a été désigné* ».

Au regard de la description fournie dans la section 5.4.1, il est démontré que l'aire d'étude ne correspond point à un habitat critique tel que défini par la NES6 de la BM et la SO3 de la BAD de la BAD. Bien que quelques vautours dont le le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*, le Vautour africain *Gyps africanus* et le Vautour à tête blanche *Trigonoceps occipitalis*, en danger critique selon la nomenclature de l'UICN, fréquentent les abords de Gaoua, ces oiseaux ne se reproduisent pas sur le site du projet. Ainsi, le site de Gaoua n'est que marginalement concernée par des vautours **et ne répond pas aux normes d'habitat critique**.

Ainsi, en l'état, les habitats directement concernés par l'emprise de la centrale ne présentent pas d'intérêt particulier. Ils concernent uniquement des milieux urbains végétalisés. En outre, aucun corridor de continuité écologique, qui pourrait être rompu par la présence du chantier, n'a été constaté, ce qui n'exclut néanmoins pas que le site soit traversé par des animaux.

Le dégagement des emprises (débroussaillage, terrassements) constitue l'impact le plus important sur la biodiversité. Il est détaillé ci-dessous.

Débroussaillage et déboisement

Le site proposé pour la centrale photovoltaïque étant situé en zone urbaine n'abrite pas une biodiversité particulière. Cependant **11 arbres** et **8 arbrisseaux** (des Karités, Neems et Nérés entre autres) occupent l'emprise de la centrale. Les impacts biologiques se limitent à l'abattage d'une vingtaine d'arbres sur le site proposé pour la centrale photovoltaïque. Parmi ces arbres figurent quelques spécimens d'arbres protégés pour lesquels une autorisation doit être obtenue de la Direction des Eaux et Forêts.

Le nombre d'individus affectés est globalement faible, et bien que protégé, ils présentent une richesse floristique peu élevée, ramenant ainsi l'intensité de l'impact à un niveau inférieur. La cotation de l'impact sur les habitats et la flore est notée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

- Mesure calendaire : privilégier la période des travaux en saison sèche, période où les reptiles et amphibiens sont moins susceptibles de se trouver sur le site.
- Obtention des autorisations de défrichement pour les espèces protégées d'arbres à couper.
- Marquage des arbres à couper.
- Reboisement de compensation des arbres coupés sur des terrains communaux ou domaniaux en concertation avec les services en charge de l'environnement avec la commune de Gaoua, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêts. Les essences forestières à planter sont essentiellement des arbres autochtones de la savane boisée soudanaïenne dont :

- Combretum sp *Combretum glutinosum*
- Prunier birria *Sclerocarya (Spondias) birrea*
- Néré *Parkia biglobosa*
- Pтелиopsis sp. *Pтелиopsis suberosa*
- Terminalia sp. *Terminalia avicenoides*
- Karité *Vitellaria paradoxa*.

A ces espèces peuvent s'ajouter, si demandées par les habitants, quelques espèces exotiques fruitières ou utilitaires comme :

- Anacardier *Anacardium occidentale*
- Neem, Margousier *Azadirachta indica*
- Manguier *Mangifera indica*
- Tamarinier *Tamarindus indicus*

Les reboisements prévus par le projet résorberont la perte d'habitat naturel engendrée par la centrale solaire. Un **gain** sera même attendu avec plus de sujets arborescents et mieux entretenus. Les surfaces attendues de plantation seront celles présentées dans le PGES, dans le plan de gestion en faveur de la biodiversité (cf. § 8.5.1).

6.2.2.2 Impacts sur la faune

Impacts

En phase construction les impacts habituellement rencontrés concernent principalement les aspects suivants :

- Dérangement de quelques espèces communes (des rongeurs notamment) liées aux bruits et vibrations du chantier entraînant leur fuite. Ces individus réinvestiront le site une fois les travaux terminés.
- Destruction d'espèces peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment les périodes de reproduction et de mue) lors du passage des engins : oiseaux nicheurs au sol ou arboricoles et leurs nichées, certains reptiles et leurs couvées, etc.
- Perte d'habitats par modification du milieu par les activités de travaux : le remodelage du terrain et la coupe d'arbres/buissons réduiront la superficie utilisable par les oiseaux, reptiles, mammifères, amphibiens et divers invertébrés occupant le site de la centrale solaire. Cependant, la similarité de la végétation aux abords du site permettra aux espèces d'occuper de nouvelles zones favorables. Plusieurs espèces se réinstalleront même dans le site de la centrale après les travaux de construction qui y trouveront une enceinte protégée (zones ombragées sous les panneaux solaires favorisant la croissance de plantes herbacées, absence de chasse), .

Le caractère urbain du site conduit les mammifères à enjeux potentiellement présent dans la région à éviter la zone. Les trois espèces de vautour observées, le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*, le Vautour africain *Gyps africanus* et le Vautour à tête blanche *Trigonoceps occipitalis*, occupent habituellement les abords de l'abattoir de la ville et peuvent également être vus en centre-ville. Toutefois, leur faible occurrence de passage associée à leur capacité de mobilité et d'évitement de la zone permet d'indiquer que les travaux n'auront pas d'impact significatif, les incidences apparaissent négligeables.

In fine, les impacts principaux seront observés sur la faune commune (petite faune), notamment par leur dérangement, destruction ou la perturbation potentielle de leurs habitats au niveau du site du projet (emprise chantier), soit globalement une emprise globalement restreinte (1,4 ha).

La cotation de l'impact sur la faune est notée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

- Création d'ouvertures suffisantes pour permettre le passage de la petite faune locale (des rongeurs et des reptiles notamment) : création de 8 petites ouvertures de 20 cm de largeur et de 20 cm de haut dans la clôture de la centrale.
- Contrôler au préalable l'absence de nid dans chaque arbre à couper ou au sol. Éviter de réaliser la coupe d'arbres pendant la période optimale de nidification pour la majeure partie des espèces d'oiseaux : pendant l'hivernage et quelques mois après, soit pendant la période début juillet – fin octobre. Tout nid occupé sera déplacé par un ornithologue qualifié vers un biotope similaire à un endroit proche mais en dehors de l'emprise du projet.

L'impact résiduel attendu reste négligeable.

6.2.2.3 Impacts sur les zones protégées

La localisation du site du projet à l'extérieur de toute zone protégée permet d'éviter tout impact lié aux travaux sur ces espaces.

L'impact est nul.

6.2.3 Milieu humain

6.2.3.1 Impacts sur l'ambiance sonore et visuelle

Impacts

La circulation des engins et les installations de chantier produiront des nuisances sonores, ainsi que les opérations de terrassement, de forage, battage des pieux et de construction des ouvrages.

Tableau 26 Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase construction

Équipement	Niveaux de bruit (dB(A) – maximum à 15 m
Bétonneuse	87
Compresseur d'air	89
Engin d'excavation	90
Camion	87
Poste à souder	73

Les camions sont des sources de bruits ponctuelles quant aux autres elles seront dépendantes des activités se déroulant sur le chantier à l'instant t, et seront équivalentes à tout autre chantier classique.

Théoriquement, pour une source fixe, on admet une atténuation de 6 dBA à chaque doublement de la distance, ce qui amène à une perception de l'engin le plus bruyant, par exemple, à 60 m du chantier à 63 dBA. A titre de comparaison, ce niveau sonore s'apparente aux bruits d'un aspirateur.

Les activités du projet sont situées en milieu urbain où les nuisances sonores liées au trafic sont déjà existantes limitant ainsi la portée de l'impact en fondant les émissions de sonores dans l'ambiance de la zone. A Gaoua, le chantier sera situé au milieu des habitations.

L'impact principal sera lié aux nuisances sonores lié au trafic des engins parcourant les routes pour accéder aux sites, et qui traverse des zones habitées.

A noter que les avertisseurs sonores de recul des engins de chantier présentent des niveaux sonores audibles à grande distance pour des raisons de sécurité.

Le chantier est situé dans des secteurs anthropisés et est ponctuel. L'impact visuel est toutefois présent dû à la présence du site en pleine ville. Il s'agit de perturbation classiquement observée pour tout type de chantier et temporaire, mais qui, s'ils sont mal gérés, sont susceptibles d'amener des dégradations visuelles fortes, notamment dans le cas où les abords des sites ne sont pas propres et nettoyés (mauvaise gestion des déchets notamment).

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

- Entretien des équipements et la machinerie, afin de maintenir leur bon état de fonctionnement.
- Limiter l'utilisation des avertisseurs sonores des engins et camions.
- Interdire les activités de chantier en dehors des horaires réglementaires (le code du travail burkinabé indique 40 h par semaine et 8 h par jour).
- Etablir, avant le démarrage des travaux, un état initial de l'ambiance sonore pour comparaison. Réaliser des mesures ponctuelles de bruit pour s'assurer du respect des seuils réglementaires.
- Assurer une gestion adéquate du chantier et de ces déchets.
- Mise en place d'une procédure de gestion des griefs pour recueillir les griefs des communautés.

Au final l'impact reste faible.

6.2.3.2 Impacts de la production de déchets

Impacts

L'absence de gestion des déchets peut produire divers impacts, à commencer par une contamination des sols se répercutant ensuite dans les eaux souterraines et superficielles. Par ailleurs, un chantier dont les déchets ne sont pas gérés de manière efficace apporte des nuisances pour les riverains : nuisances olfactives, visuelles, etc. et conduire au développement de parasites porteur de maladie. Il est donc nécessaire d'assurer une gestion des déchets adaptée et efficace. Les déchets seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Les déchets produits tout au long de la phase chantier sont de différentes catégories :

- DI : terres décapées lors des activités de génie-civil, béton ;
- DV : déchets végétaux issus du débroussaillage ;
- Déchets ménagers simples : acier, déchets d'emballages, déchets ménagers divers ;
- Déchets industriels banals : modules solaire défectueux ;
- Déchets industriels spéciaux : solvants, huiles, membrane géotextile, etc ;

Pour rappel, les types de déchets générés en phase de construction et leur mode de gestion sont présentés dans la section 3.2.2.3.

La phase de construction produit principalement des déchets non dangereux avec notamment les palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposées à cet effet puis recyclés dans la mesure du possible. Dans le cas présent, le plus gros volume de déchets généré au cours de la phase de construction résultera des opérations de débroussaillage du site (déchets verts) et des déchets d'emballages des équipements photovoltaïques.

Par ailleurs, la production de déchets ménagers simples résultant de la présence de la base chantier, du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et des travaux (contenant diverses substances non toxiques, plastiques des gaines de câbles, câbles métalliques) sera limitée. Les quelques déchets industriels spéciaux seront produits en très faibles quantités (graisses, peintures...) et enfin, quelques modules solaires cassés pendant le voyage, le déballage ou la construction devront être gérés comme déchet.

Pour garantir la protection contre les effets climatiques et mécaniques, les cellules solaires sont enchâssées entre une vitre en verre trempé spécial à l'avant et un film plastique à l'arrière dans une couche protectrice transparente en éthylène-vinyle acétate (EVA). Dans le cas d'une casse de panneau, il existe un risque d'infiltration des rejets comportant des métaux lourds dans le sol. Si les panneaux sont juste défectueux, mais ni cassé ou fissuré, l'atteinte à l'environnement est jugée inexistante.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

- Mettre en place un plan de gestion des déchets pour les déchets solides et liquides, y compris pour les panneaux solaires défectueux, en identifiant le plus tôt possible les centres de traitement agréés pour le traitement des déchets.
- Pour les panneaux défectueux : stockage en container puis évacuation vers l'Europe (par exemple) dans une usine de recyclage.
- Mettre en place d'un plan de prévention de contrôle de la pollution.
- Mettre en place d'un programme de sensibilisation et de formation des employés sur tous ces aspects.
- Mise en place d'une procédure de gestion des griefs pour recueillir les griefs des communautés.
- Interdire toute incinération des déchets.

Dans la mesure où ces mesures sont adéquatement appliquées, l'impact résiduel apparaît négligeable.

6.2.3.3 Impacts sur la perte de terres, d'habitat et de biens

Impacts

La Sonabel maîtrise le foncier du site, ainsi aucune perte de terre et d'habitat n'est à envisager. En effet, à Gaoua la Sonabel dispose du permis d'exploiter le terrain depuis 1993 (n°0210046 du 12 janvier 1993) pour l'exploitation d'une centrale thermique, une partie de ce terrain étant aujourd'hui dédiée à la construction du présent projet.

La partie sud du terrain dont dispose la Sonabel a été utilisée par la mairie qui a gravillonné cet espace. Le choix a été fait de proposer à la mairie de conserver l'usage possible en concentrant la centrale dans la partie nord du terrain. Un avis de non-objection a été recueilli pour cette proposition d'aménagement.

A noter que l'aménagement de la piste d'accès s'effectuera au sein de l'emprise de la Sonabel en renforçant des pistes déjà tracées pour faciliter le passage des engins. Aucune acquisition de foncier supplémentaire ne sera nécessaire. Par ailleurs aucun bâti n'est présent en bordure et serait susceptible d'être affecté.

L'impact est donc nul.

Mesures

Aucune mesure n'est à prévoir.

6.2.3.4 Impacts sur la santé et la sécurité des communautés

Impacts

En termes de sécurité, la population est exposée aux risques suivants :

- le projet va générer un trafic supplémentaire (15 conteneurs) susceptible d'augmenter les risques d'accidents avec les autres usagers de la route. Les véhicules lourds du projet passant également à proximité des habitations et commerces, les risques de collision avec un piéton est largement probable. Ceci est notamment valable pour le long des routes d'accès qui traversent la ville. Ce trafic supplémentaire fondu sur les 7 mois de travaux est toutefois négligeable.
- Le risque d'électrocution, de chutes, de blessures est possible dans le cas où les riverains s'introduiraient sur le chantier (présence d'appareil à haute tension, stockage de produits dangereux, excavations, etc.).
- Enfin, les riverains ou d'autres individus mal intentionnés peuvent représenter un risque pour le chantier avec l'intrusion d'individus pour organiser le vol, la dégradation ou le sabotage du matériel.

Concernant la santé, les impacts possibles suivants peuvent être constatés :

- Risques de surcharge des infrastructures sanitaires et points d'eau en cas d'afflux sociaux importants, les infrastructures n'étant déjà pas disponibles en quantité et qualité suffisante pour la population résidente dans ces secteurs de chantier.
- Risque de propagation de MST, hépatites et du VIH/Sida, qui seraient propagés par les travailleurs, fortement minimisé par le faible nombre de travailleurs sur le chantier, la courte durée du chantier et l'absence d'une base-vie implantée localement.
- Risques d'augmentation des conflits entre les travailleurs, les migrants économiques (voir la section sur les afflux sociaux) et risques d'une augmentation des violences faites aux femmes.

Malgré le fait que le chantier se déroule sur du court terme, la proximité des centres urbains et d'une population importante augmentent ces risques.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

Mesures pour la sécurité routière

En plus des mesures pour la sécurité routière des travailleurs décrites dans la section qui suit, il conviendra également de :

- Collaborer avec les communautés locales et les administrations compétentes pour améliorer la signalisation, la visibilité et la sécurité générale sur la chaussée.
- Prévoir une procédure médicale d'urgence en cas d'accident de la route impliquant un véhicule du projet et un riverain : prise en charge du blessé par l'infirmerie du chantier et si nécessaire, évacuation vers un hôpital de référence

Mesures pour la sécurité communautaire

- Assurer la clôture complète des différentes zones de chantier.
- Déployer un système de gardiennage des différentes zones de chantier 24 heures/24, 7J/7.
- Former les équipes sécurité sur les relations avec les communautés locales.

- Mettre en place des contrôles d'accès aux sites (badges avec identifications) avec un ou plusieurs points de contrôle des véhicules.

Mesures pour la santé communautaire et l'amélioration des conditions de vie

- Organiser des campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies et des mesures d'hygiène à respecter, ainsi que sur les risques grossesse. Pour le VIH/Sida et les MST, une mesure consisterait à faire réaliser par une ONG spécialisée une à deux campagnes de prévention sur le sujet dans la commune de Gaoua pendant la phase de travaux.
- **Mesure de bonification** : électrifier le siège de l'association des personnes vivant avec un handicap.

Au final, l'impact résiduel apparaît négligeable après la mise en place des mesures.

6.2.3.5 Impacts sur la santé et la sécurité des travailleurs

Impacts

La sécurité des travailleurs peut être mise en cause de façon importante par plusieurs activités majeures :

- le stockage et la manipulation de produits dangereux, dont en particulier les hydrocarbures, avec risques de déversements, d'incendie, d'explosion et blessures. L'empoisonnement ou les brûlures de la peau ou des yeux lors de la manipulation de produits dangereux comme les solvants, hydrocarbures et autres produits chimiques peuvent en résulter ;
- le trafic des axes routiers. Toutefois l'augmentation de la fréquence des camions pour les activités du chantier sera faible (15 conteneurs) même si le risque d'accroissement d'accident de la route est réel.
- les accidents traumatiques causés par des conditions de travail non sécurisées (traumatismes articulaires dus au transport de lourdes charges ou aux travaux manuels, etc.) ;
- l'intrusion illégale d'individus sur le chantier.

Les travaux de construction seront réalisés à proximité d'équipements électriques susceptibles d'être sous-tension pouvant ainsi exposer les travailleurs au risque d'électrocution.

Par ailleurs, les travailleurs, qu'ils soient sur le chantier ou en dehors, sont exposés à divers risques sanitaires résumés ci-dessous :

- l'exposition des travailleurs aux maladies parasitaires d'origine hydrique (paludisme, onchocercose, bilharziose, parasitoses intestinales) du fait de leur travail à de zones marécageuses, cours d'eau et zones inondables. Ce risque augmentera encore si les eaux de pluie sont mal évacuées et stagnent sur le site du chantier ;
- l'exposition des travailleurs aux MST et aux VIH/Sida si ceux-ci fréquentent des travailleurs du sexe en dehors du chantier.

Qualification de l'impact brut							
Nature et type				Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
				Faible	Moyen terme	Faible	
					Court terme	Négligeable	

Mesures

Les mesures à mettre en place seront les suivantes :

Pour l'exposition aux produits et matériels dangereux

- Développer un plan de gestion des produits dangereux, intégrant les bonnes pratiques de sélection, de stockage, de manipulation et d'utilisation.
- Identifier clairement les zones de stockage des matières ou déchets dangereux.

- Assurer le port des EPI adéquat lors de la manipulation des matières ou déchets dangereux.
- Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés pour intervenir sur du matériel électrique.

Pour le risque routier (transport de personnel, équipements et matériaux)

- Protéger l'espace de travaux du trafic routier externe (barrières, panneaux de signalisation, etc.).
- Adopter des mesures de réglementation de la circulation, y compris la mise en place de panneaux de signalisation et l'emploi de personnes chargées de signaler la présence de situations dangereuses.
- Assurer un contrôle des compétences des chauffeurs lors de l'embauche et pénaliser la conduite pour vitesse excessive ou en état d'ivresse.
- Assurer un contrôle rigoureux de l'état et de l'entretien des véhicules du chantier et le respect des limites de charges.
- S'assurer de la conformité du transport des matières dangereuses avec la réglementation locale et les spécifications internationales.

Au final, l'impact résiduel apparaît négligeable après la mise en place des mesures.

6.2.3.6 Impacts sur les afflux sociaux

Impacts

En offrant de nombreuses opportunités économiques, réelles ou imaginées, le projet peut générer des afflux sociaux attirant des migrants ruraux et des jeunes urbains en recherche d'emplois journaliers et également des commerçants ou entrepreneurs cherchant à développer des commerces à destination des travailleurs du chantier. Le projet est susceptible de renforcer cet afflux.

Ces afflux peuvent avoir des impacts indirects sur les communautés locales en entraînant une pression démographique qui sera à l'origine de :

- une pression foncière accrue ;
- une dégradation accélérée des ressources naturelles, dans des secteurs déjà marqués ;
- une pression sur les infrastructures d'approvisionnement en eau déjà insuffisantes ;
- une pression plus limitée sur les infrastructures de santé et d'éducation (les migrants étant souvent des hommes seuls, les pressions sur les infrastructures d'éducation seront minimales. Elles seront légèrement plus importantes sur le centre de santé) ;
- des risques de tensions sociales et d'insécurité avec une potentielle augmentation des violences faites aux femmes.

Cependant, étant donné la courte durée du chantier et le nombre de travailleurs restreint, ces afflux devraient être temporaires et limités à quelques mois avant le début des travaux et jusqu'à la mise en service des centrales. Ils ne devraient pas être importants en volume étant donné l'ampleur modeste du projet.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

L'objectif des mesures correctives à mettre en œuvre est de réduire autant que possible les afflux sociaux en phase de construction, il s'agira donc de :

- Elaborer un plan de communication et une campagne d'information sur les opportunités réelles d'emploi afin de réduire l'immigration opportuniste. Le programme d'information concernera notamment les disponibilités d'emploi, les processus de recrutement et la priorité accordée aux communautés locales les plus touchées par le projet.
- Interdire formellement le recrutement à la guérite et sur le site et installer le bureau de recrutement au sein de la ville de Gaoua.
- Effectuer un suivi de l'état sanitaire des populations, des ressources en eau pour l'accès à l'eau potable et du niveau surcharge des autres infrastructures publiques, et en cas de dégradation il faudra envisager la mise en place un programme ciblé de renforcement des infrastructures publiques de santé et d'approvisionnement en eau.

Au final, l'impact résiduel apparaît négligeable après la mise en place des mesures.

6.2.3.7 Impacts sur l'emploi local

Impacts

L'emploi sur le chantier sera relativement important mais sur une courte durée, avec un maximum de 30 personnes pour l'ensemble du projet employées pendant 7 mois de travaux. Les postes à pourvoir varieront entre les domaines suivants :

- Génie civil concernant les activités de préparation du site : terrassement, pose de la clôture du chantier, creusement du réseau d'évacuation des eaux de pluie, mise en place des voies d'accès et différents travaux d'excavation pour le réseau électrique, la pose de la ligne et des panneaux solaires.
- Génie électrique : pose des modules photovoltaïques, du réseau de transport et des équipements de transformation électrique, la ligne électrique, etc.
- Logistique et services généraux : transport, gardiennage, entretien des bureaux, restauration, etc.

Le recrutement de la main d'œuvre sur le chantier va entraîner un effet positif temporaire mais limité (quelques emplois disponibles sur 30), celui de contribuer à réduire le chômage dans la zone d'étude. Néanmoins, les opportunités d'emploi pour les riverains du projet pourraient être très limitées, liées aux lacunes de connaissances / compétences dans le domaine, dans un milieu où les activités sont principalement tournées vers l'agriculture avec peu d'expérience dans les domaines du génie civil ou électrique. Leur profil pourrait donc ne pas correspondre aux postes à pourvoir sur le chantier. Toutefois, à compétences égales, le personnel local sera privilégié.

Bien que cet impact soit positif, il représente toutefois une portée spatiale localisée aux communes et villages circonscrits aux sites. Par ailleurs, si cet aspect est mal géré et que la population locale se sent lésée, des frustrations et des oppositions au projet pourraient être générées ainsi que des tensions entre les travailleurs externes à la zone et la population locale. Ces enjeux risqueraient de créer des situations de blocage des travaux avec de possibles pertes financières liées aux retards pris par le chantier.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

- Ouvrir des postes ne nécessitant pas de compétence particulière pour favoriser l'emploi local.
- Elaborer une politique de recrutement local et la présenter aux populations locales par le biais de réunions et de brochures d'information : informer les riverains sur les opportunités réelles d'emploi.
- Ouvrir les bureaux de recrutement dans le centre urbain de Gaoua.
- Recruter, gérer la main-d'œuvre et assurer des conditions de travail conformément à la réglementation nationale burkinabè et aux standards internationaux (droit à la négociation collective, liberté d'association, élimination du travail forcé, abolition du travail des enfants, etc.)

Ces mesures peuvent s'avérer difficiles à mettre en œuvre et à faire mettre en œuvre par les sous-traitants. Par conséquent, l'impact résiduel reste significatif et une attention particulière devra être accordée à cet enjeu tout au long du chantier. Des mesures d'incitations, de pénalités, de contrôle et de suivi de la mise en œuvre de la procédure par les sous-traitants seront nécessaires.

Au final, une application correcte et efficace des mesures ramène l'impact résiduel à un niveau faible.

6.2.3.8 Impacts sur l'économie locale

Impacts

Le projet va entraîner un impact positif, celui de soutenir le dynamisme économique local grâce à :

- L'emploi d'habitants des villages riverains du projet (grâce au recrutement local) qui bénéficieront d'une rémunération supérieure à ce que génèrent leurs activités de subsistance.
- L'achat de matériel ou produits par le projet, offrant des recettes supplémentaires aux commerçants et petits entrepreneurs locaux de Gaoua.
- La présence de travailleurs sur le site pouvant dépenser leurs revenus auprès des petits commerçants locaux de Gaoua.

Cette émulation économique permettra aux ménages d'augmenter leurs revenus et d'améliorer leurs conditions de vie. Ces effets positifs auront une durée limitée dans le temps, se concentrant en phase de construction pour progressivement diminuer en phase d'exploitation de la centrale solaire après le départ des travailleurs et des migrants économiques.

Qualification de l'impact brut							
Nature et type				Probabilité		Durée	
Négatif		Direct		Élevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						Court terme	
						Négligeable	

Mesures

Aucune mesure n'est envisagée.

L'impact résiduel reste négligeable.

6.2.3.9 Impacts sur le patrimoine culturel

Impacts

Des consultations menées auprès des autorités des communes de Gaoua n'ont révélé l'existence d'aucun site ou ressource lié au patrimoine culturel sur le site devant abriter la centrale solaire. Toutefois, au cours des activités de construction, des sites ou objets archéologiques inconnus peuvent être découverts et partiellement détruits par les engins des travaux, notamment lors de l'ouverture des tranchées pour la pose de la ligne et des caniveaux.

Aucun site sacré n'a par ailleurs été recensé sur le site.

Qualification de l'impact brut							
Nature et type				Probabilité		Durée	
Négatif		Direct		Elevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						Court terme	
						Négligeable	

Mesures

Prévoir un archéologue qui procédera à des vérifications sporadiques aux emplacements de la centrale. Si des restes archéologiques ou historiques sont découverts, les travaux de construction devront cesser immédiatement sur le site et les autorités nationales compétentes ainsi que les autorités communales devront être informées. Si des sites sacrés sont perturbés pendant les travaux, l'entreprise devra prendre les dispositions en donnant les moyens nécessaires aux populations riveraines pour qu'elles fassent les rites et sacrifices afférents. La mise en place d'une procédure des découvertes fortuites sera également prévue.

L'impact résiduel reste négligeable.

6.2.3.10 Impacts sur les infrastructures publiques

Aucune infrastructure publique n'est présente sur le site de la centrale. Aucun impact n'est attendu.

Les infrastructures routières existantes utilisées dans le cadre des travaux et empruntées par les véhicules pour amener les matériels et équipements pourront être dégradés par le passage de véhicules lourds et conduire à la création d'ornières. En fin de travaux, la réhabilitation des accès utilisés par le projet permettra à la population de retrouver un usage identique qu'à l'initial.

Le trafic supplémentaire (15 conteneurs) causé par le va et vient des camions de chantier et des voitures du personnel ne sera que temporaire puisqu'il est prévu que le chantier de la centrale solaire ne durera que 7 mois.

Qualification de l'impact brut							
Nature et type				Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
				Faible	Moyen terme	Faible	
					Court terme	Négligeable	

Mesures

Organiser la circulation des véhicules et définir des trajets préétablis (les axes empruntés et les horaires) en fonction des caractéristiques des routes (proximité agglomérations, cultures, faune sauvage présentes, etc.) et du trafic préexistant.

L'impact résiduel reste négligeable

6.3 Impacts et mesures en phase exploitation pour les centrales solaires

6.3.1 Milieu physique

6.3.1.1 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Impacts

Modification du microclimat local

Une centrale photovoltaïque est susceptible de générer une légère baisse de la température diurne sous les modules due à leur ombrée portée. Cependant, une hausse de température est constatée à quelques centimètres au-dessus des modules, causée par l'échauffement des cellules. La température peut atteindre 50 à 60 °C les jours ensoleillés. La nuit, la température en dessous des panneaux gagnera quelques degrés °C. Ces modifications très localisées pourront modifier le microclimat local au niveau du site de la centrale considérée (formation d'îlot thermique), sans toutefois en déduire une dégradation significative des conditions climatiques locales.

Formation d'ozone

S'agissant d'une ligne enterrée, aucune émission d'ozone n'est attendue.

Gaz à effets de serre

Pendant la phase exploitation une centrale photovoltaïque n'émet pas de polluant, ne produit pas de déchets dangereux et ne génère pas de gaz à effet de serre. En effet, si une fois en place les panneaux photovoltaïques permettent de limiter l'emploi des centrales électriques à gaz ou au charbon, leur fabrication en revanche en génère une certaine quantité. En 1986, il fallait compter environ 409 grammes de CO₂ pour un kWh. Mais les processus de fabrication ont considérablement progressé au point qu'aujourd'hui, l'empreinte d'un panneau solaire n'est plus que de 20 à 25 grammes d'équivalent CO₂¹³. Cette faible empreinte permet à l'installation photovoltaïque de fournir dans un délai de 1 à 3 ans, selon le gisement solaire du site, l'équivalent de l'énergie nécessaire à sa construction dont la fabrication des modules et le procédé de raffinage du silicium (source : l'Agence Internationale de l'Energie).

Ainsi, le temps de retour énergétique, le délai évalué en année nécessaire pour qu'un système photovoltaïque (modules, structure et onduleur) rembourse le contenu énergétique nécessaire à sa fabrication, est faible. L'installation et le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque présente un bilan environnemental globalement favorable et permet de contribuer largement à la réduction des émissions de CO₂ par comparaison à une autre technique de production d'énergie.

Des gaz à effet de serre et des poussières pourront être émis par les engins et véhicules lors des opérations de maintenance sur la centrale et la ligne. Ces activités sont toutefois ponctuelles et peu significatives. Une estimation des GES pour la centrale en exploitation a été calculé dans la section 3.6. Au global, les émissions liées à l'exploitation de la centrale ne représentent que 25% des émissions totales sur la durée de vie du projet (**240 Teq CO₂**).

Pour la totalité de la composante Gaoua du projet Yeleen (construction, exploitation, démantèlement), les émissions totales s'élèvent à **873 Teq CO₂**.

La cotation des impacts pour la production de GES apparaît donc positive.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

L'implantation des modules est choisie de manière à obtenir une production maximale d'électricité, favoriser la pousse de la strate herbacée (permettant photosynthèse et donc capture de CO₂) et limiter les variations locales de températures.

De par l'utilisation d'une technologie peut émettrice de GES, les émissions en exploitation sont **négligeables**, la plus grande partie étant enregistrée pour la construction. Toutefois, dans un souhait **d'amélioration de la performance environnementale du projet** et d'équilibrer les émissions atmosphériques liée à la construction, au fonctionnement et à la fin de vie du projet, un programme de reboisement et de plantation de végétaux est proposé. Le détail de cette mesure est présenté dans le plan de gestion associé dans le PGES en section 8.

L'impact résiduel reste faible.

6.3.1.2 Impacts sur la géologie, topographie et les sols

Impacts

Les incidences potentielles sur les sols en phase d'exploitation sont de plusieurs ordres :

- **Pollution du sol, par rejet d'effluent et déversement accidentel de produits dangereux**

Les transformateurs contenus dans les postes de transformation et de distribution seront installés sur des bacs de rétention de capacité supérieure à la quantité d'huile contenue, ce qui évite tout risque de fuite vers le milieu naturel. Très peu de produits chimiques sont utilisés pour l'exploitation du parc. Il n'y aura pas de stockage de produits chimiques pour la maintenance, les produits seront acheminés au gré des besoins constatés

¹³ Louwen, A. et al. Re-assessment of net energy production and greenhouse gas emissions avoidance after 40 years of photovoltaics development. Nat. Commun. 7, 13728 doi: 10.1038/ncomms13728 (2016).

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien de la végétation et aucun produit de lavage spécifique ne servira pour le nettoyage des panneaux solaires.

Ainsi, aucun rejet susceptible de polluer le sol n'est attendu, y compris pour l'exploitation de la ligne électrique.

- **Tassement, érosion et imperméabilisation des sols**

Les bâtiments techniques (poste de transformation, onduleurs, local technique, abri de stockage du matériel d'entretien) peuvent également créer des problèmes d'imperméabilisation sur les sols à leurs abords. Toutefois, ces surfaces ne sont pas significatives et représentent de 0,5% de la surface totale de la centrale. En outre, le tassement restera permanent autour des bâtiments techniques et sur les pistes d'accès. Ces surfaces seront gravillonnées et compactées par couches, mais elles ne seront ni imperméabilisées ni goudronnées, maintenant ainsi les infiltrations naturelles.

Il est attendu qu'aux abords des modules les sols compactés par les engins de chantier retrouveront leur état originel suite à la remise en état des sites en fin de travaux et après quelques années grâce aux précipitations pendant la saison des pluies. Une végétation de graminées s'installera graduellement en-dessous et autour des modules. Elle fixera les sols et évitera l'envol de poussières et leur dépôt sur les panneaux en période sèche.

La collecte des eaux pluviales sur les panneaux solaires peut engendrer une érosion du sol à l'aplomb de l'écoulement. Dépendant de la nature des sols ces écoulements ainsi que l'éventuelle fixation des panneaux sur des semelles en béton (au lieu de pieux tubulaires métalliques enfoncés) peuvent conduire à l'imperméabilisation des sols et à la formation temporaire de flaques d'eau. Toutefois, le sol sur les quatre sites d'accueil des centrales est composé d'une mince couche de lithosol superposée sur un sol latéritique dur et plusieurs croupes de latérite indurée affleurent également sur les sites. Les écoulements de pluie créeront donc peu d'érosion sur ces sols indurés. Notons que des pieux tubulaires seront utilisés pour la fixation des modules sur le site solaire projeté ce qui évitera l'imperméabilisation du sol et favorisera également une complète réversibilité de la zone en fin de d'exploitation.

Au niveau de la ligne enterrée, aucune modification de la perméabilité de la zone n'est attendue.

La cotation des impacts sur le risque de pollution et les modifications de sols est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

- Pollution des sols :
 - Mise à disposition de kit anti-pollution dans chaque poste.
 - Interdiction d'utiliser tout produit phytosanitaire et autres produits de nettoyage dangereux.
- Erosion des sols :
 - Réhabilitation des sites érosifs par plantation ou semis d'une strate herbacée compatible avec la centrale solaire pour limiter l'érosion des sols et le dépôt de poussières sur les panneaux solaires .

Après la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel sera négligeable.

6.3.1.3 Impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie

Impacts

L'exploitation de la centrale est porteuse de trois types principaux d'impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie :

- **les prélèvements de la ressource**

Le nettoyage des panneaux pourra utiliser de l'eau même si un nettoyage à sec des modules est recommandé. Sur l'hypothèse haute d'utilisation d'un volume de 0,5 litres d'eau par m², une surface de panneaux de 6 572 m² et un nettoyage par mois, la consommation en eau par nettoyage à l'eau sera le suivant :

Item	Unité	Gaoua
Volume d'eau nécessaire pour un nettoyage mensuel	m ³	3,3

Les volumes d'eau requis pour le nettoyage des panneaux sont peu importants et sont inférieurs au volume requis pour la phase chantier (cf. § 6.2.1.3). Les forages mis en œuvre pour le chantier seront suffisants pour la phase exploitation et permettront d'obtenir la quantité d'eau nécessaire.

La réalisation de ce forage ne rentrerait donc pas en concurrence avec les besoins des populations dans le cas où cette option serait privilégiée en lieu et place du raccordement au réseau de l'ONEA.

La cotation des impacts sur les prélèvements d'eau est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

• Les pollutions accidentelles

Comme pour les sols, le risque de pollution existe mais reste très restreint. La faible perméabilité des sols, les rétentions des locaux techniques, la faible quantité d'effluents sanitaires produits et l'utilisation minime de béton permettent de limiter la contamination des eaux souterraines et superficielles. En outre, le nettoyage des panneaux s'effectuera sans produit dangereux, uniquement à l'eau. Par ailleurs, le choix d'avoir opté pour la technique des modules cristallins permet de supprimer tout risque de pollution au tellure de cadmium (CdTe).

La cotation des impacts sur le risque de pollution est proposée dans le tableau qui suit

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

• Les entraves aux fonctionnements hydrauliques

En phase construction, des aménagements auront été prévus pour permettre un maintien des fonctionnalités hydrologiques des sites pour toute la phase d'exploitation. Il s'agira d'entretenir les réseaux de drainage installés (fossés, talwegs, etc.) pour maintenir une collecte efficace et appropriée des eaux de ruissellement qui seront collectées dans un caniveau existant à l'ouest de la centrale solaire. Les panneaux, surélevés, n'auront pas d'effet sur les écoulements superficiels des eaux de pluie.

Aucun impact lié à l'exploitation de la ligne n'est attendu.

L'impact est nul.

Mesures

- Prélèvements d'eau :
 - privilégier autant que possible le nettoyage à sec ;
 - récupérer les eaux pluviales ;
 - assurer un traitement de l'eau au préalable de l'utilisation de l'eau du forage.

- Pollutions de l'eau :
 - les mesures préventives et curatives pour la lutte contre la pollution décrite au 6.2.1.2 pour les sols sont également applicables pour les eaux souterraines et superficielles en phase exploitation.
 - Stockage des panneaux abîmés et traitement dans une filière adéquate pour le recyclage.
- Les entraves aux fonctionnements hydrauliques : suivi et entretien de l'état du réseau de drainage.

Au final, l'impact résiduel sera négligeable.

6.3.1.4 Impact des risques naturels

Impacts

L'exploitation du parc n'est pas susceptible d'avoir une influence sur le risque inondation. En revanche, le drainage de la zone est parfois problématique, le parc (les locaux techniques notamment et les fondations des panneaux notamment) pourrait être endommagé par une stagnation des eaux. La centrale de Gaoua est soumise à cette problématique, par difficulté d'infiltration des eaux météoritiques tombées en grande quantité sur un sol peu perméable. Les aménagements pour collecter et canaliser les eaux de ruissellement du site prévus lors des travaux de génie-civil permettent de maîtriser ce risque.

Dans le cadre de la « Stratégie de gestion du risque climatique et d'adaptation aux changements (CRMA) » de la BAD et de l'initiative ClimDev-Afrique, le développement de l'énergie soutenable et résiliente au changement climatique constitue un des piliers fondamentaux. Cette stratégie veille également à ce que tous les investissements soient à l'épreuve du climat, c'est-à-dire qu'ils soient conçus, implantés et gérés de façon à réduire à un niveau minimal les effets néfastes du changement climatique. L'implantation d'une centrale photovoltaïque s'inscrit dans cette stratégie car ce type de centrale d'énergie électrique produit très peu de gaz à effets de serre en phase opératoire et ne produira donc pas des effets significatifs sur le changement climatique. En outre, il ne constitue pas un obstacle majeur à l'écoulement des eaux (panneaux en hauteur), ce qui est d'autant plus le cas dans ce secteur peu exposé aux inondations.

En mode accidentel, lors de dysfonctionnement (d'ordre naturel – foudre, technique ou humaine – vandalisme) certaines structures de la centrale photovoltaïque, et notamment les transformateurs sont susceptibles d'être à l'origine d'incendie potentiel pouvant se propager à l'extérieur du site et atteindre les alentours. Compte-tenu de la sensibilité du secteur au regard des incendies, le risque est important. A noter que les câbles basse tension équipant les divers appareillages des postes électriques sont tous de spécification de type HN33S34 et ne sont pas inflammables.

La ligne étant enterrée aucun impact sur ou à cause de la ligne n'est attendu.

La cotation des impacts liés au risque incendie est proposée dans le tableau qui suit

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

L'aménagement du parc photovoltaïque est prévu de manière à stopper toute propagation d'incendie en provenance de l'intérieur du parc ou de l'extérieur :

- Entretien du site avec coupe régulière et fauchage pour limiter l'étalement de la végétation ligneuse.
- Présence de la bande coupe-feu et de la piste ceinturant le site permettant l'isolement des installations avec un éventuel incendie en provenance des champs environnant (et inversement).
- Piste d'accès pour la circulation des engins de secours leur permettant d'accéder en tout point du site.
- Présence des systèmes d'arrêt automatique placés dans les postes permettant l'arrêt automatique et l'avertissement du centre de contrôle en cas de surchauffe inhabituelle.

- Mise à disposition des moyens de secours contre l'incendie (extincteurs appropriés) placés dans les transformateurs.

L'impact résiduel attendu sera négligeable.

6.3.2 Milieu biologique

6.3.2.1 Impacts sur les habitats naturels et la flore

Impacts

Une fois les travaux terminés, la mise en place des panneaux ne devrait pas constituer un frein à la reprise d'une végétation herbacée de type savane, comme cela est le cas actuellement sur d'autres sites solaires. La remise en état en fin de travaux permettra de favoriser la reprise de la végétation.

Le développement de la végétation d'herbacées au sein de la centrale photovoltaïque sera favorisé par la création de zones ombragées sous les rangées des modules dans une région de savane ce qui permettra la croissance de la plupart des espèces herbacées (graminées, cypéracées, plantes vivaces et annuelles). Ainsi, une végétation basse sera développée dans les rangées entre les modules et en-dessous des panneaux solaires.

Cette strate de graminées sera profitable à la faune (invertébrés, rongeurs, quelques espèces d'oiseaux et de reptiles) et limitera l'envol de poussières, puis leur dépôt sur les panneaux solaires, en période sèche sous l'effet de l'harmattan.

Au cours de l'exploitation, l'entretien de cette zone pourra être envisagé par un fauchage annuel et manuel ou mécanisé, sans aucune utilisation de produits chimiques désherbants.

Pour cela, une végétation basse sera créée entre les rangées des modules et sous les panneaux solaires à l'aide d'un semis de plantes basses buissonnantes et de graminées (par ex. *Andropogon gayanus*).

La cotation des impacts sur les habitats et la flore est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

La mesure de réhabilitation des sites par plantation ou semis d'une strate herbacée compatible avec la centrale solaire permettra de revégétaliser le site et recréer de nouveaux habitats.

L'impact résiduel apparaît négligeable.

6.3.2.2 Impacts sur la faune

Impacts

Mammifères / grande faune

L'impact sur la grande faune se matérialisera par une incapacité à fréquenter la zone. En effet, la clôture du site empêchera la grande faune d'accéder au site du projet. Cependant, les données récoltées lors de la mission de terrain montrent que cette grande faune ne fréquente déjà que très rarement le site.

Signalons que vu la superficie limitée du site et leur localisation dans des secteurs artificialisés, la mise en place de la centrale n'entraînera pas de modification significative des fonctionnalités et continuités écologiques notamment des axes de déplacements empruntés par ces mammifères.

Aucun impact n'est attendu de la ligne enterrée.

L'impact est donc jugé négligeable.

Qualification de l'impact brut							
Nature et type				Probabilité		Durée	
Négatif		Direct		Elevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						Court terme	
						Négligeable	

Petite faune

L'impact sur la petite faune sera nul en raison de la mise en place d'un grillage sur la tranche basse du mur en parpaings permanent autour de la centrale avec une maille suffisamment grande pour laisser circuler les différentes espèces sur le site.

Cette mesure de gestion permet de rendre le site transparent pour différents groupes comme les amphibiens et reptiles notamment.

Aucun impact n'est attendu de la ligne enterrée.

L'impact est nul.

Avifaune

L'ombre des modules solaires contribuant à la rétention d'eau dans la terre, la biodiversité du sol s'améliorera notamment pour les rongeurs, quelques reptiles et plusieurs espèces d'invertébrés. Cette nouvelle biodiversité peut attirer à terme quelques espèces d'oiseaux qui peuvent profiter d'une nouvelle source trophique dans un enclos où la chasse sera interdite. C'est notamment le cas pour des oedicnèmes, des francolins, des rapaces nocturnes et quelques espèces de passereaux qui pourront s'y alimenter et même s'y reproduire.

Les centrales solaires sont souvent décriées pour être à l'origine de décès des oiseaux, en particulier les oiseaux d'eau qui, survolant un grand site photovoltaïque dans un secteur correspondant à leur habitat naturel peuvent confondre les rangées de modules pour un lac ou un plan d'eau. Cet « effet lac » peut attirer ces oiseaux d'eau en survol situé dans une région de zones humides ou de plans d'eau. En atterrissant ils pourront se heurter aux panneaux solaires, s'accidenter puis mourir. En cas de survie, les oiseaux d'eau peuvent également être confrontés à des difficultés d'envol puisque plusieurs espèces (cormorans, foulques, grèbes) ont besoin d'une « vraie » surface d'eau pour pouvoir décoller.

Cependant, plusieurs autres études (par exemple Horvath G. *et al.*, 2009) n'ont révélé aucun indice d'un tel risque de confusion avec des surfaces d'eau. Faute d'études et de recherches suffisantes, l'impact reste donc suspecté et des études ornithologiques complémentaires sont nécessaires pour le confirmer. Toutefois, en l'absence de plan d'eau à proximité cet impact n'est pas à considérer.

Le projet n'engendrera aucune pression cynégétique sur les populations de vautours, il est conforme à la législation en vigueur.

Enfin, pour le raccordement des postes électriques sur site au réseau à moyenne tension existant, la centrale solaire sera raccordée directement en souterrain au poste de distribution d'électricité de la centrale thermique de Gaoua, présente sur le même site. Aucune ligne aérienne de raccordement ne sera donc construite pour évacuer la production d'énergie électrique de la centrale solaire.

L'impact est nul.

Insectes

Les incidences potentielles d'une centrale solaire sur des insectes comme des abeilles sont peu connues. Il manque suffisamment de retour d'expérience pour conclure si les impacts négatifs pour les insectes sont importants. Cette incertitude ne permet pas d'écarter un impact résiduel sur les insectes. Cependant, des recherches sont en cours pour associer les centrales solaires à des cultures de plantes à fleurs semées entre les rangées des modules afin d'attirer des insectes pollinisateurs et augmenter ainsi la productivité des cultures agricoles à proximité (par ex. coton, diverses

cultures vivrières, des agrumes). L'impact peut donc être globalement positif pour les insectes et la productivité des champs agricoles aux alentours. Il convient d'indiquer par exemple que l'état de Minnesota (USA) a voté une loi décidant de la création de plus de 930 ha de biotopes pour des insectes pollinisateurs dans les centrales solaires existantes). Des initiatives similaires existent dans plusieurs autres états des Etats-Unis.

En tout état de cause, si des impacts sont constatés pour les essaims d'abeilles à proximité de la centrale, les ruches seront déplacées en s'écartant de la centrale solaire, par exemple au nord de la miellerie.

La cotation des impacts sur les insectes est proposée dans le tableau qui suit.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Mesures

Aucune mesure n'est prévue .

L'impact résiduel apparaît au global nul à négligeable.

6.3.3 Milieu humain

6.3.3.1 Impacts sur l'ambiance sonore et visuelle

Impacts

Ambiance sonore

Les émissions sonores provoquées par le fonctionnement des moteurs des transformateurs (max 2,5 MVA) sont relativement faibles en termes de puissance acoustique (estimation de 37 à 40 dB(A) à 2m de distance) et d'émergence (comparé au bruit résiduel ambiant en milieu naturel - par exemple un bruit de feuilles agitées par le vent équivaut à 35 dB(A)). Aucune nuisance sonore en provenance du poste de transformation ne sera donc perçue en dehors des limites de propriété, qui devraient en outre être fondues avec les émissions de bruit en provenance de la centrale.

Des perturbations liées au fonctionnement des véhicules des équipes de maintenance pourraient apparaître mais celles-ci sont considérées comme négligeables au vu du faible taux de maintenance nécessaire au fonctionnement d'une centrale solaire.

La ligne électrique est enterrée, aucune nuisance sonore liée à son exploitation n'est attendue

Au final l'impact n'est pas significatif.

Qualification de l'impact brut					
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée
			Faible	Moyen terme	Faible
				Court terme	Négligeable

Ambiance paysagère

Les installations photovoltaïques au sol occasionnent un changement du cadre naturel en raison de leur taille, de leur uniformité, de leur conception et des matériaux utilisés. Même si un parc solaire peut paraître esthétique, il s'agit néanmoins, par son aspect technique, d'un objet étranger au paysage, et qui est donc susceptible de porter atteinte au cadre naturel.

Dans l'ensemble, ce type d'installation est généralement bien apparent dans le paysage. Lorsque les modules sont bien visibles depuis le point d'observation, l'installation présente une plus grande luminosité et une couleur qui diffère dans le cadre naturel, sous l'effet de la réflexion de la lumière d'où l'impact du projet sur le paysage.

Signalons que le risque de reflets aveuglants est inexistant. La face du verre qui protège les cellules est traitée d'un film antireflet dans l'objectif d'améliorer le rendement de conversion de la centrale photovoltaïque. En effet, seulement 5% environ de la lumière incidente est réfléchi par les modules actuels. Il n'existe donc pas de gênes visuelles par le reflet pour les riverains.

Dans le cas des présentes installations, la centrale se place un plein centre urbain, à proximité immédiate de la route principale traversant la ville. Sa présence peut être aperçu comme un élément intrus au paysage naturel, et peut ainsi engendrer un effet dominant. Toutefois, un mur d'enceinte sera érigé autour de la centrale limitant ainsi les perturbations visuelles. La présence du mur ne sera pas forcément esthétique mais se fondera plus dans l'ambiance urbaine de la zone.

L'effet esthétique d'ensemble d'une ligne électrique est nul pour une ligne enterrée.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

Pour les émissions sonores :

- Contrôler les activités génératrices de bruit près des récepteurs sensibles résidentiels ou institutionnels à la période dite de jour selon les normes nationales de bruit. Etablir, avant mise en service, un état initial de l'ambiance sonore pour comparaison.
- Entretien des équipements et la machinerie, y compris les freins, les silencieux et les catalyseurs afin de maintenir leur bon état de fonctionnement.

In fine, l'impact résiduel reste négligeable.

6.3.3.2 Impacts de la production de déchets

Impacts

Le fonctionnement d'un parc photovoltaïque produit très peu de déchets, en revanche, ils sont pour beaucoup classés dans la catégorie des déchets industriels spéciaux. Il s'agit principalement de déchets issus des activités de maintenance, et donc de pièces et matériaux usés :

- Déchets électriques et électroniques (D3E) issus de la maintenance des installations solaires et électriques. Cette catégorie de déchets est celle principalement produite par l'activité du site lors du remplacement de pièces usées ou défectueuses (onduleurs, batteries, etc...). Pour les impacts liés au stockage des modules défectueux ou cassés (cf. § 6.2.3.2), il existe un risque d'infiltration des rejets comportant des métaux lourds dans le sol. Si les panneaux sont juste défectueux, mais ni cassé ou fissuré, l'atteinte à l'environnement est jugée inexistante.
- Autres déchets de maintenance, en faible quantité :
 - huiles usagées en faible quantité liés à la maintenance des moteurs et engrenages des trackeurs ;
 - chiffons et emballages souillés ;
 - piles, batteries, néons, aérosols ;
 - déchets industriels banals comprenant notamment les emballages des pièces de maintenance : ferrailles, emballages plastiques et carton, palettes bois ;
- Déchets domestiques liés à la présence humaine sur le site.

La maintenance n'étant pas une activité menée régulièrement la quantité de déchets produits n'est pas significative.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

Comme en phase chantier, les déchets seront collectés, recyclés ou valorisés par des sociétés spécialisées. Un plan de gestion des déchets adapté sera mis en place à cet effet en phase d'exploitation.

Les panneaux solaires défectueux seront stockés en container qui sera évacué vers l'Europe (par exemple) dans une usine de recyclage une fois plein.

L'impact résiduel apparaît négligeable.

6.3.3.3 Impacts sur la perte de terres, d'habitat et de biens

L'exploitation de la centrale et de la ligne n'aura pas d'impact sur la perte de terres, d'habitat et de biens.

L'impact est nul.

6.3.3.4 Impacts sur la santé et la sécurité des travailleurs

Impacts

Les opérations de maintenance de la centrale et de la ligne électrique (entretien de la végétation, maintenance technique, etc.) seront effectuées par les employés de la Sonabel. La santé et la sécurité des employés relèvent des procédures HSE créées et mises en place par la Sonabel pour l'exploitation de ces installations.

En l'absence de procédures, ou à minima de règles HSE, l'exposition des travailleurs à des risques santé et sécurité existe, en particulier pour les risques électriques ou de hauteur.

La Sonabel ne dispose pas à ce jour de procédure de ce type, que ce soit pour les activités liées aux lignes électriques ou de centrales solaires. Le risque pourrait apparaître important, il est toutefois ramené à un niveau faible, car les opérations sur les installations seront ponctuelles et limitées à la maintenance.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif	Direct		Elevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

Les règles HSE pour la réalisation de ces activités de maintenance suivront ces directives HSE ou, en leur absence, les bonnes pratiques habituelles présentées dans les normes E&S de la Banque mondiale (NES 2, emploi et conditions de travail) et de l'IFC (Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales) – se reporter au PGES pour plus de détails.

L'impact résiduel est ramené à un niveau négligeable si les règles HSE sont bien mises en place et suivies par les employés..

6.3.3.5 Impacts sur la santé et sécurité des communautés

Impacts

En l'absence de rejet particulier et d'émission, et dans la mesure où le site de la centrale est inaccessible aux populations, son exploitation centrale n'est pas de nature à affecter la santé des communautés. Pour ce qui est de la sécurité, la clôture du site et la présence de gardes permettront d'en limiter l'accès par des personnes extérieures et éviter ainsi tout risque d'accident, de vandalisme et d'électrocution.

Les problèmes de santé, l'exposition au champ électromagnétique et le risque d'électrocution sont souvent soulevés lorsqu'une nouvelle ligne de transport est proposée. Toutefois, la ligne étant enterrée aucun impact ne sera à constater.

Qualification de l'impact brut						
Nature et type			Probabilité	Durée	Intensité	
Négatif		Direct	Elevée	Permanente	Forte	
Positif		Indirect	Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Mesures

- Une signalétique (avec croquis suffisamment explicites) devra figurer sur la clôture de la centrale.
- Sensibiliser les populations sur ces risques.

L'impact résiduel est ramené à un niveau négligeable.

6.3.3.6 Impacts sur les afflux sociaux

En l'absence de phénomène d'attraction social (emploi, gain d'argent, etc.), l'exploitation des centrales n'est pas de nature à influencer les afflux sociaux.

L'impact est nul.

6.3.3.7 Impacts sur l'emploi local

L'exploitation de la centrale et de la ligne sera opérée par les opérateurs de la Sonabel. Une société locale pourra être embauchée pour assurer la sécurité du site, ainsi qu'une autre pour le nettoyage des panneaux. Ces aspects n'ont pas encore été confirmés par la Sonabel à ce jour. Néanmoins, même si cela permettrait de recruter des entreprises locales, compte-tenu du faible nombre d'emploi que cela représente, l'exploitation de la centrale n'est donc pas de nature à influencer sur l'emploi local.

L'impact est nul.

6.3.3.8 Impacts sur l'économie locale et autres activités

L'exploitation des centrales n'est pas de nature à influencer l'économie locale en l'absence de mise à contribution des commerces environnants.

L'aérodrome de Gaoua se trouve à 6.5 km au nord de la future centrale solaire. Sa piste en latérite est orientée sud-ouest / nord-est. Etant donné la distance, l'orientation des cônes d'envol et la surface réduite du projet, les pilotes utilisant cet aérodrome ne subiront aucun impact par la réflexion de la lumière de la future centrale solaire.

L'impact est nul.

6.3.3.9 Impacts sur le patrimoine culturel

Aucun site de patrimoine n'est présent sur les sites des centrales.

L'impact est nul.

6.3.3.10 Impacts sur les infrastructures publiques

Aucune infrastructure publique n'est présente sur les sites des centrales. Aucun impact n'est attendu. A noter à **Gaoua** la présence d'un regard d'eau usée, d'un robinet d'eau et d'une cuve à fuel en bordure ouest du site appartenant à la Sonabel pour l'exploitation de la centrale thermique, mais au demeurant à l'extérieur des emprises clôturée de la centrale. Ces infrastructures ne seront pas affectées. Par ailleurs, les pistes utilisées par les travaux seront réhabilitées, aucun impact ne sera donc à constater. La circulation sur les routes bordant le site sera similaire à la circulation avant-projet.

L'impact est nul.

6.4 Impacts et mesures en phase démantèlement

Les impacts directs du chantier de démantèlement seront :

- Soit les mêmes que ceux du chantier de construction (bruit, circulation d'engins avec les risques que cela suppose sur la route, le sol et les eaux souterraines, les déchets) ;
- Soit inférieurs à ceux du chantier de construction (chemins d'accès déjà mis en place).

Le recyclage lié au démantèlement interviendra dans plusieurs années, cette problématique est anticipée dès la phase projet en sélectionnant des technologies facilement recyclables. Les matériaux usagés du parc sont en grande partie recyclables :

- les modules photovoltaïques constitués à plus de 85 % de verre, aluminium et cellule en silicium cristallin matériaux tous facilement recyclables ;
- les structures support des modules et pieux d'ancrage en acier, matériau facilement recyclable ;
- les équipements électriques principalement composés de cuivre, verre, aluminium etc. et totalement recyclables.

L'absence de fondation et d'utilisation de plots bétons (ou utilisation réduite au strict minimum) permet de minimiser au maximum la production de déchets, dont une liste est fournie dans la section 3.5.

A noter que le démantèlement ayant lieu à minima dans 20 ans, de nouvelles techniques et technologies permettront éventuellement d'optimiser le recyclage des modules.

Par ailleurs, l'intégralité des structures est démontable et l'absence de béton dans les fondations des structures porteuses favorisera une complète réversibilité de la zone en fin d'opération.

Les travaux de la phase de démantèlement feront appel aux mêmes techniques et aux mêmes moyens que la phase de construction, les mesures de protection de l'environnement prises seront, pour la plupart, les mêmes que pendant cette première phase. Elles consisteront surtout à veiller à la protection des sols (érosion, pollution et ruissellement) et à assurer une gestion des déchets adéquate (cf. § 6.2.3.2). Les chemins d'accès auront déjà été créés et/ou améliorés.

6.5 Impacts cumulatifs

Au titre de la NES 1 (et SO 1), « l'évaluation environnementale et sociale examinera l'impact cumulatif jugé important sur la base de préoccupations d'ordre scientifique et/ou au regard des préoccupations des parties touchées par le projet ». L'évaluation des impacts cumulatifs étudient les effets combinés de divers projets pris ensemble et, dans le cas présent, sont étudiés dans l'aire d'étude élargie du projet, telle que définies dans la section 5.1.

6.5.1 Données d'entrée à l'analyse des impacts cumulatifs

6.5.1.1 Composante environnementale sensible

Les composantes environnementales présentées ci-dessous sont celles qui sont jugées sensibles car (i) l'impact du projet sur celles-ci est considéré comme significatif, (ii) l'impact est jugé négligeable pris de manière isolé mais pourrait s'avérer être important à l'échelle pluri-projet ou (iii) il s'agit de préoccupations exprimées par les parties prenantes au projet.

Tableau 27 Sensibilités des aires d'études

Composante analysée	Etat
(i) Réduction des flux d'eau en raison des prélèvements multiples	Les besoins en eau pour le chantier et pour le nettoyage des panneaux à l'exploitation proviendra du réseau de la ville. Les besoins pour le projet associés à ceux d'autres projets pourraient entrer en concurrence avec les usages des populations riveraines et entraîner des pénuries d'eau, problématique pour le fonctionnement des communautés.
(ii) Nuisances sonores, émissions de poussières liées à des chantiers	Comme tout chantier, les activités mises en œuvre génèrent des nuisances sonores et des poussières susceptibles d'être dérangeante pour les populations aux alentours. Le cumul des chantiers dans un même secteur peut conduire à un impact, certes temporaire, mais significatif sur les populations riveraines pouvant aller jusqu'à un blocage du projet si celles-ci ne sentent pas considérées.
(iii) Perturbation du trafic et augmentation des accidents de la route liés à des chantiers	La circulation de véhicules pour les besoins du chantier (ligne et centrales), l'amené du matériel, des équipements et du personnel dans un secteur anthropisé est susceptible de conduire à une augmentation des accidents de la route, que ce soit entre véhicule ou avec des piétons. L'accumulation de chantier et donc d'engins peut accroître ce risque, et par ailleurs conduire à une dégradation de l'état des routes. Les populations riveraines pourraient envisager un blocage du projet dans le cas où elles se sentiraient en danger ou pénaliser dans leurs travaux de tous les jours.

6.5.1.2 Projets locaux

Aucun projet à venir à proximité de Gaoua et de sa ligne n'est connu.

6.5.2 Effets cumulés avec le projet

En l'absence de projet de développement connu aux abords du site de Gaoua, aucun effet cumulé n'est attendu.

7 Analyse des risques technologiques

7.1 Identification des potentiels de danger

7.1.1 Potentiels de danger liés à l'environnement du site

Le projet prévoit l'installation d'une centrale solaire dans la ville de Gaoua. L'environnement naturel et humain du site est détaillé dans le chapitre 5. Ci-dessous sont repris les éléments susceptibles de générer un potentiel de danger vis-à-vis du parc photovoltaïque

7.1.1.1 Environnement naturel

L'aire d'étude élargie est soumise aux risques inondations à cause de la difficulté d'infiltration des eaux météoritiques qui peuvent tomber en grande quantité sur un sol peu perméable. Le parc pourrait être endommagé par une stagnation des eaux. Des aménagements pour collecter et canaliser les eaux de ruissellement du site sont toutefois prévus lors des travaux de génie-civil pour permettre de maîtriser ce risque.

Ainsi le risque d'inondation n'est pas retenu. De plus, en cas de submersion du parc par les eaux, la production d'électricité serait stoppée par la Sonabel et cela ne générerait pas de potentiel de dangers.

Avec une végétation sèche et des températures souvent élevées les zones d'études sont sensibles à l'aléa de feux de végétation. Les flammes peuvent se transmettre facilement à l'environnement proche et se propager rapidement. De plus, du fait de la culture sur brûlis notamment, de nombreux feux de brousse sont allumés de façon récurrente dans les différentes aires d'étude. En cas de feu mal maîtrisé, celui-ci pourrait porter atteinte aux engins, matériaux et équipements du parc.

Les moyens de maîtrise mise en place sont la création d'une bande coupe-feu autour des sites en maintenant une végétation basse et l'entretien du site avec une coupe régulière et un fauchage pour limiter l'étalement de la végétation.

Malgré ces moyens mis en place, les risques de feux de végétation sont considérés comme un potentiel de dangers.

7.1.1.2 Environnement technologique

Aucune voie de communication majeure, canalisation de matière dangereuse ou activité industrielle pouvant impacter le projet, n'est présente à proximité du site d'étude. Aucun potentiel de danger n'est donc retenu.

7.1.1.3 Environnement humain

Le projet sera entouré d'une clôture délimitant l'accès au site et sera gardé par une équipe sécurité. Des techniciens pour la maintenance seront également présents en permanence. Compte-tenu de ces éléments et conformément à la réglementation dans plusieurs autres pays (par ex. 1.2.1 de la circulaire française du 10/05/2010), la malveillance n'est pas retenue comme source potentielle de danger.

7.1.2 Potentiels de danger liés aux équipements et aux opérations

Dans cette partie, les différents procédés mis en œuvre dans le cadre du projet sont analysés afin de déterminer quels sont les potentiels de dangers associés aux différents équipements et opérations. Les potentiels de dangers des opérations et des équipements sont déterminés à partir de la dangerosité des produits mis en œuvre et des conditions opératoires et dérivées éventuelles.

Le tableau suivant présente les potentiels de dangers relatifs aux différents équipements et opérations.

Tableau 28 Potentiels de dangers liés aux opérations

Opération / Équipement / Activité		Risque identifié	Moyen de maîtrise
Exploitation du parc		Départ de feu (foudre, échauffement câble de connexion, court-circuit, défaut d'installation, ...)	Fournisseurs reconnus dans la profession Choix d'un matériel de qualité Formation du personnel Respect de normes strictes Systèmes de sécurité Entretien Moyens de lutte incendie
		Casse de panneau (chute d'objet, ...)	Choix d'un matériel de qualité Formation du personnel
Maintenance du parc		Départ de feu (travaux par point chaud)	Formation du personnel Permis feu Surveillance après travaux Moyens de lutte incendie
		Déversement de produit d'entretien	Formation du personnel Quantité de produit limité
Local technique	Transformateur	Départ de feu (court-circuit, vieillissement, foudre ...)	Appareillage électrique (onduleur, transformateur, ...) aux normes Maintenance régulière Rondes périodiques Personnel habilité Système d'arrêt automatique Moyens de lutte incendie
		Fuite d'huiles	Local étanche et en rétention
	Local technique	Fuites de liquide inflammables	Local étanche et en rétention Présence d'extincteurs dans le local
Voies d'accès		Aucun	/
Câbles électriques au sein du parc		Départ de feu (court-circuit, vieillissement, choc ...)	Câbles électriques aux normes Câbles enterrés matérialisés pour identification préalable en cas de travaux d'excavation
Ligne électrique de 33 kV enterrée		/	/

7.1.3 Potentiels de danger liés aux produits

L'identification des potentiels de dangers a pour objectif de recenser les dangers associés aux produits (substances ou préparations). Il s'agit de qualifier les risques (inflammabilité, toxicité, etc) présentés par les produits ou substances présents ou susceptibles d'être présents sur le site en quantité significative.

Une centrale solaire comporte les éléments suivants :

- les panneaux photovoltaïques ou « modules », positionnés de manière à capter le plus de rayonnement solaire, posés sur des structures ;
- un ou des locaux techniques assurant la liaison entre le réseau les panneaux ;
- des voies d'accès ou pistes pour l'entretien des installations ;
- un ensemble de réseau comportant :
 - une mise à la terre ;

- des câbles électriques de raccordement aux locaux techniques et au réseau local
- des moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance de la centrale photovoltaïque ;
- d'une clôture afin d'en assurer la sécurité.

Les produits présents au niveau du projet et pouvant être un potentiel de dangers sont décrits ci-dessous :

Tableau 29 Potentiels de dangers liés aux produits

Produit	Lieu, mode de stockage	Risque identifié	Dangers
Panneaux photovoltaïques	Champ de panneaux photovoltaïques au sol	Panneaux « cristallins » sans métaux rares (Cadmium) Pas de matière liquide Matériaux solides (verre, silicium, cadre aluminium, plastiques) inertes Très faiblement combustible	Incendie
Huiles	Dans le local technique (transformateur)	Fuite d'huiles Point éclair élevé, pas de risque d'incendie	Pollution
Huiles hydraulique, essence, ...	Dans le local technique	Fuite de bidons de liquide et source d'ignition	Incendie
Câbles électriques (cuivre + PVC)	Câbles enterrés majoritairement	Électrification des opérateurs	/

7.1.4 Analyse de l'accidentologie

7.1.4.1 Accidentologie interne

Ce projet de parc photovoltaïque est le deuxième pour la Sonabel. Toutefois, le premier parc, Zagtoui, est en exploitation depuis novembre 2017, aussi aucune accidentologie interne n'est donc disponible.

7.1.4.2 Accidentologie sur des installations comparables

L'analyse de l'accidentologie externe est basée sur la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Accidentelles (BARPI) du Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement Français. La base de données ARIA du BARPI a été consultée pour identifier les principaux événements accidentels susceptibles de résulter de l'exploitation d'une centrale photovoltaïque.

Une recherche a été effectuée en février 2019 avec le mot clé : « photovoltaïque ».

Lors de cette recherche 94 événements ont été recensés dont :

- 2 sont retenus et détaillés ci-après ;
- 77 sont écartés car ils concernent des incendies dans des bâtiments où l'installation photovoltaïque localisée en toiture ne semble pas être à l'origine de l'accident (hangars agricoles pour la majorité mais aussi usines, bâtiments logistiques, usines de tri de déchets ou de recyclage et maisons individuelles) ;
- 11 cas sont identifiés avec l'installation photovoltaïque à l'origine du sinistre mais il s'agit dans la majorité des cas de maisons individuelles et plus rarement de toiture de hangar ou usines – Dans tous les cas ce sont également des structures en toiture ;
- 8 cas concernent des installations complètement différentes (transformateurs, usines de fabrications de panneaux photovoltaïques).

Tableau 30 Accidentologie retenu

N°	Description de l'accident	Phénomène dangereux	Conclusion
1	NN°51880 - 07/07/2018 - FRANCE - 33 - SAINTE-HELENE D35.11 - Production d'électricité Vers 12 h, un feu se déclare dans un parc photovoltaïque de 100 hectares. Les pompiers procèdent à la mise en sécurité de l'installation, et interviennent sur la périphérie de la zone pour contenir l'incendie. Ils n'arrosent pas les panneaux en raison du risque d'électrisation. Le feu est peu violent, en l'absence de quantité importante de combustible. Le site est arrêté. Le feu a parcouru 11 hectares de végétation. 20 000 panneaux photovoltaïques sont hors-services. L'incendie a eu lieu 1 mois après la mise en service du parc au cours d'une période de sécheresse et de forte chaleur	Incendie	C'est le seul cas identifié dans cette requête comme étant un incendie au niveau des parcs photovoltaïques. Nous en retenons que : <ul style="list-style-type: none"> - Le feu est peu violent, en l'absence de quantité importante de combustible, - 20 000 panneaux photovoltaïques sont hors-services sur le parc de 100 hectares, - Le feu s'est éteint seul sans arrosage de la part des pompiers
2	N°47877 - 07/04/2016 - FRANCE - 04 - LES MEES D35.11 - Production d'électricité Vers 11h45, un incendie se déclare dans un local technique de 20 m² d'un site de production d'électricité par panneaux photovoltaïques. Un onduleur est à l'origine du départ de feu. Le bâtiment est isolé électriquement et mis en sécurité. Il est mis à la terre par l'exploitant afin d'éliminer d'éventuels courants résiduels. Les pompiers éteignent les derniers points chauds vers 15h15. Ils ne constatent pas de fuite d'huile sur les transformateurs également présents dans le local. Trois des 60 ha du parc de panneaux solaires sont arrêtés	Feu du local technique	Ici le départ de feu provient du local technique. Ce dernier ne s'est pas propagé au parc photovoltaïque. Aucune pollution dû au transformateur n'a été relevée

SOURCE : ARIA / BARPI

De plus, une synthèse de l'accidentologie liées aux panneaux photovoltaïques a été réalisée en 2016 par le BARPI. Cette synthèse, réalisée en 2016, s'appuie sur 53 accidents et plusieurs recherches bibliographiques. La répartition des accidents est présentée ci-dessous :

Phénomène	Pourcentage
Incendie	100 %
Rejet de polluants	9 %
Explosion	6 %
Autre	3 %

Tous les accidents sont liés à des incendies, qui, majoritairement proviennent de bâtiments agricoles accueillant des panneaux photovoltaïques en toiture.

Les principales causes identifiées des incendies sont :

- des travaux par point chaud lors d'une maintenance ;
- un défaut de conception (sous-dimensionnement) ou de montage qui conduit à une surchauffe sur le panneau (diode, mauvais contact, câbles...) ;
- un impact de foudre peut à la fois endommager le panneau et provoquer son inflammation ;
- un arc électrique peut être provoqué par un court-circuit au niveau du panneau (vieillessement) ;
- une erreur de montage des panneaux lors de leur installation ;
- l'agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle) ou à la chute d'objet ;
- échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage (conducteur plié) ou aux points de fixations.

L'accidentologie montre que les panneaux photovoltaïques ne sont pas fréquemment à l'origine de phénomène dangereux, mais sont très vulnérables à une exposition au feu. Leur présence dans une zone de feu complique l'intervention des secours du fait qu'ils continuent de produire de l'électricité. Ainsi, en cas de feu dans un parc photovoltaïque, les pompiers ne vont que très peu intervenir. Ils vont se contenter de limiter et de confiner l'incendie dans le parc sans chercher à l'éteindre.

7.1.5 Synthèse des potentiels de danger

Au vu des données détaillées ci-dessus, le seul accident pouvant avoir lieu sur le site de projet et générant potentiellement un risque hors du périmètre d'exploitation est un départ de feu suivi d'une propagation aux panneaux photovoltaïques.

Ce départ de feu peut provenir du local technique, des panneaux eux mêmes ou d'un incendie externe (feux de végétation même si des opérations de débroussaillage seront régulièrement menées).

Ainsi le seul phénomène dangereux identifié est un incendie des panneaux photovoltaïques.

7.2 Réduction à la source des potentiels de dangers identifiés

7.2.1 Suppression/substitution

L'utilisation de panneaux photovoltaïques et de leurs équipements annexes sont la raison du projet. Il n'y a donc pas de raison de supprimer ou de substituer les éléments du parc photovoltaïque. La constitution du parc est similaire aux parcs en exploitation sans équipements ou installations superflues.

Substituer les panneaux photovoltaïques de technologie dite « cristallins » ne modifie pas le risque d'incendie identifié ci-dessus.

7.2.2 Limitation des quantités

Les installations du projet sont dimensionnées au besoin énergétique souhaité par la Sonabel. Le nombre de panneaux photovoltaïques et de leurs équipements annexes sont adaptés à chaque site pour répondre au mieux aux besoins et aux contraintes spécifiques.

7.2.3 Technologie utilisée

Le choix de panneau photovoltaïque de technologie dite « cristallin » a été motivé pour ces caractéristiques intrinsèques mais aussi car il ne contient ni produits dangereux pour l'environnement ni métaux rares au contraire de la technologie dite « couches-minces ».

7.3 Modélisation du phénomène dangereux

La modélisation du phénomène dangereux a été effectuée à l'aide d'outils de calcul des effets thermiques et toxiques. Le détail de ces méthodes et moyens de calcul est présenté en Annexe 2. Le phénomène dangereux modélisé concerne la propagation d'un incendie sur l'ensemble du parc solaire quel qu'en soit l'origine. La modélisation se base sur l'hypothèse majorante d'un incendie de proche en proche et un nombre total de panneaux pouvant brûler en même temps de 1 576 (chiffre théorique et majorant issue d'un incendie originel au centre du parc se propageant 78 fois pour toucher l'ensemble du parc).

7.3.1 Distance d'effets associées au phénomène dangereux

Le tableau présente la synthèse des distances d'effet sur l'Homme de l'incendie.

Tableau 31 : Distances d'effets

PhD	Type d'effet	Distances d'effets		
		SELS	SEL	SEI
Incendie de panneaux photovoltaïques	Effets thermiques	3 m	4 m	5 m
	Effets toxiques	Non atteint à h = 2m	Non atteint à h = 2m	Non atteint à h = 2m

Les figures suivantes présentent les panaches de fumées (en coupe verticale dans le sens du vent) correspondant aux différents effets.

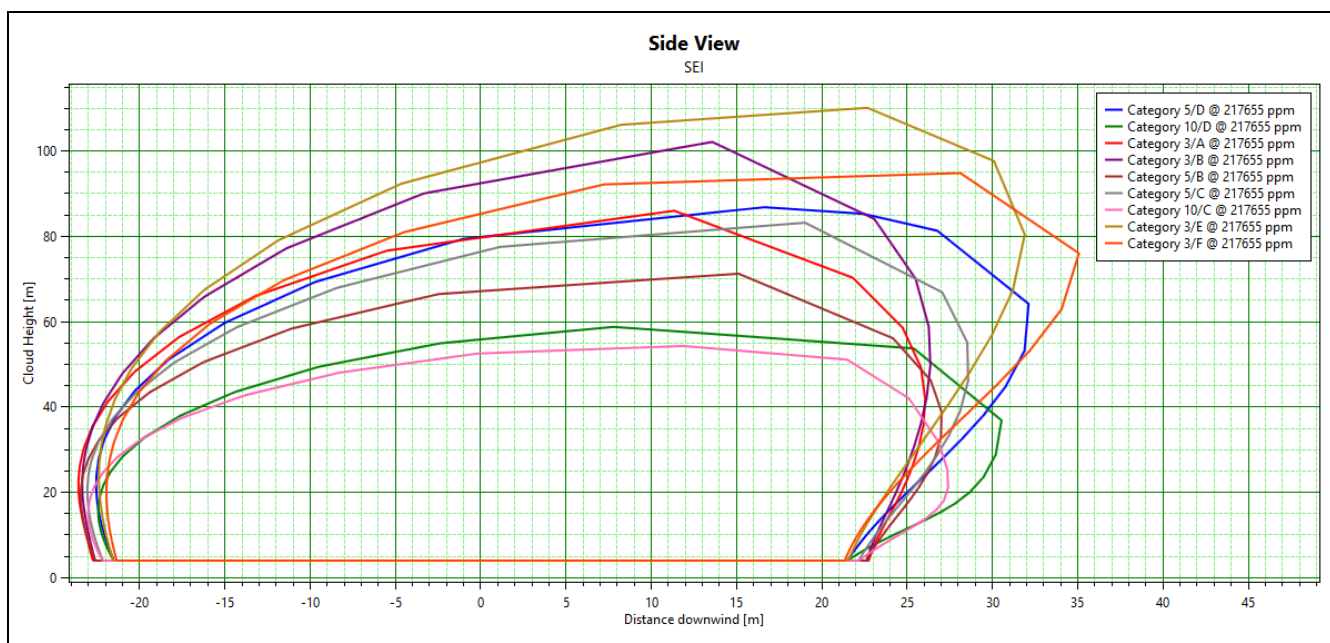


Figure 26 Vue en coupe verticale du nuage toxique – seuil des effets irréversibles SEI

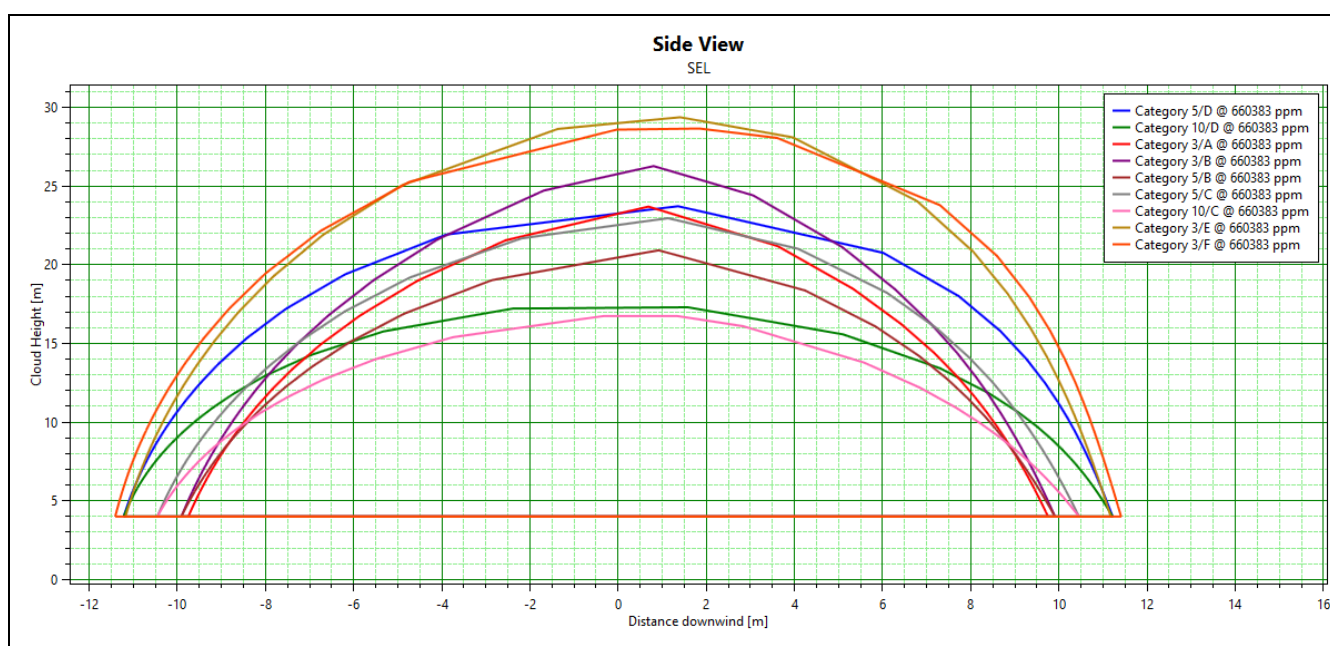


Figure 27: Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des premiers effets létaux SEL

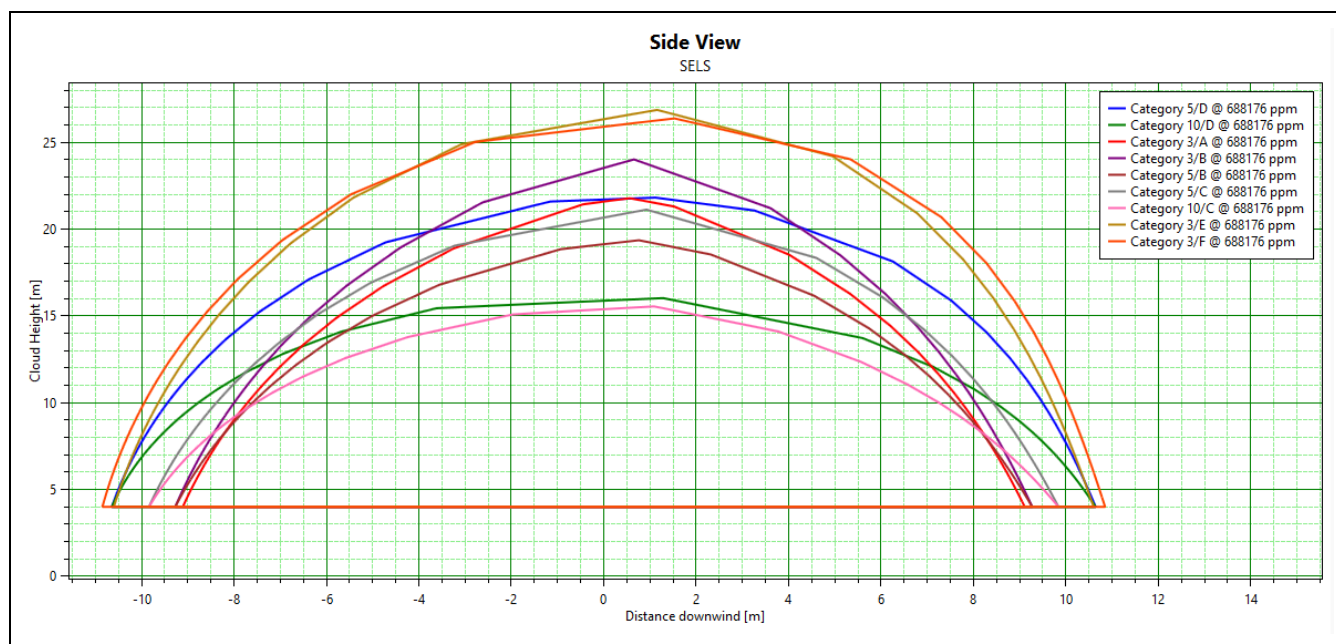


Figure 28 Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des effets létaux significatifs SELS

Ainsi la hauteur minimale du nuage toxique est de 4 m (soit la hauteur des fumées). La distance maximale atteinte par des effets sur l'homme est de 35 m (SEI).

7.3.2 Effets dominos

Un phénomène dangereux crée des effets indésirables dans son environnement. Ces effets peuvent être initiateurs d'autres accidents au niveau d'autres installations voisines qui potentiellement conduisent à une aggravation générale des conséquences. Il s'agit de l'effet domino. Cet effet domino peut être provoqué par une exposition à un flux thermique.

Les valeurs seuils d'effets retenues à partir desquelles un effet domino sur les installations voisines est à examiner au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 sont les suivantes :

- Pour les effets thermiques : 8 kW/m²,
- Pour les effets toxiques : pas d'effet domino.

Aucun effet domino n'est à relever. Seul des dégâts matériels comme l'incendie de clôtures, d'engins de manutention sont envisageables. Les locaux techniques sont situés à plus de 3 m des panneaux photovoltaïques.

La présence d'une bande coupe-feu autour des sites en maintenant une végétation basse et l'entretien du site avec une coupe régulière et un fauchage limite la propagation à la végétation extérieure.

7.3.3 Analyse des résultats

Les limites du site prévues dans le projet sont à plus de 5 m des premiers panneaux photovoltaïques. En effet la route de maintenance faisant le tour du parc à une largeur minimum de 5 m. Ainsi aucun effet thermique ne sort des limites du site.

Concernant les effets toxiques, aucun effet n'est ressenti à hauteur d'Homme. De plus, aucun bâtiment de type immeuble n'est présent à proximité du projet. Ainsi il n'y a pas d'effet toxique dû aux fumées d'un incendie.

Étant donné qu'aucun effet ne sort des limites du site, une analyse détaillée des risques avec évaluation de la cinétique, de la gravité et de la probabilité n'est pas nécessaire.

Ainsi, l'ensemble des phénomènes dangereux est donc considéré comme étant acceptable, si l'on se base sur la réglementation française (circulaire du 10 mai 2010 et de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014).

7.4 Mesures d'urgence

Même si le risque incendie apparaît comme acceptable au vu de la précédente analyse, des mesures de prévention, de détection et de lutte contre l'incendie doivent être mises en place. Elles sont détaillées ci-après.

7.4.1 Moyens de formation

Chaque personne présente sur le site devra suivre un programme de formation de base en matière de sécurité et avoir connaissance du contenu des mesures d'urgence (plan d'urgence). Ces formations seront dispensées par le responsable HSE de l'EPC contracteur au début de l'exploitation puis la Sonabel prendra le relais. Elles couvriront les points suivants :

- Formation théorique.
- Initiation aux premiers secours.
- Lutte et prévention contre les incendies.
- Évacuation d'urgence.

Le plan d'urgence doit être révisé au moins une fois par an, et dès que des lacunes sont détectées. Par ailleurs un exercice général annuel permettra de conserver un haut niveau de compétence. La formation sera dispensée à deux publics différents, à savoir les employés du site et les visiteurs. Les personnes non formées ne seront pas autorisées à pénétrer sur site.

Concernant les visiteurs, le plan d'urgence sera transmis en avance pour permettre aux visiteurs d'en prendre connaissance préalablement à leur visite. L'obligation du port des EPI sera également rappelée à cet effet.

7.4.2 Moyens de détection, protection et d'intervention

Ils permettent de réduire l'ampleur des conséquences matérielles, humaines et environnementales d'un événement redouté. Ils regroupent d'une part, les mesures de détection permettant de déceler l'apparition d'un événement redouté et d'autre part, les mesures de protection qui comprennent les installations physiques passives et actives et les moyens d'intervention en cas d'accident.

La bonne résolution des situations d'urgence passe également par une communication efficace. Les employés des sites disposeront des différents systèmes de communication (par exemple, radio, téléphones portables etc.) pour assurer que chaque employé puisse être alerté en cas de situation d'urgence. Les numéros des différents responsables et services d'urgence devront être à jour et les noms disponibles dans les différentes langues parlées sur le site. Tous les 6 mois minimum, il sera nécessaire de tester l'efficacité de la procédure d'alarme de sécurité, notamment par une mise à l'essai.

7.4.3 Moyens de défense contre l'incendie

Les sites de centrales devront disposer d'un parc d'extincteurs adapté et en nombres suffisant selon les normes de disposition, une individualisation de leurs emplacements et des consignes de sécurité bien appliquées par le personnel. Les mesures à suivre en premier lieu en cas d'incendie sont les suivantes :

- déclencher l'alarme incendie, informer le personnel et le service local d'incendie de l'incident en cours ;
- utiliser les équipements d'extinction des feux uniquement si cela ne présente pas de risque pour l'employé (incendie limité, personne formée, sortie de secours à proximité, ...) ;
- se rendre immédiatement après avoir été informés de l'urgence incendie, au point de rassemblement en utilisant les voies d'évacuation les plus proches ;
- faire un appel des personnes présentes sur le site, y compris les visiteurs, et en informer les services d'urgence.

7.4.4 Plan d'urgence

La marche à suivre en cas d'urgence correspond à la mise en œuvre des trois étapes clés. Elle consiste en premier lieu à **protéger** en premier lieu les personnes ou l'environnement, à **alerter** les services d'intervention spécialisés ainsi que les responsables (en l'occurrence le responsable HSE) et enfin à intervenir et **secourir** lorsque cela est possible ou autrement laisser les équipes spécialisées agir.

- **Protéger**

Mise en protection immédiate des personnes et des installations après détection d'un accident grave.

- **Alerter**

L'alarme sonore et lumineuse devra être déclenchée dès qu'il y a situation d'urgence, afin de prévenir tous les occupants du site de la nécessité de se rendre au point de rassemblement en empruntant les voies d'évacuation. Un appel sera effectué pour vérifier que tout le personnel ainsi que les visiteurs ont quitté la zone de danger.

Le responsable de sécurité une fois informé, est chargé de contacter en priorité les numéros d'urgence en décrivant les circonstances de l'accident et en laissant ses coordonnées à disposition. Toutes les personnes compétentes devront par la suite être informées de la situation d'urgence.

Les différentes structures d'intervention en situation d'urgence ainsi que leurs coordonnées ne sont pas encore connues à ce stade du projet et devront être identifiées par l'EPC contracteur et être reprise par la Sonabel pour être intégrées au plan d'urgence.

- **Secourir**

Des employés seront désignés et formés à prodiguer les premiers soins, en cas de blessures mineures, par le biais de kit premier secours mis à disposition sur le site. Dans le cas de blessure de gravité supérieure, le blessé devra être emmené aux services des urgences dans un véhicule de secours.

L'exploitation du site pourra être suspendue tant qu'il n'aura pas été démontré que la production puisse être redémarrée en toute sécurité. Une analyse des causes de l'accident assortie des mesures correctives et d'une mise à jour des procédures de sécurité si nécessaire.

Le plan d'urgence devra être mis à jour à chaque changement significatif du site et sera communiqué et mis à disposition des employés et sous-traitants.

8 Plan de gestion environnemental et social

8.1 Récapitulatif des mesures et correspondance avec les plans de gestion

La présente section a pour objet d'établir un récapitulatif synthétique de toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre.

Chaque mesure est présentée sur une ligne des tableaux ci-dessous. En colonne, il est indiqué par quel plan ou procédure cette mesure est mise en œuvre (Plan) et sous la responsabilité de qui (Resp). Les mesures listées dans les tableaux ci-dessous sont réputées acceptées et validées par le maître d'ouvrage et constituent son engagement.

8.1.1 En phase de construction

Tableau 32 Résumé des mesures de contrôle en phase construction pour la centrale de Gaoua et ces infrastructures associées

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Optimisation des distances de transport des équipements et personnels	MR	Qualité de l'air	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE ¹⁴ - MOA - AE	EPC	ET
Conformité à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement des engins	MR	Qualité de l'air	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Arrosage des pistes d'accès / zones remaniées	MR	Qualité de l'air	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Interdiction de brûler des déchets sur le chantier	ME	Qualité de l'air	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Gestion équilibrée des mouvements de terres	MR	Topographie	Plan de gestion de l'érosion et des terrassement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Si volumes importants excédentaires et ne pouvant être réutilisés sur place, ces terres seront stockées selon les bonnes pratiques en attendant leur réutilisation.	MR	Gestion des déblais/remblais	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Les matériaux potentiel supplémentaires de remblaiement proviendront de carrière de sable disposant de l'agrément d'exploitation de l'état : la provenance et la qualité des matériaux utilisés sera vérifiée.	MR	Gestion des déblais/remblais	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

¹⁴ Le Bunee, pour le ministère de l'environnement, effectuera un suivi externe du PGES en collaboration avec les ministères concernés et toute autre partie prenante, notamment via l'analyse des rapports semestriels et annuels sur l'état de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale transmis par la Sonabel au Ministre en charge de l'environnement.

Ces modalités de suivi expliquées ici sont valables à chaque fois que le « Bunee » est noté comme responsable du suivi et de la surveillance dans le tableau.

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Stockages des terres appropriés et sécurisés, en andain et bâchés	ME	Topographie	Plan de gestion de l'érosion et des terrassement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Aménagement des pistes au démarrage des travaux pour éviter le compactage des sols sur une trop grande surface.	ME	Tassement des sols	Plan de gestion de l'érosion et des terrassement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Interdiction de sortir des zones de circulation balisées.	ME	Tassement des sols	Plan de gestion de l'érosion et des terrassement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Préserver et stocker la couche de terre arable lors des opérations de déblai	MR	Tassement des sols	Plan de gestion de l'érosion et des terrassement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques des locaux de chantier	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Dispositif de récupération des eaux de lavage des camions à béton dans un bac de décantation, en vue d'un recyclage	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Réalisation des opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier sur des aires étanches aménagées et munies d'un déshuileur curé quand nécessaire.	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Maintenance préventive du matériel et des engins portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants.	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Stockage des déchets produits par le chantier dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention — tout dépôt sauvage sera interdit.	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion des déchets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Évacuation des déchets vers les filières de traitement adaptées.	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion des déchets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Stockage des produits dangereux sur des rétentions couverte.	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Choix de la localisation des aires de stockage en évitant les zones à enjeux (inondables ou écologiquement sensibles).	ME	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Mise à disposition des produits absorbants (sable) et des kits antipollution (dans les véhicules et les locaux de chantier) en cas de déversement accidentel.	MR	Pollution des sols et des eaux	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Récupération puis traitement adéquat des terres polluées par des déversements accidentels.	MR	Pollution des sols et des eaux	Plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution Plan de gestion des déchets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Investigation géophysique détaillée au préalable de la réalisation d'un forage	MR	Quantité d'eau et qualité	Design et projet - étude supplémentaire	MOA PTF - AE	EPC	EPC
Mesures d'économie d'eau (collecte des eaux de pluie)	MR	Quantité d'eau	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Calibrage du ruisseau existant sur site et raccordement au caniveau longeant la bordure ouest du site	MR	Risque inondation / érosion	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Présence d'une bande coupe-feu autour des sites en maintenant une végétation basse.	ME	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Présence d'extincteurs dans les locaux techniques sur sites et dans les engins.	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Stockage des produits inflammables conformément à la réglementation nationale et aux bonnes pratiques internationales	MR	Risque incendie	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Une coordination du système de sécurité incendie doit être établie en concertation avec la commune. La voirie d'accès au site doit permettre l'accès au service en charge de la lutte contre l'incendie	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Mesure calendaire : privilégier la période des travaux en saison sèche, période où les reptiles et amphibiens sont moins susceptibles de se trouver sur le site.	ME	Faune	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE – AE	MOA	MOA

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Obtention des autorisations de défrichement pour les espèces protégées d'arbres à couper.	ME	Flore	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE – AE	MOA	MOA
Optimisation des emprises et marquage des arbres à couper	MR	Flore	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Éviter de réaliser la coupe d'arbres pendant la période optimale de nidification pour la majeure partie des espèces d'oiseaux. Contrôler au préalable l'absence de nid dans chaque arbre à couper ou au sol. Tout nid occupé sera déplacé par un ornithologue.	ME	Faune	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - AE	MOA	EPC
Reboisement de compensation des arbres coupés sur des terrains communaux ou domaniaux en concertation avec les services en charge de l'environnement avec la commune de Gaoua, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêt	MC	Flore	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE PTF - AE	MOA	BS
Maintien d'ouverture suffisante pour permettre le passage de la petite faune (création de 8 petites ouvertures de 20 cm de largeur et de 20 cm de haut dans la clôture de la centrale).	ME	Faune	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - AE	MOA	EPC
Entretien des équipements et la machinerie, afin de maintenir leur bon état de fonctionnement.	MR	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Limiter l'utilisation des avertisseurs sonores.	MR	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Interdire les activités de chantier en dehors des horaires réglementaires.	MR	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Établir, avant démarrage des travaux, un état initial de l'ambiance sonore et de la qualité de l'air	MS	Nuisances sonores Poussières	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Assurer une gestion adéquate du chantier et de ces déchets.	MR	Pollution visuelle	Plan de gestion des déchets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Mise en place d'une procédure de gestion des griefs pour recueillir les griefs des communautés	MR	Acceptation sociale	Plan de gestion des requêtes et des plaintes	BUNEE MOA PTF - AE	EPC	ET
Formation des employés sur tous ces aspects E&S	MF	Formation	Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Stockage des panneaux abimés dans des containers puis envoi de celui-ci en fin de chantier pour être recycler dans une filière adéquate	MR	Production de déchets	Plan de gestion des déchets	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Collaborer avec les communautés locales et les administrations compétentes pour améliorer la signalisation, la visibilité et la sécurité générale sur la chaussée.	MR	Sécurité routière	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière Plan de santé et sécurité communautaire	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Prévoir une procédure médicale d'urgence en cas d'accident de la route impliquant un véhicule du projet et un riverain : prise en charge du blessé par l'infirmerie du chantier et si nécessaire, évacuation vers un hôpital de référence	MR	Sécurité routière	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière Plan de santé et sécurité communautaire	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Assurer la clôture complète des différentes zones de chantier.	ME	Sécurité des travailleurs et communautaire	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Déployer un système de gardiennage des différentes zones de chantier 24 heures/24, 7j/7.	ME	Sécurité des travailleurs et communautaire	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Former les équipes sécurité sur les relations avec les communautés locales	MF	Formation	Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Mettre en place des contrôles d'accès aux sites (badges avec identifications) avec un ou plusieurs points de contrôle des véhicules	ME	Sécurité des travailleurs et communautaire	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
Organiser des campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies : campagnes de prévention sur le sujet dans la commune de Gaoua pendant la phase de travaux par une ONG spécialisée	MR	Santé communautaire	Plan de santé et sécurité communautaire	PTF - AE	MOA	ONG
Electrifier le siège de l'association des personnes vivant avec un handicap	MB	Acceptation sociale	Design et étude complémentaire	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Développer un plan de gestion des produits dangereux, intégrant les bonnes pratiques de sélection, de stockage, de manipulation et d'utilisation.	MR	Exposition aux produits dangereux	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Identifier clairement les zones de stockage des matières ou déchets dangereux.	ME	Exposition aux produits dangereux	Plan de gestion des produits dangereux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Assurer le port des EPI adéquat lors de la manipulation des matières ou déchets dangereux.	MR	Exposition aux produits dangereux	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés pour intervenir sur du matériel électrique	MR	Exposition aux matériels dangereux	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Protéger l'espace de travaux du trafic routier externe (barrières, panneaux de signalisation, etc.).	MR	Risque routier	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Adopter des mesures de réglementation de la circulation, y compris la mise en place de panneaux de signalisation et l'emploi de personnes chargés de signaler la présence de situations dangereuses.	MR	Risque routier	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Assurer un contrôle des compétences des chauffeurs lors de l'embauche et pénaliser la conduite pour vitesse excessive ou en état d'ivresse	MR	Risque routier	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Assurer un contrôle rigoureux de l'état et de l'entretien des véhicules du chantier et le respect des limites de charges.	MR	Risque routier	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv.	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel ; EPC = EPC contracteur ; ET = entreprise de travaux ; PTF = partenaires techniques et financiers ; BS = bureau spécialisé ; AE = auditeur externe						
S'assurer de la conformité du transport des matières dangereuses avec la réglementation locale et les spécifications internationales	MR	Risque routier	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Elaborer un plan de communication et une campagne d'information sur les opportunités réelles d'emploi afin de réduire l'immigration opportuniste (réunions et de brochures d'information : informer les riverains sur les opportunités réelles d'emploi)	MR	Afflux sociaux Emploi local	Plan de gestion des afflux sociaux Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	EPC
Interdire formellement le recrutement à la guérite et sur le site	MR	Afflux sociaux	Plan de gestion des afflux sociaux	BUNEE - MOA - AE	EPC	EPC
Installer le bureau de recrutement au sein de la ville de Gaoua	MR	Afflux sociaux Emploi local	Plan de gestion des afflux sociaux Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Effectuer un suivi de l'état sanitaire des populations, des ressources en eau pour l'accès à l'eau potable et du niveau surcharge des autres infrastructures publiques	MR	Afflux sociaux	Plan de santé et sécurité communautaire	BUNEE PTF – AE	MOA	MOA
Ouvrir des postes ne nécessitant pas de compétence particulière pour favoriser l'emploi local.	MR	Emploi local	Plan de recrutement	BUNEE MOA – AE	EPC	ET
Recruter, gérer la main-d'œuvre et assurer des conditions de travail conformément à la réglementation nationale burkinabè et aux standards internationaux	MR	Emploi local	Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Présence d'un archéologue sur le site	MR	Destruction patrimoine	de Plan de gestion du patrimoine culturel	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Procédure de découvertes fortuites	MR	Destruction patrimoine	de Plan de gestion du patrimoine culturel	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Organiser la circulation des véhicules et définir des trajets préétablis	MR	Trafic	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET

8.1.2 En phase exploitation

Tableau 33 Résumé des mesures de contrôle en phase exploitation pour la centrale de Gaoua et ces infrastructures associées

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel / EPC = EPC contracteur, AE = auditeur externe						
Reboisement et compensation des arbres coupés	MA	Biodiversité GES	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE ¹⁵ - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Mise à disposition de kit anti-pollution dans chaque poste.	MR	Qualité des sols et des eaux	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Interdiction d'utiliser tout produit phytosanitaire et autres produits de nettoyage dangereux	ME	Biodiversité Qualité des sols et des eaux	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Réhabilitation des sites par plantation d'une strate herbacée compatible avec la centrale solaire pour limiter l'érosion des sols	MR	Dégradation des sols Biodiversité	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Prélèvements d'eau : privilégier autant que possible le nettoyage à sec des modules	MR	Consommation d'eau	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Récupération des eaux de pluie	MR	Consommation d'eau	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Les mesures préventives et curatives pour la lutte contre la pollution décrite en phase travaux pour les sols sont également applicables pour l'exploitation.	MR/ ME	Qualité des sols et des eaux	Plan de gestion de la qualité des eaux et du suivi des rejets Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Stockage des panneaux abîmés dans un container puis envoi de celui-ci quand il sera plein pour être recyclé dans une filière adéquate	MR	Production de déchets	Plan de gestion des déchets	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA

¹⁵ Le Bunee, pour le ministère de l'environnement, effectuera un suivi externe du PGES en collaboration avec les ministères concernés et toute autre partie prenante, notamment via l'analyse des rapports semestriels et annuels sur l'état de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale transmis par la Sonabel au Ministre en charge de l'environnement.

Ces modalités de suivi expliquées ici sont valables à chaque fois que le « Bunee » est noté comme responsable du suivi et de la surveillance dans le tableau.

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation Code responsabilité : MOA = Sonabel / EPC = EPC contracteur, AE = auditeur externe						
Analyse de la qualité physico chimique de l'eau pompée	ME / MS	Consommation d'eau	Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Les entraves aux fonctionnements hydrauliques : suivi et entretien de l'état du réseau de drainage	MS	Erosion	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Entretien du site avec coupe régulière et fauchage pour limiter l'étalement de la végétation.	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Présence de la bande coupe-feu isolant le site d'un éventuel incendie en provenance des champs environnant.	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Piste d'accès pour la circulation des engins de secours leur permettant d'accéder en tout point du site.	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Présence des systèmes d'arrêt automatique placés dans les postes permettent l'arrêt automatique et l'avertissement du centre de contrôle en cas de surchauffe inhabituelle.	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Mise à disposition des moyens de secours contre l'incendie (extincteurs appropriés) placés dans les transformateurs	MR	Risque incendie	Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Réaliser des mesures sonores au démarrage des installations	MS	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Contrôler les activités génératrices de bruit près des récepteurs sensibles résidentiels ou institutionnels à la période dite de jour selon les normes nationales de bruit.	MS	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Entretien des équipements et la machinerie, y compris les freins, les silencieux et les catalyseurs afin de maintenir leur bon état de fonctionnement	MR	Nuisances sonores	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Risque HSE opérationnel	MR	Sécurité des travailleurs	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Clôture de la centrale et signalétique et gardiennage	MR	Sécurité des communautés	Plan de santé et sécurité des communautés	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Sensibiliser les populations sur les risques électriques	MR	Sécurité des communautés	Plan de communication des populations	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA

Mesures	Type	Impact	Plan	Resp. suivi / surv	Resp. du plan/ mesure	Resp. mise en œuvre
<p>Code type de mesure : ME = mesure d'évitement ; MR = mesure de réduction ; MC = Mesure de compensation ; MS = mesure de suivi ; MA = mesure d'accompagnement ; MF = mesure de formation</p> <p>Code responsabilité : MOA = Sonabel / EPC = EPC contracteur, AE = auditeur externe</p>						
Mise en place d'un plan de gestion des déchets adapté à l'exploitation	MR	Déchets	Plan de gestion des déchets	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA

8.2 Objectif et organisation générale

Le processus d'EIES a pour fonction d'identifier les impacts potentiels pouvant résulter de la mise en œuvre du projet et de développer un ensemble de mesures d'atténuation qui soient techniquement appropriées, financièrement acceptables et concrètement applicables dans le contexte du projet. L'EIES est un **document de planification** qui fournit aux décideurs des éléments nécessaires à la prise de décision d'engager le projet ou d'y renoncer. L'état de l'environnement physique, biologique et humain à l'engagement du projet y est décrit dans le détail, les impacts potentiels y sont techniquement analysés et les mesures d'atténuation proposées y sont clairement justifiées.

Le PGES a un rôle très différent. C'est un **document opérationnel** qui a pour but de compléter cette analyse en définissant le contexte opérationnel dans lequel ces mesures seront mises en œuvre. Dès l'engagement du projet, le PGES devient le document de référence pour l'ensemble des parties prenantes tant pour le suivi des programmes d'actions que pour la résolution de conflits. Le PGES est donc un document complémentaire du rapport d'EIES visant à faciliter la mise en œuvre et le suivi des multiples mesures proposées par l'EIES. Ce but lui confère, lors de sa conception, des objectifs particuliers :

- objectif de **clarté** : comme document de référence pour l'ensemble des parties prenantes, le PGES se doit de présenter un texte qui doit être aisément compréhensible par le non spécialiste ;
- objectif de **concision** : tout document opérationnel se doit d'être concis et clairement structuré. Seule l'information nécessaire à la bonne compréhension des utilisateurs doit être reproduite. Le PGES ne duplique pas l'information technique de l'EIES mais se concentre sur les éléments opérationnels qui s'y rapportent. Il présente les mesures préconisées d'une façon complète mais synthétique, nécessaire à la compréhension des objectifs principaux des interventions ;
- objectif **d'adaptation et d'amélioration** : le PGES est un document dont l'utilisation couvre les phases de pré-construction, de construction et d'exploitation des ouvrages. Assurer une utilisation efficace du PGES sur une période aussi longue et sur des phases d'activités aussi diverses nécessite un document conforme à l'esprit de l'ISO 14001 et qui privilégie, aussi souvent que possible, les objectifs de résultat aux objectifs de moyens. Le cadre des interventions préconisées doit être contraignant sans être restrictif, afin de pouvoir évoluer et s'adapter au fil du temps.

Le PGES sera détaillé pendant la phase de conception du projet, pour qu'il soit complètement opérationnel avant le début de la phase de construction. Le PGES, en tant que partie intégrante du système de management, sera revu et révisé comme il convient pendant le projet, dans une logique d'amélioration continue.

8.3 Organisation du management hygiène sécurité environnement et social (HSES)

8.3.1 Objectifs

L'organisation proposée pour le PGES s'intègre à l'organisation générale qui sera donnée au projet tant en phase de construction que d'exploitation. Chaque entité ayant une responsabilité directe dans la réalisation du projet se devra d'avoir une responsabilité en matière de gestion HSES.

Une distinction sera faite entre les aspects relevant de l'hygiène, de la sécurité et de l'environnement (HSE) propres au fonctionnement interne du site et les aspects hors site relevant des interactions entre le site et son environnement naturel et humain, que l'on pourrait qualifier de problématiques environnementales et sociales (E&S). L'ensemble de ces éléments constitue la base du management HSES (Hygiène Sécurité Environnement et Social).

Le PGES est applicable pour la construction et l'exploitation de la centrale et de ces infrastructures associées.

Lorsque la centrale entrera en exploitation, l'organisation connue à date de rédaction du présent document amène à penser que l'EPC contracteur gèrera une ou deux années le site (durée probable estimée basé sur le fonctionnement actuel instauré sur la centrale de Zagtoui), la Sonabel ne prendra donc pas immédiatement en charge la gestion du site et de ces aspects HS et ES. Lorsque la passation sera effectuée, la Sonabel s'appliquera à développer le système de management HSES approprié (système nouveau ou basé sur les procédures que l'EPC aura mis en place) pour continuer à maintenir les plans d'actions E&S des sites.

8.3.2 Gestion HSES du site

8.3.2.1 Sur site

Le management HSE a pour objectif de s'assurer du bon respect des principes de prévention et des bonnes pratiques relatives à la santé, la sécurité des travailleurs ainsi que de la protection de l'environnement.

Durant **la phase de travaux un responsable HSE de l'EPC contracteur** devra être mobilisé sur site pour suivre les travaux de construction des installations. Ce responsable rendra des comptes à l'équipe HSE de la Sonabel. Cette personne sera en charge du bon respect des plans HSE du PGES, à savoir :

- plan de communication ;
- plan de recrutement ;
- plan de gestion des plaintes pour les travailleurs ;
- plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit ;
- plan de gestion de l'érosion et des terrassements ;
- plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets ;
- plan de gestion des déchets ;
- plan de gestion des produits dangereux ;
- plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution ;
- plan d'hygiène, santé et sécurité au travail ;
- plan de gestion du trafic et de la sécurité routière ;
- plan de gestion du patrimoine culturel ;
- plan de gestion des afflux sociaux ;
- plan d'audit environnemental ;
- plan de réhabilitation et de démantèlement des sites.

En phase exploitation, le responsable HSE de l'EPC contracteur assurera la continuité de la bonne application des plans de gestion relatifs à l'exploitation de la centrale et de la ligne électrique associée pendant les deux premières années d'exploitation (durée probable estimée à date de rédaction du rapport basé sur le fonctionnement actuel instauré sur la centrale existante de Zagtoui). **L'expert environnement et son équipe HSE de la Sonabel prendra ensuite le relais.** Les plans concernés sont notamment :

- plan de gestion des plaintes pour les travailleurs ;
- plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets ;
- plan de gestion des déchets et des produits dangereux ;
- plan de gestion des produits dangereux ;
- plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution ;
- plan d'hygiène, santé et sécurité au travail ;
- plan d'audit environnemental ;
- plan de réhabilitation et de démantèlement des sites.

8.3.2.2 Hors site

La **Sonabel mobilisera un responsable E&S** (expert en sauvegarde sociale) en charge de suivre les interactions du projet sur les aspects environnementaux et sociaux pour toutes les phases du projet, plus particulièrement hors site. Cette

personne assurera aussi le rôle de responsable des relations communautaires (CLO – community liaison officer). Cette personne sera en charge de la mise en œuvre et du respect des plans suivant issus du PGES, à savoir :

- plan de communication ;
- plan d'engagement des parties prenantes ;
- plan de gestion des réclamations pour les populations ;
- plan d'information et de sensibilisation des communautés ;
- plan de gestion du patrimoine culturel ;
- plan d'action en faveur de la biodiversité.

Par ailleurs, en collaboration avec le responsable HSE du site il suivra l'application des plans suivants :

- plan de recrutement local ;
- plan de gestion du trafic et de la sécurité routière ;

Il est important que le responsable HSE/manager HSES et E&S travaillent de manière conjointe pour avoir une vision globale des problématiques et de la gestion HSE et E&S du projet.

8.3.3 Responsabilités des différentes parties prenantes

8.3.3.1 Rôle du maître d'ouvrage, la Sonabel

La **Sonabel nommera au sein de sa cellule environnement**, un responsable HSE et un responsable E&S (ou CLO) ayant les compétences adéquates et chargés de la coordination des activités environnementales et sociales liées au projet pendant toute la durée de sa préparation, de sa mise en œuvre et de son exploitation.

Cette cellule environnement devra être recrutée le plus tôt possible de sorte que les aspects environnementaux et sociaux définis dans la présente EIES soient effectivement intégrés aux travaux d'APD et aux documents de consultation des entreprises (DCE).

Suivant la phase du projet, leur rôle sera de :

Phase de construction

- valider l'ensemble des plans environnementaux et sociaux décrits dans le PGES et communiqués par l'EPC contracteur ;
- s'assurer de la mise en place de l'ensemble des plans environnementaux et sociaux décrits dans le PGES ;
- assurer le suivi et la coordination des activités de ces plans à travers son équipe HSE et les communications du manager HSES de l'EPC contracteur ;
- participer aux réunions de coordination des activités de chantier avec l'EPC contracteur et les représentants concernés des différents sous-traitants ;
- référer directement des résultats et problèmes rencontrés à la direction du projet de la Sonabel ;
- contribuer pour les aspects E & S aux rapports trimestriels d'avancement des travaux destinés au management de la Sonabel, au gouvernement burkinabais et à l'AFD, sur la base des rapports d'activité reçus de l'EPC ;
- réaliser des audits de l'EPC contracteur et des sous-traitants pour s'assurer de la bonne transcription et application des plans du PGES par les sous-traitants ;
- assurer les relations avec les autorités environnementales centrales (ministères) ;
- assurer les relations avec les collectivités décentralisées (préfecture, communes).

Phase d'exploitation

- préparer la reprise des installations en fin de contrat de l'EPC contracteur, notamment en constituant un système de management HSES solide et approprié au projet ;
- assurer, avec le responsable de l'exploitation du site, le suivi et la coordination des études environnementales et sociales préconisées ;
- assurer le suivi et la coordination des activités environnementales requises sur le site ;
- coordonner la post-évaluation des impacts de la centrale et de l'efficacité des mesures correctives mises en place ;
- assurer la planification et la mise en œuvre des mesures de réhabilitation des sites utilisés pendant la construction.

8.3.3.2 Rôle du maître d'œuvre, l'EPC contracteur

Un EPC contracteur sera chargé de la conception, la construction et la supervision du projet et établira au sein de son équipe une unité environnement et social sous la responsabilité d'un manager HSES (MHSES). Elle sera dédiée au suivi de la mise en place des mesures environnementales et sociales et au suivi des performances pour les activités de construction, y compris les relations avec les autorités locales traditionnelles ou représentatives de l'État. Présent en permanence sur le site, le manager HSES sera chargé de :

- **développer le PGES** sur la bases des directives présentées dans le présent PGES au préalable des travaux ;
- assurer la coordination avec le responsable HSE/manager HSES et E&S du maître d'ouvrage ;
- assurer que tous les plans et programmes environnementaux devant être préparés par les contracteurs (sur la base de leur PGES) ont été soumis et non objectés au préalable à l'engagement des travaux ;
- vérifier que les obligations environnementales des contracteurs sont efficacement mises en œuvre sur le site et référer des non-conformités détectées pour action ;
- signaler toute non-conformité observée et s'assurer de son traitement par le contracteur concerné dans les délais imposés ;
- participer aux réunions de suivi de chantier et préparer un rapport mensuel de suivi environnemental du chantier ;
- assurer la mise en œuvre régulière des programmes de suivi et présenter l'interprétation des résultats dans le cadre du rapport mensuel ;
- assurer les relations avec les communautés locales concernées pour tous les aspects sociaux, y compris l'amélioration de la santé communautaire, le respect des procédures de recrutement, l'accord d'occupation des sols, le traitement des doléances, la consultation publique ;
- organiser une base de données pour le stockage de toute la documentation environnementale générée pendant la construction du projet ;
- produire des rapports réguliers aux responsables du projet de la Sonabel. Ces rapports seront conservés et serviront de documents de suivi.
- préparer la documentation requise préalablement aux audits environnementaux et sociaux du projet.

Il sera probable que l'EPC contracteur assure l'exploitation de la centrale pendant une ou deux années après sa mise en service. Il gardera la responsabilité de la gestion des aspects HSE pendant cette période puis effectuera la passation avec la personne qui sera chargée de ces aspects à la Sonabel.

8.3.3.3 Rôle des entreprises de travaux

Les autres entreprises en charge des principaux contrats mettront en place une équipe environnement dirigée par un coordinateur environnement et social (CES) responsable de la mise en œuvre efficace des mesures préconisées et du respect de l'ensemble des spécifications environnementales établies par PGES et formant partie du contrat de marché. Un CES doit avoir des pouvoirs hiérarchiques suffisamment élevés pour être capable d'imposer ses décisions aux contremaîtres. En particulier, la possibilité d'arrêter une activité de construction, pour des raisons de protection de

l'environnement ou de sécurité, demeure une mesure fondamentale pour l'efficacité du suivi environnemental. Le CES sera l'interlocuteur du manager HSES du maître d'œuvre pour les différentes opérations de sous-traitance.

Le CES aura pour responsabilités :

- de placer les activités de construction en conformité avec les obligations environnementales et sociales définies dans le cahier des charges/PGES et de les suivre;
- de préparer les plans et programmes environnementaux tels que demandés par le cahier des charges de l'EPC, en particulier les programmes de suivi ;
- de répondre aux non-conformités émises par le MHES et de faire appliquer immédiatement les corrections nécessaires aux équipes de construction ;
- de préparer des rapports d'activité hebdomadaires et mensuels présentés au MHES.

8.3.3.4 Rôle des administrations et des communautés

Les administrations prendront part à la réalisation du PGES, mais également à son application en promouvant et coordonnant la participation aux actions des autorités locales et des citoyens. Ensuite, ils auront la responsabilité d'assurer la surveillance administrative et le contrôle technique de la mise en œuvre du PGES. Les différents ministères, tels que présentés en section 2, auront la responsabilité du suivi des impacts dans leurs domaines respectifs selon les compétences définies par la loi, par exemple :

- vérifier les rapports périodiques de suivi de l'environnement transmis par la Sonabel et la conformité du projet aux normes environnementales nationales et/ou aux normes définies dans le dossier d'autorisation ;
- suivre et vérifier le respect de la législation du travail et des autres législations (santé, lutte contre les discriminations, transports, etc.).

Les communautés (autorités locales, organisations non gouvernementales, corps de métier, citoyens à titre individuel) participeront à l'élaboration et à la mise en œuvre du PGES :

- à travers des mécanismes assurant la prise en compte de leurs commentaires et/ou le dépôt de plaintes quant au bon fonctionnement des mesures prévues ;
- par leur participation aux programmes de sensibilisation et de formation à l'environnement et à la sécurité, et par l'application quotidienne des bonnes pratiques dans ces domaines.

8.3.4 Préparation du PGES de l'EPC contracteur

De façon pratique, il sera demandé à l'EPC contracteur de préparer un PGES détaillé pour la phase de construction et exploitation. Il importe en effet de mettre en place un document qui soit précis et détaillé et dont les procédures et le contenu soient conformes aux procédures de la Sonabel et aux exigences de des partenaires techniques et financiers en termes d'environnement, de social, de santé et de sécurité.

Ce document aura un caractère contractuel et sera, pour toutes les parties, le cadre de référence en matière de gestion environnementale et sociale. Ce document doit être finalisé avant l'engagement des travaux.

Ce document **sera préparé par l'EPC contracteur dès la contractualisation sous la validation de la Sonabel et des partenaires techniques et financiers**, et répondra en tout point aux exigences formulées dans le présent PGES et in fine dans les DCE. À l'issue de l'audit annuel, un tel document pourra être révisé afin d'adapter ou d'améliorer les procédures et mesures techniques afin d'en améliorer l'efficacité.

De manière à avoir un système de gestion environnemental et social cohérent et uniforme, chaque plan développé devra présenter à minima les points suivants :

- les objectifs et cibles ;
- organisation et répartition des responsabilités ;
- cadre juridique et réglementaire applicable ;
- processus de documentation et de contrôle des documents ;

- les mesures ERC applicables ;
- les mesures de suivi le cas échéant et les indicateurs de performance.

Chaque plan et procédure présenté ici devra donc être repris puis développé pour répondre aux objectifs fixés. D'autres plans et procédures pourront être ajoutés au besoin par l'EPC contracteur.

A noter la nécessité d'étudier en détail la chaîne d'approvisionnement qui sera mise en place pour l'amené de l'ensemble des matériaux et équipements nécessaires au projet. La chaîne d'approvisionnement devra être conforme aux standards des partenaires techniques et financiers et devra notamment justifier l'absence de travail des enfants et de travail forcé, et d'une origine durable et légale des ressources acheminées.

Ce PGES prévoira également la phase de transition entre le PGES en phase construction et le PGES en phase exploitation qu'aura à mettre en œuvre la Sonabel pour le projet.

8.3.5 Préparation du PGES de la Sonabel

Pour la phase exploitation, la Sonabel reprendra le système de management et les procédures mises en place par l'EPC et l'adaptera au besoin.

8.4 Plan de gestion environnemental et social préliminaire aux travaux

L'ensemble des plans est à développer au préalable du démarrage des travaux pour encadrer et maîtriser au mieux les impacts du projet. Toutefois, certains nécessitent d'être mis en œuvre avant les travaux de construction car ils relèvent plutôt des aspects organisationnels et ne sont pas directement dépendant des activités de chantier. Ces plans sont ceux développés dans la présente section. Les plans développés en section 8.5 et 8.6 concernent la construction et l'exploitation du projet et sont regroupés en grand thèmes, les plans pour la gestion environnementale et ceux pour la gestion sociale

8.4.1 Plan de communication, d'information et d'engagement des parties prenantes

8.4.1.1 Plan de communication interne au projet

D. Objectifs et responsabilité

L'efficacité de la gestion environnementale et sociale repose sur une organisation claire de la communication entre les responsables en charge de la construction. En particulier, un cheminement clair du traitement des événements environnementaux est essentiel pour assurer une mise en œuvre rapide et efficace des actions nécessaires, surtout dans les situations d'urgence.

Cette procédure devra être développée en plus grand détail **avant l'engagement du projet** (démarrage des travaux) en fonction de l'organisation définitive du projet et des procédures HSE de la **Sonabel et de l'EPC contracteur**.

E. Organisation de la communication interne

Les points clés en matière de communication interne entre les parties intéressées sont les suivants :

Tableau 34 Points clés de la communication interne

Origine	Destinataire	Fréquence	Objet
MHSES	RHSE / CLO	Mensuelle	Rapport de synthèse sur les événements environnementaux et sociaux importants, les décisions prises et les mesures mises en œuvre Rapport d'activité mensuel
CES	MHSES	Mensuelle	Transmission du rapport d'activité mensuel, y compris les non-conformités observées sur site et les formations effectuées par le personnel Rapport d'activité mensuel
MHSES / CES	RHSE	Bi- mensuelle	Mise à jour du programme de construction et des activités de construction spécifiques à venir, directives particulières

Origine	Destinataire	Fréquence	Objet
RHSE	MHSES / CES	Bi-mensuelle	Notification particulière sur le programme d'activité
CES	MHSES / RHSE	Immédiate	Évènement environnemental et social important observé ou problème particulier demandant une aide technique
MHSES	RHSE	Ad hoc	Besoin supplémentaire en terrain – notification de modification des techniques de construction
RHSE	PTF	Trimestrielle	Suivi des indicateurs et de la mise en œuvre du PGES
RHSE	BUNEE	Semestrielle	Suivi des indicateurs et de la mise en œuvre du PGES

Note : RHSE (responsable HSE de la Sonabel) - CLO (responsable social de la Sonabel) - MHSES (manager HSES de l'EPC) - CES (coordinateur environnement & social des autres entreprises) – PTF (Partenaires techniques et financiers)

8.4.1.2 Plan d'engagement des parties prenantes

La communication externe restera la **prérogative de la Sonabel** par le responsable HSE assisté du CLO. Cette communication concerne essentiellement les échanges d'information avec les populations, les médias, les ONG et les représentants de l'État au niveau national, régional et local.

La communication sur la gestion E&S du projet auprès des communautés est primordiale pour limiter les risques de soulèvement des populations et d'accidents. Ainsi, une communication régulière est attendue sur les points suivants :

- sur les activités et travaux à venir et les impacts et perturbations attendus, ainsi que leur durée ;
- sur les risques des chantiers dans le cas où des personnes s'y introduiraient ;
- sur les risques électriques liés à la présence des postes et des pylônes.

Il est vivement recommandé de communiquer sur ces aspects à plusieurs reprises avant le démarrage des travaux (un mois, deux semaines puis une semaine avant).

En l'état de l'avancement du projet, un Plan d'engagement des parties prenantes (PEPP) a été développé et fait l'objet de l'Annexe 2. Le PEPP devra être suivi et complété au besoin par la Sonabel **durant toute la durée de vie du projet** et en particulier durant la phase de construction. Ce plan permet en particulier d'identifier les parties prenantes avec lesquelles un dialogue doit être initié, et déterminer les formes d'engagement et leur fréquence. Ses principaux objectifs sont de :

- maintenir un dialogue social et institutionnel à travers lequel la population, les autorités et les autres organisations concernées par le projet seront informées sur les activités du projet et pourront exprimer leur opinion « informée » sur les nuisances, risques ou opportunités perçues en lien avec le projet, ainsi que sur les mesures et actions à prendre face aux impacts perçus ou anticipés ;
- assurer la conformité du projet avec les bonnes pratiques en matière de participation des parties prenantes dans le cadre de la mise en œuvre de projets d'infrastructures majeurs ;
- faire en sorte que le processus de mise en œuvre du projet contribue à consolider les efforts déployés par la SONABEL afin d'établir des relations durables avec les communautés touchées, les autorités concernées et autres parties prenantes.

8.4.2 Plan de gestion des requêtes et des plaintes

8.4.2.1 Pour les populations

Un plan de gestion des requêtes et des plaintes est un outil essentiel pour permettre aux parties prenantes touchées par le projet d'exprimer leurs préoccupations concernant les problèmes environnementaux et socio-économiques qui les affectent et, le cas échéant, de prendre des mesures correctives en temps opportun. L'objectif du mécanisme proposé est de répondre rapidement et de manière transparente aux plaintes des villageois lésés et de veiller à ce qu'ils aient des moyens de présenter et de traiter leurs griefs liés à tout aspect du PGES.

Un plan de gestion des requêtes et des plaintes pour les communautés locales sera mis en place au niveau du projet. Il permettra donc à l'ensemble de la population concernée par des nuisances possibles résultant des activités de construction et d'exploitation de faire remonter au niveau de la direction du projet les problèmes rencontrés au quotidien. Les plaintes auxquelles on peut s'attendre le plus fréquemment concernent :

- le bruit et/ou la poussière à proximité des activités de chantier et sur le parcours des camions de livraison ;
- des contestations liées aux procédures de recrutement ;
- des plaintes relatives à des biens endommagés par les activités de construction (engins reculant dans un champ ou un jardin et détruisant une partie de la culture, endommagement de clôtures ou autres structures, écrasement de poulets ou bétail par les camions, etc.).

Une structure dédiée à la gestion des griefs sera mise en place et sera effective tout au long de la durée du projet. Elle comprendra plusieurs niveaux, à savoir : une procédure informelle, le système administratif et la voie judiciaire.

Le plan devra être mis à disposition et facile d'accès pour toutes les catégories de personnes identifiées dans les communautés avoisinantes qui devront être formées à son utilisation. Le mécanisme de gestion des plaintes est détaillé dans le PEPP en annexe.

Le mécanisme de gestion des griefs pour les populations est sous la **responsabilité de la Sonabel et son CLO**.

8.4.2.2 Pour les travailleurs

Un mécanisme similaire à destination des employés de chantier devra également être mis en place pour leur permettre de communiquer avec leur hiérarchie sur d'éventuelles problématiques rencontrées sur le terrain.

Le mécanisme de gestion des griefs pour les travailleurs est sous la **responsabilité de l'EPC contracteur**.

8.4.3 Plan de gestion du recrutement

8.4.3.1 Procédure de recrutement

Les entreprises de construction par le biais de l'EPC contracteur, seront sollicitées pour fournir dans le cadre de leur offre la prévision de main d'œuvre pour chaque étape de la construction afin que les bureaux de recrutement puissent anticiper les besoins qui seront exprimés. **L'EPC contracteur sera responsable** du respect de la procédure de recrutement pour chacun de ses sous-traitants.

Les procédures précises de recrutement à mettre en place seront **définies préalablement à l'engagement** de la construction et en coordination entre la Sonabel et les administrations nationales concernées. Ces procédures incluront les aspects liés au recrutement (critères), les responsabilités et l'organisation, les conditions de contrat, les salaires minimums à respecter, l'alignement sur les exigences nationales et internationales en matière de droit du travail et les procédures de doléances et de suivi qui s'y rapporteront. Elles incluront également les points clés suivants :

- validation de la définition de « local » comme qualifiant toute personne pouvant attester de sa résidence dans la ville accueillant la centrale et sur celles traversées par la ligne et réservation d'un nombre de postes pour ces profils « locaux » ;
- identification des postes à pourvoir sur le chantier dans les domaines requérant des qualifications basiques (le génie civil, les services généraux – nettoyage, gardiennage, le transport) pouvant coïncider avec les aptitudes des populations locales ;
- diffusion dans les bureaux de recrutement et par des réunions dans chaque village de l'information sur les profils de poste disponibles et les quotas fixés, le mécanisme de recrutement, etc.

Il est recommandé d'ouvrir des centres de recrutement décentralisés au niveau **du centre urbain le plus important proche** du site de chantier : **Gaoua**. Ces bureaux de recrutement ne devront pas être localisés à proximité immédiate du chantier pour limiter le risque de « recrutement à la guérite » et prévenir l'afflux de travailleurs sur le site. Les entreprises pourront recevoir les candidats, sélectionner ceux qui correspondent aux profils recherchés et établir une liste de candidats retenus.

Le personnel non qualifié sera recruté auprès des Conseils villageois de développement (CVD) des villages impactés par le projet. Une "date butoir par phase" sera établie conjointement avec les autorités locales pour l'enregistrement des qualifications et compétences des riverains intéressés pour travailler pour le projet. Cet enregistrement s'effectuera auprès des CVD qui seront donc à même d'établir les listes des travailleuses et travailleurs potentiels (inventaire détaillé des compétences et des capacités locales). Cette étape sera communiquée avant le début des travaux préparatoires. Elle mettra à contribution, les journaux, les radios locales tout comme les lieux de culte, voire les crieurs publics.

Le projet accordera une attention particulière à l'emploi des femmes, en le favorisant autant que possible, et à leurs bonnes conditions de travail en mettant en place sur le chantier des infrastructures qui leur sont dédiées (sanitaires notamment).

Le recrutement inclura un examen médical systématique de chaque employé portant sur l'état général du candidat et ses capacités auditives et visuelles. Afin de ne pas être discriminatoires, les examens relatifs aux infections à risques (tuberculose, paludisme et autres parasitoses, MST) ne seront effectués qu'une fois le candidat recruté, dans un centre de santé approprié.

Toutes les mesures devront être prises pour garantir la transparence dans le processus de recrutement. Les opportunités réelles d'emploi devront être clairement communiquées aux communautés concernées qui seront informées (par le biais de réunions ou de brochures d'information) de l'existence de cette procédure et des modalités de recrutement.

8.4.3.2 Formation E&S des employés

Il s'agit d'assurer une bonne mise en œuvre des mesures proposées dans le PGES sur le site de construction.

Un programme de formation générale (sensibilisation) à destination de l'ensemble du personnel et des programmes de formation spécialisée à destination des employés impliqués dans des activités particulièrement sensibles sur le plan environnemental seront organisés. Chaque nouvelle recrue participera au programme de sensibilisation dans les 10 jours suivant son recrutement. Chaque employé chargé d'activités sensibles suivra une session de mise à niveau tous les 6 mois.

Cette formation sera **assurée par l'EPC contracteur ou par un consultant spécialisé appointé par l'EPC**. La formation s'adressera à l'ensemble du personnel, dans la langue la plus appropriée. Les sessions feront l'objet de tenue d'un registre où seront consignés les noms des participants.

Ce programme de sensibilisation à la gestion de l'environnement sur les sites couvrira les sujets prioritaires suivants :

- les règles de gestion des déchets dans les limites de site ;
- les règles de gestion des produits et déchets dangereux, tout particulièrement leur stockage sur les zones spécialement aménagées ;
- la lutte contre la pollution et en particulier les comportements requis en cas de déversement accidentel de polluant ;
- le respect des communautés locales et de leurs particularités et cultures ;
- le comportement adéquat à adopter à proximité des lieux de cultes ;
- la procédure à suivre en cas de découverte d'une ressource culturelle physique ;
- les règles de sécurité routière sur routes publiques et sur le site ;
- les principes d'économies d'énergies et d'autres ressources ;
- pénalités appliquées en cas d'infractions aux règles énoncées.

Des compléments relatifs à l'hygiène, la santé et la sécurité devront également être apportés.

8.4.4 Procédure d'audit

8.4.4.1 Détection des non-conformités

Un élément important du processus de communication entre les parties concerne la hiérarchisation des événements qui ne satisfont pas les obligations et objectifs environnementaux assignés au projet. Ces situations détectées **sur le site par**

les entreprises de travaux et l'EPC contracteur doivent être alors transmises à un niveau supérieur mais selon des procédures qui doivent varier selon l'importance du risque et l'urgence à y remédier. Ces événements environnementaux peuvent être classés selon le système d'assurance qualité appliqué aux opérations de construction, ou bien selon un système d'évaluation propre aux aspects environnementaux, mieux adapté aux problématiques rencontrées.

Plusieurs niveaux de gravité d'incident peuvent être déterminés associés avec des procédures de communication et de traitement. Ce processus d'identification sera mis en œuvre avec les processus suivants :

- un mécanisme permettant d'arrêter les travaux si la situation est jugée préoccupante sera inclus ;
- un suivi dans la mise en œuvre des mesures correctives demandées et s'assurant de son efficacité sera intégré ;
- une possibilité d'initier une enquête d'incident afin de déterminer les causes profondes de l'incident et d'évaluer si des changements dans les spécifications, les exigences ou les méthodes sont justifiés pour prévenir la répétition d'une telle situation dans le futur.

Un **système de gestion des données environnementales et sociales** couvrant l'intégralité des mesures des plans d'action et du PGES (cf. section 8.7) tant sur le site de construction qu'en dehors de ce site devra être **mis en place par la Sonabel** de manière à centraliser l'ensemble de la documentation E&S du projet résultant des audits et suivis de chantier.

8.4.4.2 Évolution du PGES

En conformité avec la réglementation nationale et les exigences des partenaires techniques et financiers, **des audits réguliers** du chantier de construction et des programmes environnementaux et sociaux du PGES seront menés afin d'assurer le respect des objectifs initiaux tels que définis dans le PGES ; puis d'émettre des propositions de correction des non-conformités observées et de proposer des modifications aux termes et obligations du PGES lorsque cela serait justifié. Plusieurs niveaux d'audit sont considérés :

- le **premier niveau d'audit** est représenté sur le chantier par les inspections quotidiennes menées par les équipes HSE de l'EPC contracteur et des entreprises de travaux ;
- le **second niveau d'audit** sera représenté par un audit interne mensuel mené par la Sonabel qui couvrira l'ensemble des activités du PGES et de ses différents plans d'action ;
- le **troisième niveau d'audit** sera un audit externe réalisé sur une base semi-annuelle pendant la construction par une société d'audit sélectionnée par la Sonabel. Cette mission d'audit s'appuiera notamment sur les résultats des rapports mensuels pour décider des modifications à apporter au PGES ;
- le **quatrième niveau** est à minima annuel pendant les quatre premières années de l'exploitation (2 de l'EPC contracteur et 2 de la Sonabel). Toujours réalisé par une société externe, cet audit aura pour objectif de s'assurer de l'efficacité des mesures pour l'exploitation et d'éviter les dérives potentielles dans la gestion E&S de la centrale et de la ligne. Sur la base de l'information disponible, cet audit permettra de fournir à la Sonabel des recommandations visant à améliorer les pratiques en vigueur et à résoudre les éventuels problèmes.

En parallèle de ces audits, le Bunee effectuera le suivi et la surveillance de la mise en œuvre du PGES, notamment au travers des rapports de suivi semestriels et annuels envoyés par la Sonabel au Ministère de l'environnement, conformément à la réglementation.

Sur la base des résultats des audits engagés au cours de l'année, la Sonabel pourra proposer des modifications à apporter au PGES et transmis aux partenaires financiers du projet.

8.4.4.3 Expertise E&S externe

Dans le respect des meilleures pratiques internationales en matière de protection environnementale et sociale, la Sonabel recrute, avant le début des travaux, un panel d'experts environnement et social externes qui sera maintenu au moins jusqu'à la fin de la quatrième année d'exploitation des ouvrages. Son rôle sera d'assurer une surveillance publique de la bonne mise en œuvre des mesures environnementales et sociales proposées par le PGES et les plans d'action s'y rapportant.

Ce panel d'experts sera notamment en charge de la réalisation des audits externes mentionnés dans le paragraphe précédent, ainsi que du renforcement des capacités détaillés plus bas.

8.4.5 Design et études complémentaires

8.4.5.1 Optimisation du design

Des mesures de réduction ou d'évitement ont pu être décidées en phase design pour (i) réduire la perte de valeur écologique, (ii) limiter les perturbations des activités économiques et (iii) minimiser les nuisances à destination des communautés en :

- Maitrise du risque inondation : **calibrage du ruisseau existant** sur le site de Gaoua.
- **Évitement** des impacts de pertes de biens et valeurs économiques pour les populations au niveau du site en privilégiant **l'utilisation de terrain** dont la **maitrise foncière** est déjà assurée par la Sonabel.
- **Réduction des emprises** du projet et des **nuisances** sur les communautés et utilisant des pistes existantes pour l'accès aux sites ;
- **Suppression des impacts sur l'avifaune** sur le tronçon de la ligne 33 kV aménagée en **technique souterraine**.
- Création **d'ouvertures suffisantes** pour permettre le passage de la petite faune locale (des rongeurs et des reptiles notamment) : création de 8 petites ouvertures de 20 cm de largeur et de 20 cm de haut dans la clôture de la centrale.

8.4.5.2 Mesure de bonification

Cette mesure relèvera de la **responsabilité de la Sonabel**.

De manière à faire bénéficier à la population de retombées positives liées à l'électricité, et ce de manière rapide, il est proposé d'installer d'électrifier le siège de l'association des personnes vivant avec un handicap, populations jugées comme vulnérables aujourd'hui et demeurant en marge des développements de la ville, y compris des accès aux ressources de base comme l'électricité et l'eau.



Figure 29 Proposition de site à électrifier à Gaoua

La proposition d'installer des kits solaires n'a pas été retenue car les inconvénients liés ces installations sont nombreux : cout plus élevé, service plus limité, maintenance nécessaire et cout de remplacement des batteries, durée de vie limitée. Aussi, la solution pour électrifier ces sites s'oriente plutôt vers l'électrification par le réseau. Au regard du site choisi et de sa localisation en limite de l'agglomération, la solution réseau est à privilégier avec :

- extension éventuelle du réseau MT et BT existant ;

- raccordement.

Une étude plus approfondie du réseau existant dans la ville de Gaoua doit être réalisée pour ajuster le besoin et optimiser les coûts, et notamment connaître la localisation du poteau le plus proche et du transformateur le plus proche, nombre de classes. En l'état actuelle des connaissances et de la localisation du site vis-à-vis de la ville, il faut compter une enveloppe comprise entre 10 et 20 k€.

Tableau 35 Coûts unitaire pour une électrification locale

Solution technique	unité	Cout unitaire (FCFA) Hors taxes hors douanes
Lignes BT	km	10 000 000
Lignes MT	km	8 000 000
Transformateur MT/BT	U	4 500 000
Branchement individuel	U	100 000
Luminaire éclairage public	U	400 000

8.4.5.3 Étude complémentaire à réaliser

Au préalable de la réalisation des forages d'eau souterraine pour le site de Gaoua, **l'EPC contracteur devra** réaliser des investigations géophysiques pour déterminer le ou les emplacements hydrogéologiquement favorables pour l'implantation des forages nécessaires pour l'approvisionnement en eau pour les besoins du chantier et de l'exploitation. Il n'est pas prévu que l'exploitation du forage remettent en cause les fonctionnalités hydrogéologiques de l'aquifère au vu des besoins nécessaires et ne rentrera pas en concurrence avec les usages des populations. Les besoins et débits sont présentés dans le tableau qui suit.

Géologie	Besoins journaliers (m³)	Débit horaire d'exploitation (m³)	Débit horaire à la foration (m³)	Taux de succès pour obtention du débit	Qualité eau	Risque
Socle Birrimien	12	1,5	2,5	64%	Bonne	Faible

A noter que potentiellement l'eau pourrait être chargée en arsenic. Des analyses au préalable de l'utilisation de l'eau et la mise en place d'un traitement de l'eau approprié le cas échéant devra être anticipé.

8.4.6 Renforcement des capacités

8.4.6.1 Objectifs

Le Plan de renforcement des capacités a pour objectifs de :

- sensibiliser le personnel de la Sonabel sur les problématiques liées à l'exploitation solaire et la préservation de l'environnement;
- améliorer les capacités de la Sonabel dans la mise en œuvre des plans spécifiques et des mesures d'évitement, d'atténuation, de bonification et de compensation des impacts négatifs issus des activités d'exploitation de la centrale solaire et de la ligne ;
- améliorer la compréhension des enjeux liés à l'exploitation solaire et au développement durable des populations locales.

8.4.6.2 Mise en œuvre

Renforcement de l'expertise environnementale et sociale de la Sonabel

La fonction environnementale existe déjà au sein de la Sonabel avec des personnes dont leurs fonctions sont dédiées à la gestion de ces aspects. Toutefois, la multiplication des projets conduit à ce que le suivi de l'ensemble des dossiers par la même équipe soit compliqué et l'efficacité peu optimale. En outre, les nouvelles problématiques liées à l'exploitation

d'infrastructures nouvellement implantés dans le pays limitent la maîtrise des spécifications techniques des projets du type solaire.

Il s'agira donc de simplement renforcer les capacités des agents du service environnement de la Sonabel de manière à appréhender les enjeux environnementaux et sociaux dans tout le cycle des projets de production d'électricité solaire. L'appui à la Sonabel portera également sur l'élaboration des procédures HSES, de sécurité et d'entretien, de gestion environnementale (déchets, eau, pollution, etc.) et sociale au travers le développement d'un Système de management environnemental et social (SMES).

Il est ainsi suggéré que **la Sonabel recrute un conseiller technique E&S spécialisé** pour assurer cet appui environnemental et social du projet Yeleen. La mission du bureau spécialisé devrait s'articuler autour des axes suivants :

- appuyer la Sonabel à mettre en place un SMES
- veiller à l'application de la procédure environnementale et sociale dans les toutes les activités du projet ;
- coordonner les activités de formation et de sensibilisation des acteurs nationaux et locaux sur la nécessité de la prise en compte des questions environnementales et sociales dans les sous-projets ;
- effectuer la supervision périodique de la mise en œuvre du PGES.

Formation des acteurs impliqués dans la mise en œuvre du PGES

Les projets de ligne électrique sont connus de la Sonabel qui construit et exploite déjà ces réseaux depuis plusieurs dizaines d'années. En revanche, les projets de centrale solaire sont nouveaux. Une seule centrale, celle de Zagtoui, est entrée en fonctionnement, mais la Sonabel n'est pas encore l'exploitant principal de site. Ainsi, s'agissant d'une infrastructure nouvellement implantée dans le pays, le retour d'expérience, les modalités d'exploitation et les enjeux associés ne sont pas encore entièrement perçus par les différents acteurs impliqués dans le projet.

Pour optimiser la prise en compte des exigences environnementales et sociales du Projet, il apparaît donc nécessaire de renforcer les capacités des agents de la Sonabel et des acteurs institutionnels désignés, pour leur permettre de mieux intégrer, dans leurs domaines respectifs, les exigences et mesures environnementales et sociales requises. La formation vise à renforcer leur compétence en matière d'évaluation environnementale, de contrôle environnemental des travaux et de suivi environnemental afin qu'ils puissent jouer leur rôle respectif de manière plus efficace dans la mise en œuvre du projet. Cette formation pourra être réalisée par le conseiller technique E&S.

Information et sensibilisation des populations concernées

L'acceptabilité du projet passe par une bonne stratégie de communication avec chacun des acteurs concernés. Les préoccupations des riverains liées au déroulement des travaux sont variées. Elles appellent à la mise en place d'une bonne stratégie de communication pour susciter leur adhésion à la bonne marche des travaux et permet d'éviter les conflits. Cette communication/sensibilisation peut se traduire par : des réunions de village ; un journal de chantier pour les réclamations ; la responsabilisation des CVD dans l'information et le suivi

Le CLO et le bureau recruté devront coordonner la mise en œuvre des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des commune accueillant le projet, notamment sur la nature des travaux et les enjeux environnementaux et sociaux lors de la mise en œuvre des activités du Projet. Dans ce processus, les associations locales, et les ONG environnementales devront être impliquées au premier plan. Les Communes devront aussi être étroitement associées à l'élaboration et la conduite de ces stratégies de sensibilisation et de mobilisation des communautés.

Les objectifs spécifiques de cette prestation sont de : sensibiliser la population sur les aspects d'hygiène - assainissement/santé, sécurité ; assurer l'interface entre les différents acteurs du projet (population, associations, collectivités locales, services techniques) et gérer les conflits ; organiser des séances d'information et d'animation dans chaque site ciblé ; sensibiliser les populations par les biais des animateurs locaux préalablement formés ; etc. La sensibilisation va aussi porter sur l'élimination d'autres facteurs de vulnérabilité tels que le VIH/SIDA, le paludisme, etc.

La production de matériel pédagogique doit être développée et il importe d'utiliser rationnellement tous les canaux et supports d'information existants pour la transmission de messages appropriés.

8.5 Plan de gestion environnementale

8.5.1 Plan de gestion en faveur de la biodiversité

8.5.1.1 Objectifs

Le plan de gestion en faveur de la biodiversité a pour but de regrouper et de présenter les mesures de contrôle des impacts, les parties responsables de leurs mises en œuvre, les exigences de suivi et le calendrier de mise en œuvre adéquat.

Au vu de l'absence d'habitat critique, les ouvrages projetés ne sont pas soumis à une analyse d'habitats critiques selon les critères NES.6 de l'IFC et SO.3 de la BAD. Ainsi, il a été choisi d'intégrer les modalités de gestion de la biodiversité dans le présent PGES du projet, sans développer un document indépendant.

D'autres ensembles de mesures environnementales pour la préservation du milieu physique œuvre également à la préservation du milieu naturel. Il s'agit essentiellement du (i) plan de gestion des terrassements et de l'érosion, (ii) du plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets, et (iii) du plan de gestion des déchets qui ont pour objectif d'éviter, en particulier, tout impact sur la qualité de l'eau et donc d'éviter tous les impacts indirects sur les écosystèmes sensibles à cette qualité d'eau. D'autres plans participent également à limiter les impacts sur la flore et la faune via des mesures d'atténuation sur la maîtrise des risques de pollution... Ces plans sont détaillés aux sections qui suivent le plan de gestion de la biodiversité.

8.5.1.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, les dispositions pour la préservation des ressources naturelles seront sous la responsabilité de l'EPC contracteur et mises en œuvre par les entreprises de travaux. Pour le plan de reboisement le forestier, sous supervision de la Sonabel, mettra en place la pépinière, la collecte des graines et leur germination, la plantation et leur suivi.

Le programme de reboisement sera sous la responsabilité de la Sonabel qui aura également à sa charge la mise en œuvre, compte-tenu du développement sur du long terme de ces mesures. Il en est de même pour le suivi des programmes biodiversité en **phase d'exploitation**.

8.5.1.3 Bonnes pratiques et dispositions pour la préservation des ressources naturelles en phase de construction

Les ressources naturelles doivent être gérées de manière pérenne afin de ne pas mettre en péril ceux qui en dépendent (la population, la faune et la flore). Pour cela, plusieurs points doivent être respectés :

- concertation avec la Direction des Eaux et Forêts et demande de dérogation pour l'obtention des autorisations pour le défrichement des espèces d'arbres protégés à défricher : la demande de dérogation pour abattage d'espèces protégées sera présentée aux Services régionaux des Eaux et Forêts. Après approbation ces services seront invités à vérifier les arbres à couper. A la demande de ces services et des propriétaires, ces arbres seront soit ébranchés, débités en tronçon de 1 m et mis en stère à un endroit proche mais à l'extérieur des travaux, soit ébranchés et stockés comme grumes à l'extérieur des emprises des travaux.
- le défrichement sera limité au strict minimum, les arbres à couper seront pré-identifiés et marqués avant le démarrage des travaux. Une estimation des arbres à couper est donnée dans le tableau qui suit.

Composante du projet	Nombre d'arbres à couper	Nombre d'arbustes à couper
Centrale solaire de Gaoua	11	8

- un expert environnementaliste contrôlera au préalable l'absence de nid dans chaque arbre à couper ou au sol. Éviter de réaliser la coupe d'arbres pendant la période optimale de nidification pour la majeure partie des espèces d'oiseaux : pendant l'hivernage et quelques mois après, soit pendant la période début juillet – fin octobre. Tout nid occupé sera déplacé par un ornithologue qualifié vers un biotope similaire à un endroit proche mais en dehors de

l'emprise du projet. Cinq vacations journalières seront prévues pour un ornithologue pour l'identification des potentiels nids d'oiseaux ;

- le défrichement devra s'effectuer hors saison des pluies pour réduire le risque d'érosion, éviter la principale saison de reproduction des oiseaux et limiter la présence des reptiles et amphibiens sur site ;
- la coupe de la petite végétation s'effectuera mécaniquement, sans l'emploi de produit phytosanitaire ;
- un balisage clair des emprises des travaux sera réalisé pour interdire les accès hors emprise projet ;
- les matériaux nécessaires au remblaiement proviendront impérativement de carrières disposant de l'agrément d'exploitation de l'état ;
- maintien d'ouvertures suffisantes pour permettre le passage de la petite faune locale (des rongeurs et des reptiles notamment) : création de 8 petites ouvertures de 20 cm de largeur et de 20 cm de haut dans la clôture de la centrale.

8.5.1.4 Mesures pour la conservation des espèces et le reboisement

Plantation et reboisement

Un plan de reboisement sera réalisé par le forestier coordinateur pour la réalisation des plantations sylvicoles dans les communes situées à proximité du site solaire.

Ce forestier coordinateur aura été préalablement sélectionné par la Sonabel qui recherchera des entreprises d'aménagement paysager ou forestier à proximité du projet.

Ce forestier sélectionnera le ou les sites à reboiser en étroite concertation avec la Sonabel, les services régionaux des Eaux et Forêts et les communes concernées. Il choisira les essences sylvicoles adaptées aux conditions climatiques locales. Il supervisera la collecte des graines d'arbres forestiers, leur germination en pépinière et la mise en culture des plants forestiers pendant 2 ans.

Pour le calcul de reboisement, la végétation de référence choisi correspond à la steppe sub-tropicale, le projet étant situé en zone tropicale humide. Compte-tenu que le reboisement, au-delà de la simple compensation des arbres coupés cherche également à balancer les gaz à effet de serre émis (amélioration de la performance environnementale du projet), le facteur d'émission de la déforestation de ce type de végétation a également été pris en compte. Le facteur d'émission d'une déforestation d'une steppe sub-tropicale est évalué à 159 236 kgCO₂eq/ha (source AFD).

Ainsi, il est donc possible d'évaluer la superficie en hectare à reboiser en appliquant la formule suivante :

$$TCO_{2eq} \text{ émis} / Fe_{\text{steppe sub-tropicale}}$$

La surface de reboisement est donc :

Composante du projet	TCO ₂ émis	Surface à reboiser (ha)
Centrale solaire de Gaoua	873	5,48

Comme il s'agit généralement d'arbres à houppes réduites dans la zone de projet, logiquement la densité sylvicole au Sahel serait de 625 plantules à l'hectare, donc à interdistance de 4 m. Cependant, pour diverses raisons (manque d'humidité, destruction par des chèvres, plants peu vigoureux, racines en chignons car mises en sachet PVC trop étroits etc.), il est à prévoir que seulement 1 plant sur 4 survivra au maximum amenant ainsi une densité plus élevée : 2 x 2 m soit 2500 plantules à l'hectare.

La densité de plantation de 2 500 plants / ha, conduit à prévoir **13 700 plantules** au total pour le reboisement (soit des plants à 2 m d'interdistance).

On considère que le coût du programme de reboisement (fourniture plants, plantation, protection anti-caprin, arrosage) s'élève à 6,9 € ou 4 550 FCFA/par plant .

Les travaux de reboisement du site de Gaoua seront réalisés sur le territoire de la commune de Gaoua.

Les essences forestières à planter sont essentiellement des arbres autochtones qui peuvent être :

- Combretum sp *Combretum glutinosum*

- Prunier birria *Sclerocarya (Spondias) birrea*
- Néré *Parkia biglobosa*
- Pтелиopsis sp. *Pтелиopsis suberosa*
- Terminalia sp. *Terminalia avicenoides*
- Karité *Vitellaria paradoxa*.
- Anacardier *Anacardium occidentale*
- Neem, Margousier *Azadirachta indica*
- Manguier *Mangifera indica*
- Tamarinier *Tamarindus indicus*

Semis pour la réhabilitation du site et des berges de ruisseaux intermittents

Le forestier sélectionné pour les travaux de semis et de plantation collectera les graines des espèces requises, notamment des espèces de graminées et des espèces de buissons rampants.

Le nombre de plants de buissons à planter en quinconce à interdistance de 1 m le long des 2 berges de ruisseaux de Gaoua est de **180 plantules** (90 m de linéaire de ruisselet).

On considère que le coût du programme de reboisement (fourniture plants, plantation, protection anti-caprin, arrosage) s'élève à 6,9 € ou 4 550 FCFA/par plant.

Pour la réhabilitation des sites de travaux, les graines des graminées seront semées sous les panneaux solaires et dans les rangées entre les panneaux en période d'hivernage (juillet – août). Les surfaces à semer correspondent à 90% des superficies de la centrale solaire, soit :

Composante du projet	Surface à semer (ha)
Centrale solaire de Gaoua	1,26

La quantité de graines de poacées à considérer pour la plantation s'élève 30 kg/ha, **soit 37,8 kg pour 90%** des superficies des sites solaires (3 g/m²).

On considère un coût pour les travaux de semis s'élevant à 343 €/ha ou 225 000 FCFA/ha.

Collecte des graines et création de la pépinière

Avant les opérations de défrichement, il faudra mettre en place une pépinière de sauvegarde et de multiplication pour les espèces en danger qui seront coupées ainsi que pour les plants qui pourront être réutilisés lors de la revégétalisation des zones de chantier et des berges des ruisseaux intermittents sur site.

Le forestier sélectionné fournira les moyens humains adaptés (compétences en multiplication des espèces végétales) et le matériel. Elle implantera la pépinière dans chaque zone de chantier pour la mise en œuvre des actions suivantes :

- Avant le défrichement des emprises de chantier, inclure dans le planning des travaux (i) une phase préliminaire de recherche et de balisage des espèces protégées, (ii) la réalisation d'une transplantation ou une collecte de graines de ces espèces et (iii) la mise en pépinière de ces transplantations ;
- Les graines des espèces d'arbres et de buissons seront germées en pépinière. Après 1 an de croissance, les plants seront mis en godets puis transportés vers les lieux de plantation.
- Les plants produits pour ces espèces seront transplantés en période d'hivernage (juillet / août) dans les habitats adéquats préalablement identifiés. Ils seront plantés en saison des pluies puis seront arrosés mensuellement pendant 8 mois. Un système d'irrigation raisonnée (avec des gaines remplies d'eau et d'humus par ex.) pourrait être installé pendant les premières années de reprise des végétaux ?

8.5.1.5 Mesures pour l'exploitation

Afin de maintenir une végétation basse sur le site de la centrale solaire et réduire ainsi le risque d'incendie, la végétation ligneuse sera coupée à intervalles réguliers (5 ans environ) sur l'emprise totale du site solaire. Ces végétaux seront coupés à la hache ou à la tronçonneuse favorisant le maintien de la biodiversité en maintenant la strate arbustive basse dans la tranchée. Les désherbants chimiques sont proscrits.

8.5.1.6 Programme de suivi

Un programme de suivi et d'évaluation de la biodiversité sera mis en place par la Sonabel et visera à faire l'état des impacts susceptibles d'être observés sur l'avifaune par la centrale. Il s'agira de consigner les observations d'oiseaux morts sur le site de la centrale, et de déterminer, le cas échéant, les origines du décès.

8.5.2 Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit

8.5.2.1 Objectifs

Un programme de limitation des émissions atmosphériques et du bruit sera mis en place dans toutes les zones susceptibles d'être affectées par la construction du projet, en particulier près du site de construction de la centrale et le long du linéaire d'aménagement de la ligne. Ce plan permettra de limiter les émissions et les impacts induits sur la population environnante et le personnel de chantier.

8.5.2.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.2.3 Mesures en phase de construction

Les bonnes pratiques pour limiter les émissions atmosphériques des mesures de réduction seront imposées à l'entreprise principale :

- concernant les poussières de gaz et de fumée :
 - respect des normes d'émission (par exemple articles 3 et 6 du décret n°2001-185 portant fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol) et de maintenance des engins, camions et éventuels groupes électrogènes. Pour rappel, les normes d'émission sont les suivantes :

Tableau 36 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes

Substance	Paramètres	Valeur limite
Installation de combustion (production d'énergie de puissance égale ou supérieure à 3 MW)	Particules	90 mg/MJ
	NOX	300 ppm

SOURCE : 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, ARTICLE 6

- aucune combustion de déchets ne sera réalisée. La gestion des déchets organiques et notamment les déchets verts privilégiera la réutilisation et le compostage.
- concernant la poussière liée au trafic routier :
 - limitation des vitesses, arrosage régulier des chaussées (soit au moins quatre fois par jour dans les périodes sans pluie quotidienne) dans toutes les zones sensibles à proximité d'habitations ;
 - tous les chargements de matériaux fins pouvant générer des poussières au stockage ou au cours du transport seront recouverts d'une bâche ;
 - au niveau des stockages de matériaux, l'arrosage sera préconisé pour les matériaux générant de la poussière, en particulier pendant les périodes de grand vent.

- concernant les nuisances sonores :
 - contrôler l'état et le bon fonctionnement des niveaux sonores des engins et limiter l'utilisation des alarmes de recul et des avertisseurs sonores ;
 - définir des horaires de chantier et éviter le travail nocturne ;
 - établir le niveau d'ambiance sonore à T0 avant travaux dans les récepteurs sensibles résidentiels les plus proches de la centrale et en limite de propriété.

Les DCE définiront les seuils à respecter par l'entreprise en termes de gaz, poussière et bruit, notamment basés sur des seuils issus de la réglementation nationale (article 12ter de l'Arrêté Technique du 17 mai 2001 modifié par l'arrêté ministériel du 26 janvier 2007, 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) et des bonnes pratiques internationales.

8.5.2.4 Mesures en phase d'exploitation

En phase exploitation, il conviendra d'assurer un entretien régulier des équipements et de la machinerie, y compris les freins, les silencieux et les catalyseurs afin de maintenir leur bon état de fonctionnement et de minimiser les nuisances sonores susceptibles d'être augmentées par des installations mal entretenues.

Au démarrage des centrales solaires, il sera nécessaire de réaliser des mesures sonores des activités génératrices de bruit près des récepteurs sensibles résidentiels en période de jour et de nuit selon les normes nationales et/ou les bonnes pratiques internationales de bruit. Ces mesures devront être réalisées en limite de propriété des sites et au niveau des points sensibles les plus proches (généralement des habitations).

Les résultats obtenus seront comparés avec les résultats de l'ambiance sonore mesurée avant la mise en route des installations de manière à pouvoir établir l'émergence globale du bruit et établir la conformité des installations avec les dispositions de l'arrêté Technique du 17 mai 2001, qui indique que « *les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci- dessous :*

- *bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dB (A) ;*
- *l'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures). »*

En fonction des résultats obtenus, les mesures correctives appropriées seront mises en place.

8.5.2.5 Programme de surveillance et de suivi

Surveillance et suivi des poussières en période de construction

Un suivi des émissions de poussières sera réalisé (notamment en saison sèche) en phase de construction sur l'ensemble des sites de chantier des centrales solaires et de la ligne pour contrôler le taux de poussières lié aux opérations ou aux conditions climatiques et identifier tout impact possible sur les populations et proposer le cas échéant les mesures appropriées. Le suivi des émissions s'effectuera conformément au décret national n°2001-185 complété par les valeurs de l'OMS (la réglementation nationale ne détaille pas les PM).

La fréquence des contrôles sera adaptée en fonction de la période de l'année et des résultats des analyses précédentes. Les valeurs de qualité de l'air utilisées dans le cadre du projet sont :

- Particules PM2.5 :
 - 10 µg/m3 moyenne annuelle
 - 25 µg/m3 moyenne sur 24 heures
- Particules PM10 :
 - 20 µg/m3 moyenne annuelle
 - 50 µg/m3 moyenne sur 24 heures

En cas de dépassement des mesures de protection supplémentaires collectives (arrosage) ou individuelles (masque à poussière) seront mis en place.

Surveillance et suivi du bruit en période de construction

Les activités de chantier feront l'objet d'un suivi régulier afin de s'assurer que les limites admissibles sur le chantier et dans les zones habitées les plus proches sont respectées et que les employés exposés soient équipés en conséquence. Sur une base mensuelle, les mesures de l'ambiance sonore seront effectuées en limite de propriété du site de chantier, dans les zones les plus proches sensibles aux bruits à l'aide d'un sonomètre et la conformité avec les dispositions de l'arrêté Technique du 17 mai 2001 sera vérifiée.

Les mesures seront faites selon un standard international reconnu comme l'ISO 1996-2.

Surveillance et suivi du bruit en période d'exploitation

Dans la mesure où les mesures de bruit effectuées au démarrage des installations de la centrale solaire confirment la conformité des installations vis-à-vis de la réglementation, aucun suivi régulier ne sera attendu ensuite.

Des mesures supplémentaires pourront être programmées en cas de plaintes posées par la population sur ce sujet.

8.5.3 Plan de gestion de l'érosion et des terrassements

8.5.3.1 Objectifs

L'objectif du plan de gestion des terrassements et de l'érosion est de limiter les impacts des activités, de terrassement, d'extraction, de déblaiement, de remblaiement, de stockage intermédiaire de matériaux. Ces impacts affectent directement le milieu physique et par conséquent toutes les autres composantes de l'environnement sensibles à toutes modifications de ce milieu, en particulier le milieu biologique aquatique. Ce plan vise la stabilité des sols et le maintien de la qualité de l'eau par la maîtrise du ruissellement.

8.5.3.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.3.3 Mesures en phase construction

Gestion des terres décapées

La gestion des terres superficielles (terres arables) décapées par toute activité de terrassement et d'extraction de matériaux devra prévoir son stockage dans des endroits déterminés en amont et sa remise en place pour favoriser la restauration des terrains en fin de travaux.

Pour le tronçon de la ligne en technique souterraine, les terres excavées seront réintroduites autant que possible dans la tranchée une fois la ligne posée.

Les zones de dépôt de matériaux meubles qui ne seront pas remobilisés avant six mois feront l'objet d'une couverture mince de terre végétale afin de favoriser le développement d'une végétation herbacée. Les autres zones de dépôt temporaires seront protégées sur leurs versants par une couverture synthétique.

Les bases de dépôts ne devront pas être localisées à proximité de zones drainantes, en eau ou pas au moment du chantier. Si besoin la pose de des barrières à sédiments devra être envisagée, notamment sur les terrains nus présentant une pente supérieure à 15 %. Elles seront installées au pied de ces zones afin de collecter les matériaux arrachés.

Par mesure de sécurité (afin d'éviter les risques d'éboulement), les dépôts ne devraient pas excéder six mètres de hauteur, leur pente ne pas excéder 1,5H : 1V et être équipés d'une risberme à mi-hauteur (trois mètres) pour les dépôts de matériaux meubles.

Les terres excavées polluées seront gérées conformément aux directives du plan de gestion des déchets.

Gestion équilibrée des mouvements de terre

L'équilibre déblais-remblais sera recherché au maximum.

Dans le cas d'excédent, il conviendra de stocker les terres de la manière la plus respectueuse de l'environnement et la moins pénalisante en matière d'occupation des sols en attendant leur réutilisation par ailleurs. Les terres en surplus pourront être mises à la disposition des communes pour une utilisation en remblai tout venant pour le nivellement des rues dégradées.

A l'inverse, en cas de déficit de matériaux, les remblais supplémentaires proviendront impérativement de carrières existantes dans la région et disposants de l'agrément d'exploitation de l'état. Aucune nouvelle zone d'emprunt ne sera créée pour l'occasion.

Compaction des sols et drainage

Préalablement à tous travaux importants de terrassement ou de stockage de matériaux, la zone concernée subira une compaction conséquente des sols de manière à les stabiliser et limiter les phénomènes d'érosion. Les zones à stabiliser seront au préalable balisées (pistes d'accès, zones de travaux, zones de stockage) de manière à éviter toute compaction de sol inutile à l'extérieur de l'emprise du chantier et il sera interdit d'en sortir.

Ensuite, le site sera équipé d'un système de collecte des eaux de ruissellement, adéquatement dimensionné par l'EPC. Ces systèmes pourront s'apparenter à des fossés d'infiltration créés le long des pistes de service dans lesquels l'eau transitera de manière gravitaire et débouchera dans les linéaires de drainage existant du site. Un système de filtration (filtres à paille par exemple) permettant l'abattement de la teneur en sédiments contenus dans les eaux sera mis en place avant le rejet dans les ruisseaux existant.

A noter qu'il s'agira en premier lieu d'éviter autant que possible la réalisation des travaux en période de saison des pluies ou après d'importantes précipitations, de manière à minimiser les perturbations du schéma d'organisation des eaux pluviales et les phénomènes d'érosion favorisés par des sols mis à nu.

Réhabilitation des sols et des zones de chantier

En fin de chantier, les sols des zones décapées, de stockage, d'extraction et de toutes autres zones dont les sols ont été modifiés par le projet seront réhabilités. Les zones de chantier seront débarrassées des clôtures, construction de chantier, fosses septiques, bac à graisse, dalle de béton, séparateurs débourbeur et de tout autre appareil, constructions et traces des activités de chantier.

Les pentes seront rétablies pour permettre le drainage des eaux de pluies en direction des zones appropriées et éviter l'érosion des sols. Les sols trop compactés seront scarifiés.

Les sites érosifs seront réhabilités par plantation ou semis d'une strate herbacée compatible avec l'exploitation d'une centrale solaire pour limiter l'érosion des sols. La remise en place des terres arables initialement décapées favorisera un retour de la végétation herbacée proche de celle initialement présente. Pour accélérer cette recolonisation, un semi ou des plantations pourront être envisagés (cf. sujet pépinière au § 8.5.1 plan de gestion en faveur de la biodiversité).

8.5.3.4 Programme de surveillance et de suivi

Surveillance et suivi de l'érosion en période d'exploitation

Un suivi de l'érosion des sols devra être mis en place au niveau des réseaux de drainage en place sur le site de la centrale. Les réseaux de drainage créés et/ou réhabilités devront être suivis régulièrement, à minima de manière mensuelle en période de saison des pluies pour s'assurer de leur bon état et de l'efficacité du système de collecte.

8.5.4 Plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets

8.5.4.1 Objectifs

L'objectif est de pouvoir maintenir l'état de la ressource en eau, autant en termes de quantité que de qualité, notamment en respectant les standards de rejet liquide de la législation burkinabè et des standards internationaux (IFC, OMS) afin de protéger la qualité des eaux souterraines et superficielles de la zone du projet. Cet objectif permet également de limiter les impacts sur les éléments sensibles de l'environnement aux rejets, tels que la biodiversité et les populations humaines environnantes (santé et activités économiques).

En premier lieu, la maîtrise des produits dangereux par la mise en place du plan de gestion associé, l'interdiction d'utiliser les produits comme les glyphosates ou autres pesticides, etc. et une gestion appropriée des déchets permet de contribuer à préserver la qualité des sols et in fine, celles des eaux souterraines et superficielles.

Au niveau de chaque chantier, l'ensemble des employés recevra une formation spéciale relative aux bonnes pratiques relatives à ces aspects et à l'utilisation rationnelle de l'eau.

8.5.4.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.4.3 Mesures en phase construction

Mise en place de systèmes de traitement des eaux usées

Il sera mis en place un réseau d'assainissement conventionnel avec traitement des eaux usées au niveau de toutes les zones de chantier telles que l'aire de stockage des matériaux et équipements et l'aire administrative des entreprises de construction.

Toutes les mesures de traitement des eaux usées comprenant le descriptif des unités de traitement (localisation, design des installations, capacité, type de traitement, contrôle de la qualité en sortie de l'unité) et les résultats escomptés en termes de qualité du rejet dans l'environnement devront être spécifiées. Les rejets devront être conformes à la réglementation burkinabaise (décret n°2001-185 du 7 mai 2001 fixant les normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol, article 10) complétée par les bonnes pratiques internationales, à minima telles que données dans le tableau suivant :

Tableau 37 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface (réglementation nationale)

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
Aluminium dissous	10
Antimoine	0,1
Ammoniac et ammonium	1
Argent	0,1
Arsenic	0,14
Baryum	5
Bioxyde chlore	0,05
Béryllium	0,01
Bore	2
Brome actif	0,2
Cadmium	0,1
Calcium	500
Carbone organique dissous	10
Carbone organique total	65
Chlore actif	0,05
Chlorure	600
Chrome total	0,1
Cobalt	0,50
Coliformes (/100 ml)	2 000
Cuivre	1

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
Cyanure	0,1
Demande biologique en oxygène (DBO)	50
Demande chimique en oxygène (DCO)	150
Étain	2
Fer	20
Fluorure	10
Huile saponifique et graisse	20
Hydrocarbures dissous	2
Hydrocarbures totaux	10
Magnésium	200
Manganèse	1,2
Matières décantables	1/l/2h
Matières insolubles totales	20
Mercure	1,7
Molybdène	0,5
Nickel	2
Nitrates	50
Nitrites	1
Pesticides organiques chlorés	0,003
pH	6,4 à 10,5
Phénol	0,2
Phosphate	5
Phosphore total	0,8
Plomb	0,5
Potassium	50
Salmonelles par 100 ml	Non fournie
Sélénium	0,8
Sodium	300
Solvants chlorés	0,1
Streptocoques fécaux par 100 ml	10 000
Sulfates	600
Sulfures	0,2
Température (°C)	18 à 40
Titane	0,001
Zinc	5
MES	200

SOURCE : 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, ARTICLE 10

Tableau 38 Valeurs applicables aux rejets d'eaux usées sanitaires après traitement

Polluant	Unité	Seuil
pH	pH	6 – 9
Demande Biologique en Oxygène – 5 J (DBO5)	mg/l	20

Polluant	Unité	Seuil
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg/l	125
Azote total	mg/l	10
Phosphore Total	mg/l	2
Huiles et graisses	mg/l	10
Solides totaux en suspension	mg/l	50
Coliformes totaux	NPP / 100 ml	400

NPP : NOMBRE LE PLUS PROBABLE

SOURCE : DIRECTIVES ENVIRONNEMENTALES, SANITAIRES ET SÉCURITAIRES GÉNÉRALES, SECTION 1.6 GESTION DES DÉCHETS, IFC, 2007.

Eaux de lavage des engins et équipements

L'entretien des engins et le ravitaillement en carburant sont limités à des aires définies pour cet usage. Elles seront équipées d'une dalle béton et d'un drainage périphérique évacuant les eaux de ruissellement à travers un déshuileur.

L'EPC contracteur devra spécifier les mesures de traitement des eaux issues du lavage des bétonnières ou des centrales à béton comprenant le descriptif des unités de traitement (localisation, design des installations, capacité, type de traitement, contrôle de la qualité en sortie de l'unité) et les résultats escomptés en termes de qualité du rejet dans l'environnement. Un réajustement du pH (tamponnage à l'acide) avant rejet dans l'environnement sera vraisemblablement nécessaire.

Gestion des eaux pluviales

Il s'agira en premier lieu d'éviter autant que possible la réalisation des travaux en période de saison des pluies ou après de d'importantes précipitations, de manière à minimiser le risque de lixiviation du sol mis à nu par les travaux.

Dans le cas où l'organisation du chantier ne peut se faire aux périodes propices, il s'agira de mettre en place des solutions de collecte et de traitement des eaux pluviales pour canaliser ces eaux (et réduire indirectement les problèmes d'érosion) sur les zones de chantier, en prenant en compte le secteur drainant naturel de chacun des sites.

Pour l'optimisation de la collecte des eaux pluviales, il est prévu le renforcement du ruisseau existant du site et l'aménagement d'un fossé permettant de raccorder l'ensemble au caniveau existant longeant la bordure ouest du site.

En plus de ces réseaux, des fossés d'infiltration des eaux pluviales créés le long des pistes de service permettra de créer des zones d'infiltration dans le sol ou, en cas de volume important, de s'écouler de manière gravitaire pour atteindre les ruisseaux existants. Un système de filtration (filtres à paille par exemple) permettant l'abattement de la teneur en sédiments contenus dans les eaux sera mis en place avant le rejet.

Gestion des eaux de fond de fouille

Les travaux d'excavation des sols pour la mise en place de la ligne enterrée seront susceptibles de conduire à la production d'eau de fouille dans le cas de stagnation d'eau suite à des périodes de fortes précipitations ou pendant la saison des pluies.

De prime abord, il conviendra d'éviter autant que possible la réalisation des travaux en période de saison des pluies ou après de d'importantes précipitations, de manière à minimiser le risque de lixiviation du sol mis à nu par les travaux. Dans le cas où l'organisation du chantier ne peut se faire aux périodes propices, les eaux de fonds de fouille produites nécessiteront d'être pompées puis traitées avant rejet.

Les eaux de refoulement de pompage seront préférentiellement rejetées vers un terrain en friche dont la nature permet l'infiltration rapide (avec creusement d'un bassin d'infiltration si nécessaire). Dans le cas d'un rejet dans un cours d'eau, il est impératif d'utiliser un filtre à sédiments et de protéger le cours d'eau de l'action érosive du débit de rejet. Le pompage doit s'effectuer en descendant progressivement la crépine de la pompe pour ne pomper au début que l'eau de surface, celle qui est la plus claire et qui a pu se décanter.

Maitrise de la consommation d'eau souterraine et de sa qualité

L'alimentation en eau du chantier (eau potable et eau de chantier) pourra être effectuée via un le raccordement au réseau de l'ONEA (un robinet est présent sur site).

L'alimentation en pourra également être effectuée via un forage réalisé à cet effet (cf. § 8.4.5.2).

Dans le cas où cette eau pompée servirait la consommation humaine des employés sur le chantier, un traitement adéquat la rendant propre à la consommation en conformité avec le décret n°2001-185 du 7 mai 2001 complété par les valeurs de l'OMS (plus restrictive que la réglementation nationale en particulier sur la bactériologie) sera mis en place.

Dans le but de minimiser les consommations d'eau, il sera primordial d'étudier notamment la mise en place des mesures suivantes :

- toilettes sèches au niveau des sanitaires du chantier. Ces installations ont l'avantage de ne nécessiter aucun raccordement au réseau d'eau et de produire des déchets uniquement compostables.
- système de réutilisation de l'eau pluviale pour leur valorisation dans le process de fabrication du béton ou pour le lavage des engins et équipements.

8.5.4.4 Mesures en phase exploitation

L'entretien des modules peut se faire automatiquement par l'écoulement naturel des eaux de pluies sur la surface vitrée et inclinée pendant la saison des pluies. En revanche pendant la saison sèche, le recours à un nettoyage est nécessaire pour enlever les poussières accumulées sur les modules, même si un nettoyage à sec sera à privilégier autant que possible.

Au vu du climat, un nettoyage à sec des modules est recommandé avec une fréquence hebdomadaire – env. 3 fois par mois – et un nettoyage humide à l'eau avec une fréquence mensuelle. Toutefois, la fréquence sera déterminée à l'appréciation en fonction des observations visuelles.

Par ailleurs, pour permettre une optimisation du nettoyage et limiter les pertes en eau, il conviendra de réaliser le nettoyage des modules tôt le matin ou tard le soir.

Dans le but de minimiser les consommations d'eau, il sera primordial d'étudier notamment la mise en place des mesures suivantes :

- toilettes sèches au niveau des sanitaires des locaux. Ces installations ont l'avantage de ne nécessiter aucun raccordement au réseau d'eau et de produire des déchets uniquement compostables.
- système de réutilisation de l'eau pluviale pour laver les panneaux notamment

8.5.4.5 Programme de surveillance et de suivi

Surveillance et suivi de la qualité de rejet des eaux (construction et exploitation)

Pour les eaux sanitaires, le programme d'analyse autant en phase de construction que d'exploitation, pourra être le suivant :

- température et pH ;
- matières en suspension ;
- demande Chimique en oxygène (DCO) ;
- demande Biologique en oxygène à 5 jours (DBO5) ;
- bactéries coliformes totaux ;
- azote total, nitrites et nitrates ;
- phosphate et phosphore total

Pour les eaux issues des zones d'entretien et de lavage des véhicules (uniquement en phase de construction), les analyses se concentreront sur les matières en suspension et les hydrocarbures totaux.

Les résultats de la surveillance seront enregistrés dans un registre dédié avec les dates et les résultats des analyses.

Suivi de la consommation d'eau (construction et exploitation)

L'impact de la consommation d'eau peut être significatif en cas d'usage non rationnel, en particulier dans des secteurs où la vulnérabilité est déjà importante. Des vérifications périodiques sur tous les systèmes utilisant de l'eau ainsi que sur leurs réglages, mais également l'enregistrement de leurs consommations d'eau (par exemple à l'occasion d'audits environnementaux internes sur site ou sur une base mensuelle) permettront de garantir la minimisation de l'impact de la consommation d'eau. Cette procédure visera un usage optimal des ressources naturelles, et ce, tout au long de la durée de vie du projet.

Suivi de la qualité de l'eau potable (construction et exploitation)

L'eau par le réseau urbain devra être régulièrement analysée pour s'assurer que la qualité de l'eau respecte le décret national n°2001-185 et les valeurs limites dictées par l'OMS. La fréquence sera déterminée en fonction des résultats des analyses effectuées dans le cadre de l'étude de la vulnérabilité en eaux, mais elle devra à minima, être instaurée sur une base mensuelle, et ce, tout au long de la durée de vie du projet.

Suivi de l'état du réseau de drainage (exploitation)

Afin de s'assurer du bon état du réseau de drainage des sites concernés, des observations visuelles mensuelles en saison des pluies ou après une période de fortes pluies seront effectuées pour s'assurer du bon fonctionnement hydrologique des ruisseaux et de l'absence de problème d'érosion.

8.5.5 Plan de gestion des déchets

8.5.5.1 Objectifs

Les objectifs du plan sont :

- de minimiser la génération de déchets par une utilisation réfléchie des matières premières ;
- de trier et de traiter les déchets afin de limiter l'impact sur l'environnement ;
- de sensibiliser et former le personnel aux bonnes pratiques de gestion des déchets ;
- par la mise en œuvre de ce plan, supprimer les risques de pollutions du milieu biophysique et les impacts indirects sur le milieu humain (santé, nuisances).

Le plan comprendra des procédures, en accord avec la réglementation locale et avec les bonnes pratiques internationales, en matière de manutention, de transport, de stockage, de traitement et d'élimination des déchets selon leur catégorie d'appartenance :

- déchets peu dangereux (Groupe A) : déchets putrescibles issus des cantines, papiers, cartons, plastiques, bois et végétation, déchets inertes de construction ou démolition (béton, ferraille, briques, parpaings, etc.) ;
- déchets dangereux (Groupe B) : déchets corrosifs, explosifs, toxiques, constituant un degré de danger pour l'homme ou pour l'écosystème. Ce seront principalement, les huiles moteur et liquides hydrauliques usagés, les résidus de peinture, solvants et résines, les fluides de transformateurs, déchets hospitaliers, boues de fosses septiques, divers additifs pour le béton (dans une moindre mesure de dangerosité pour ces derniers).

8.5.5.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.5.3 Mesures en phase construction et exploitation

Après avoir défini les types de déchets possiblement rencontrés (déchets de type domestique et non dangereux, déchets dangereux et déchets verts principalement produits lors du défrichage des emprises), l'EPC contracteur préparera un plan d'actions détaillé faisant apparaître les volumes anticipés de déchets produits, les procédures de gestion, collecte et

élimination, les moyens techniques mis en œuvre, les coordonnées des sociétés burkinabaises impliquées dans le recyclage des déchets ainsi que les programmes de sensibilisation des ouvriers sur ce sujet.

La première étape, primordiale pour assurer une gestion optimale des déchets, est d'identifier au préalable les transporteurs et les filières existantes permettant le traitement approprié des déchets produits.

Les bonnes pratiques pour l'élimination et la gestion des déchets sont les suivantes (le cas particulier des modules est développé plus bas) :

Collecte et stockage

Un système de tri à la source permettant de séparer les déchets produits et de les stocker dans des conditions appropriées sera proposé. L'organisation de la collecte comportera les points suivants :

- la signalisation des bennes pour chaque type de déchets et points de stockage. L'identification des bennes sera notamment assurée par le biais de pictogrammes ou logotypes facilement identifiables par tous : bois et déchets verts, papier et carton, déchets putrescibles, déchets inertes, déchets médicaux, boues, huiles moteurs, produits chimiques usagés, DEEE, déchets métalliques contaminés ou non ;
- des aires de collecte à proximité immédiate de chaque zone de travail. Les déchets stockés ici seront collectés régulièrement et les bennes de stockage nettoyées ;
- aménagement des zones de stockage sur une surface imperméable et fermées pour éviter l'envol des déchets.

Des aménagements particuliers pour le stockage des déchets dangereux, y compris les modules cassés, devront être prévus, avec par exemple la mise en place d'une aire étanche et couverte, délimitée par un merlon dont la hauteur assure la contention d'un volume au moins égal à 110 % de celui du plus gros conteneur stocké sur l'aire, et équipée d'un système de déshuilage en sortie ou encore des conteneurs/cabines spécialisés avec bac de rétention intégré. La question de la compatibilité de stockage des produits dangereux devra être prise en considération lors de l'agencement des bennes et bidons de collecte.

Aucun déchet ne devra être laissé sur le site ou jeté dans l'environnement.

La collecte des déchets devra être réalisée par des sociétés spécialisées et agréées pour ces activités.

Traitement et élimination

Après avoir agi sur la minimisation des déchets à la source, la stratégie de traitement devra se baser sur les principes de réutilisation, valorisation et recyclage avant de choisir en dernier recours d'envoyer les déchets dans des filières d'élimination ou d'enfouissement. Dans tous les cas, aucun déchet ne devra être brûlé.

Les centres de traitements et les filières de valorisation seront recherchés à l'échelle locale autant que possible (faibles distances par rapport au chantier) et choisis en fonction des taux de valorisation communiqués par les établissements. Suivant les déchets, le choix de traitement sera le suivant :

- déchets putrescibles : compostage ;
- déchets verts : laissés à la disposition des communautés locales ;
- déchets de verre, papiers, cartons, plastiques et produits métalliques non pollués par des produits dangereux : recyclage par des entreprises agréées ;
- déchets inertes (gravats, pierres, terres, ...) : valorisation sous la forme de remblaiement de carrières ou réintroduits dans une filière de fabrication de béton neuf ;
- déchets d'huiles usagées : recyclage acceptable (raffinerie) ou élimination (combustible pour industrie comme cimenterie, fonderie) ;
- déchets de produits chimiques et résidus de peintures, et bidons associés : réutilisation sur place, renvoyés au fournisseur ou vers des installations de traitement de déchets appropriées ;
- déchets d'équipements électriques ou électroniques : piles, batteries de véhicules, filtres à huile, ampoules et lampes. L'identification d'une filière de traitement, en favorisant le recyclage, sera menée ;
- déchets pneumatiques : filière de recyclage ;

- boues des bassins de décantation (présence d'hydrocarbures) : collecte par une entreprise spécialisée et traitées comme des déchets dangereux (la valorisation devra être étudiée) ;
- déchets médicaux : élimination dans un centre agréé (incinérateur).

L'étude de la filière d'enfouissement dans un centre de stockage agréé pour les déchets non-dangereux sera étudiée si aucune autre filière de traitement n'est disponible. En revanche pour les déchets dangereux, en l'absence de filière de traitement locale, l'exportation en conformité avec les conventions internationales sera à envisagée.

Transport et suivi des déchets

Pour le transport des déchets, celui-ci devra être conforme à la législation burkinabaise et utilisera un manifeste des déchets pour chaque opération de transport. Si aucun modèle n'est précisé par la législation locale, un modèle basé sur les bonnes pratiques sera adopté. Ce bordereau de transport (ou de suivi des déchets -BSD) devra présenter au minimum les informations suivantes :

- nom et numéro d'identification du/des matériau(x) ;
- état physique (i.e. solide, liquide, gazeux ou une combinaison d'un état ou plus) ;
- quantité (e.g. kilogrammes ou litres, nombre de conteneurs) ;
- date d'envoi, date de transport et date de réception ;
- enregistrement de l'émetteur, du receveur et du transporteur.

Les BSD sont applicables autant au transport des déchets dangereux que non-dangereux.

Le transport du déchet au site d'élimination sera effectué par une entreprise spécialisée dans ces activités.

8.5.5.4 Cas particuliers

Terres polluées

Dans le cas où des terres seraient identifiées comme potentiellement polluées (pollution présente initialement ou suite à un déversement accidentel), elles devront faire l'objet d'analyse de manière à caractériser la pollution et son niveau pour sélectionner la filière de traitement la plus adéquate à la l'élimination de la contamination rencontrée.

Les échantillons seront collectés par du personnel qualifié en appliquant les bonnes pratiques d'échantillonnage. Pour évaluer la contamination du sol ou des eaux souterraines, les analyses suivantes devront à minima être conduites par un laboratoire accrédité :

- HCT ;
- HAP ;
- Métaux (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn).

Un rapport comprenant les résultats de qualité des sols et des eaux souterraines sera envoyé au manager E&S. Ce rapport soulignera les zones polluées au regard de la réglementation burkinabaise et des standards internationaux (Dutch Standard par exemple) et des analyses initiales. Ce rapport conclura sur les impacts du projet sur l'environnement naturel.

Dans le cas d'une pollution avérée, un plan de remédiation des sols et des eaux souterraines devra être développé par une entreprise spécialisée. La stratégie de réhabilitation dépend de la concentration en polluants trouvée, de la disponibilité des techniques de réhabilitation dans le pays ainsi que de la réglementation.

Les déchets des travaux de réhabilitation seront envoyés dans des structures d'élimination appropriées.

Modules solaires défectueux

Il n'existe à ce jour aucune filière de recyclage en Afrique, bien que cet aspect soit susceptible d'évoluer au vu des nombreux projets solaires se développant sur le continent.

En l'absence de filière, les modules cassés et défectueux devront donc être envoyés en Europe (France ou Allemagne par exemple) ou ailleurs pour être recyclés. De manière à optimiser le transport, en attendant un nombre suffisant de modules à recycler, ceux non utilisés devront être stockés dans un container dédié à cet effet. Ensuite, suivant la phase du projet :

- phase de construction : pendant cette phase le nombre de modules cassés peut être important, ainsi l'EPC contracteur évacuera en fin de chantier l'ensemble des modules stockés dans le container ;
- phase exploitation : l'exploitation est classiquement peu productrice de module défectueux, l'accumulation sera donc peu importante. Ainsi, comme pour la phase travaux, les modules seront stockés dans un container qui sera évacué par la Sonabel une fois celui-ci plein.

8.5.6 Plan de gestion des produits dangereux

8.5.6.1 Objectifs

L'utilisation de produits dangereux est prévue de manière restreinte en phase de construction (pour les besoins du chantier : maintenance des engins, peinture, etc.) et en phase d'exploitation (huiles, hydrocarbures, etc.)

Un plan de gestion des produits dangereux et polluants sera mis en place afin de détailler les mesures prévues pour minimiser les risques de pollution du milieu biophysique et les risques sur la santé de l'utilisation de produits dangereux et polluants. Les informations qui seront présentées dans un tel programme couvriront les aspects suivants :

- procédure d'enregistrement et de suivi de tout produit à caractère dangereux incluant en particulier le référencement de la fiche de sécurité (FDS) du produit ;
- procédure d'identification de produits alternatifs moins dangereux ;
- conditions de manutention et de stockage, dont la compatibilité des produits ;
- procédures d'urgence en cas de déversement ;
- conditions de traitement final des résidus ou recyclage.

8.5.6.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.6.3 Sélection des produits chimiques

Les produits chimiques utilisés serviront essentiellement à l'entretien des engins de chantier et aux besoins de la construction (peinture, solvant, additif béton, etc...).

Afin de minimiser la quantité de substances dangereuses, les produits chimiques à utiliser doivent être sélectionnés attentivement. La stratégie de sélection des produits chimiques est la suivante :

- demander des informations spécifiques (FDS) associées à l'utilisation de produits chimiques et faire le bilan des mesures de protection et mesures de sécurité associées à leur utilisation ;
- essayer les produits chimiques les moins toxiques pour l'homme et l'environnement lorsque cela est techniquement possible ;
- à toxicité égale, choisir les produits qui sont les plus performants ;
- auditer régulièrement le respect des procédures associées à l'utilisation de produits chimiques.

8.5.6.4 Stockage

Les produits chimiques seront stockés dans un conteneur fermé localisé sur une zone étanche dans une rétention d'une contenance au moins égale au volume du plus gros contenant ou à la moitié du volume de l'ensemble des contenants (si ce volume est plus important). La capacité de rétention pourra être créée à l'aide de conteneur préfabriqué destiné à cet usage, par l'utilisation de rétention transportable ou par création d'une aire étanche dédiée (zone bétonnée ou étanché à

l'aide d'une bâche). Le site de stockage sera équipé d'une fosse de récupération, de produits absorbants et d'extincteurs. Des signes standardisés avertiront des dangers associés aux produits stockés.

Aucun stockage de produit dangereux ne sera situé dans une zone potentiellement inondable ou à enjeux.

Les fiches de sécurité des produits seront disponibles sur le site et auprès du coordinateur HSE de l'entreprise concernée. Les stockages de produits chimiques seront régulièrement inspectés afin de détecter les fuites éventuelles ou la dégradation des conteneurs.

Toutes les activités éventuelles de manipulation des produits dangereux et en particulier le dépotage ou le déchargement des contenants se réalisera sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées.

Les règles de compatibilité de stockage des produits dangereux seront respectées.

8.5.7 Plan de prévention des risques et de contrôle de la pollution

8.5.7.1 Objectifs

Le plan de prévention et de contrôle de la pollution comprend un ensemble de mesures de protection qui visent à réduire l'impact du projet sur l'environnement, en prévenant de pollutions diffuses ou provenant d'un déversement de produits contaminés.

La sensibilisation des employés sur la nécessité d'appliquer correctement les plans de gestion précédent constitue la première mesure de prévention d'une pollution accidentelle. L'efficacité de ces plans de gestion est notamment testée à travers la mise en place du programme d'audit environnemental et de suivi.

8.5.7.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité.

8.5.7.3 Maintenance des équipements

Une aire de parking et de maintenance sera spécialement créée pour les véhicules et machines utilisés par la phase de construction comme d'exploitation. Cette aire sera préférentiellement couverte et la surface sera étanche pour éviter toute infiltration dans le sol en cas de déversement accidentel. Cette aire sera équipée pour récupérer tout déversement de carburant, huile ou produit de maintenance. Les eaux de pluie de la zone seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures (décanteur/déshuileur) avant d'être rejetée au milieu naturel. Les eaux de lavage seront également collectées et traitées.

Enfin, l'entretien des installations de la centrale (transformateurs, poste de livraison, poste de distribution) associé à un programme de vérification des fuites et de l'intégrité des rétentions devra être mis en place.

8.5.7.4 Préparation et réaction à un déversement accidentel

Une consigne anti-pollution sera mise en place afin de définir les procédures d'intervention en cas de déversement accidentel de produits liquides. Cette consigne inclura une description de l'organisation prévue en cas d'intervention et des postes de travail des personnes clés. Une formation spécifique relative aux activités à développer en cas d'intervention d'urgence sera donnée à tous les employés impliqués à une étape de la procédure. Ils seront également sensibilisés sur les équipements de lutte contre la pollution qui seront à mettre en place par les entreprises au niveau des zones contaminées : kits antipollution, sable, fiche signalétique, etc.

Les administrations et les services locaux à prévenir en cas d'urgence au niveau local et régional seront identifiés et informés de la procédure de réaction mise en place.

Les produits déversés seront récupérés dans les meilleures conditions et stockés dans des contenants étanches avant d'être évacués conformément au plan de gestion des déchets.

8.5.7.5 *Risque incendie (phase exploitation)*

Le risque principal lié aux centrales solaires concerne le risque incendie, notamment en raison de la présence des transformateurs et postes de distribution. Chaque site devra développer son plan d'urgence incendie adapté à l'organisation spécifique de la centrale et sera mis à jour à chaque changement significatif du site. Les nouvelles dispositions seront communiquées aux employés et sous-traitants.

Les points clés du plan d'urgence, développés au § 7.3 et rappelés ici, sont les suivants :

Mesures de prévention

Les incendies dans la centrale peuvent provenir d'un court-circuit, de la foudre, d'une erreur de manipulation d'un opérateur lors des opérations de maintenance, d'un acte de malveillance, etc. L'EPC contracteur devra donc s'assurer que les moyens nécessaires sont en place pour lutter contre un incendie (cf. § qui suivent), mais également que l'organisation propre du site permet de réduire le risque d'étalement de l'incendie, notamment en :

- assurant une fauche régulière de la végétation du site pour en limiter son étalement et sa hauteur ;
- assurant une fauche régulière de la végétation autour du site pour maintenir une bande coupe-feu et isoler le site des champs environnants ;
- maintenant accessible et en bon état la piste d'accès au site et les pistes internes pour permettre aux véhicules de secours d'accéder en tout point du site ;
- assurant la maintenance adéquate des installations et le bon état de fonctionnement des systèmes d'arrêt automatique en cas de surchauffe inhabituelle (poste électrique) ;
- coordonnant le système de sécurité incendie en concertation avec la commune.

Moyens de détection, protection et d'intervention

Ils permettent de réduire l'ampleur des conséquences matérielles, humaines et environnementales d'un événement redouté. Ils regroupent d'une part, les mesures de détection permettant de déceler l'apparition d'un événement redouté et d'autre part, les mesures de protection qui comprennent les installations physiques passives et actives et les moyens d'intervention en cas d'accident.

La bonne résolution des situations d'urgence passe également par une communication efficace. Les employés des sites disposeront des différents systèmes de communication (par exemple, radio, téléphones portables etc.) pour assurer que chaque employé puisse être alerté en cas de situation d'urgence. Les numéros des différents responsables et services d'urgence devront être à jour et les noms disponibles dans les différentes langues parlées sur le site. Tous les 6 mois minimum, il sera nécessaire de tester l'efficacité de la procédure d'alarme de sécurité, notamment par une mise à l'essai.

Moyens de défense contre l'incendie

Le site de la centrale devra disposer d'un parc d'extincteurs adapté et en nombre suffisant selon les normes de disposition, une individualisation de leurs emplacements et des consignes de sécurité bien appliquées par le personnel. Les mesures à suivre en premier lieu en cas d'incendie sont les suivantes :

- déclencher l'alarme incendie, informer le personnel et le service local d'incendie de l'incident en cours ;
- utiliser les équipements d'extinction des feux uniquement si cela ne présente pas de risque pour l'employé (incendie limité, personne formée, sortie de secours à proximité, ...) ;
- se rendre immédiatement après avoir été informés de l'urgence incendie, au point de rassemblement en utilisant les voies d'évacuation les plus proches ;
- faire un appel des personnes présentes sur le site, y compris les visiteurs, et en informer les services d'urgence.

Mesures d'urgence

La marche à suivre en cas d'urgence correspond à la mise en œuvre des trois étapes clés. Elle consiste en premier lieu à protéger en premier lieu les personnes ou l'environnement, à alerter les services d'intervention spécialisés ainsi que les responsables (en l'occurrence le responsable HSE) et enfin à intervenir et secourir lorsque cela est possible ou autrement laisser les équipes spécialisées agir.

- Protéger

Mise en protection immédiate des personnes et des installations après détection d'un accident grave.

- Alerter

L'alarme sonore et lumineuse devra être déclenchée dès qu'il y a situation d'urgence, afin de prévenir tous les occupants du site de la nécessité de se rendre au point de rassemblement en empruntant les voies d'évacuation. Un appel sera effectué pour vérifier que tout le personnel ainsi que les visiteurs ont quitté la zone de danger.

Le responsable de sécurité une fois informé, est chargé de contacter en priorité les numéros d'urgence en décrivant les circonstances de l'accident et en laissant ses coordonnées à disposition. Toutes les personnes compétentes devront par la suite être informées de la situation d'urgence.

Les différentes structures d'intervention en situation d'urgence ainsi que leurs coordonnées ne sont pas encore connues à ce stade du projet et devront être identifiées par l'EPC contracteur et être reprise par la Sonabel pour être intégrées au plan d'urgence.

- Secourir

Des employés seront désignés et formés à prodiguer les premiers soins, en cas de blessures mineures, par le biais de kit premier secours mis à disposition sur le site. Dans le cas de blessure de gravité supérieure, le blessé devra être emmené aux services des urgences dans un véhicule de secours.

L'exploitation du site pourra être suspendue tant qu'il n'aura pas été démontré que la production puisse être redémarrée en toute sécurité. Une analyse des causes de l'accident assortie des mesures correctives et d'une mise à jour des procédures de sécurité si nécessaire.

8.6 Plan de gestion sociale

8.6.1 Plan de gestion du patrimoine culturel

8.6.1.1 Objectifs

Le plan de gestion du patrimoine culturel vise essentiellement à protéger le patrimoine culturel individuel, communautaire ou archéologique, des impacts du projet liés aux activités de terrassement et d'excavation.

8.6.1.2 Mesures pour l'archéologie préventive

Sur le chantier, une procédure d'archéologie préventive sera instaurée pour éviter la destruction de vestiges potentiels. Les mesures suivantes doivent faire partie de la procédure :

- mobiliser un archéologue qui interviendra lors des phases d'excavation de matériaux et de terrassements.
- avant chaque activité d'excavation et de terrassement, cet archéologue réalisera dans les zones concernées des fouilles et des sondages préventifs.

En complément vient la procédure de découverte fortuite à mettre en place protéger toute découverte archéologique qui pourrait être faite pendant les activités d'excavation du chantier. Elle requerra que les sous-traitants se conforment à cette procédure dans le cadre de leur contrat. Cette procédure comprend :

- l'arrêt des travaux en cas de découverte fortuite et la sécurisation des sites.
- l'étude et le traitement des découvertes (excavation, stockage pour conservation ou exposition, etc.) en fonction de leur valeur.
- La sensibilisation de tous les travailleurs au contenu de la procédure d'arrêt en cas de menace sur un site archéologique ou d'importance culturelle.

8.6.1.3 Responsabilités et calendrier

Sur le chantier (**phase de construction**), le déploiement de cette procédure devra être assuré par l'EPC contracteur.

8.6.2 Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière

8.6.2.1 Objectifs

Le trafic routier représente la première cause d'accident lors de la phase de construction du projet. Il convient donc de le réglementer sur site comme hors site afin de limiter les accidents de personne, tant de travailleurs du projet que de riverains. Ce plan contribuera également à minimiser les nuisances qui sont liées (bruit, poussière, etc.). Pour cela, il est nécessaire d'établir un plan de transports dédié au projet en collaboration avec les autorités administratives, les communautés locales ainsi qu'avec les principales agglomérations traversées, et notamment Gaoua.

8.6.2.2 Responsabilités et calendrier

Sur le chantier (**phase de construction**), le déploiement de cette procédure devra être assuré par l'EPC contracteur et appliqué par les entreprises de travaux.

8.6.2.3 Mesures

Ce plan couvrira les points suivants :

- L'aménagement du site débutera par la création des accès et la mise en place de la signalisation. Les aires de stationnement des véhicules de livraison ne seront pas localisées le long de la route pour ne pas créer de gêne pour les riverains ou de risque d'accident supplémentaire.
- L'établissement d'un plan de circulation qui définit des trajets préétablis (les axes empruntés et les horaires) en fonction des caractéristiques des routes (proximité agglomérations, cultures, faune sauvage présentes, etc.) et du trafic préexistant. Les cadences de livraison et d'évacuation (matériel, déchets, etc.) devront être planifiées pour être compatibles avec la capacité d'absorption du trafic local. Les chauffeurs seront formés au plan de circulation et sa bonne mise en application démontrée par l'EPC contracteur ;
- Signalisation du chantier :
 - une signalétique appropriée et des limitations de vitesses seront mises en place pour réduire les risques d'accident au niveau des zones de chantier,
 - des feux tricolores seront installés de manière temporaire pour sécuriser la sortie des engins sur les voies de circulations denses,
 - mise en place de zones de stationnement pour camions n'empiétant pas sur la chaussée,
 - signalisation des véhicules de chantier et travailleurs pour faciliter leur identification. En cas de trafic dense, un employé sera chargé de réguler la circulation au niveau de l'accès au site et dans les secteurs dangereux.
- En cas nécessité d'obstruction de la chaussée :
 - si obstruction partielle, maintien du trafic par circulation alternée avec application des règles de sécurité et de balisage appropriées ;
 - si obstruction complète, un itinéraire de déviation sera mis en place ;
 - tout aménagement de la chaussée pour les besoins du projet, et notamment les modifications des sens de circulation, devra être communiqué au préalable à la population riveraine.
- Formation des chauffeurs :
 - sensibilisation et formation des conducteurs de véhicules légers et camions aux règles des limitations de vitesse (notamment aux abords des agglomérations, des zones habitées ou en présence d'animaux), aux risques liés à l'alcool et aux drogues, aux règles de stabilité des chargements (arrimage) et d'entretien des véhicules,
 - examen des capacités visuelles de tout conducteur recruté et de ses compétences de chauffeur.

Des contrôles réguliers de vitesse, des camions et de leur état général et de leur chargement, notamment pour ceux transportant des matières dangereuses, seront réalisés pour juger de la bonne application de ces principes.

Un reporting devra être mis en place par l'EPC contracteur sur le volume du trafic engendré, le respect du plan de transport (formation des chauffeurs, itinéraires, etc.), les éventuels accidents et la manière dont ils ont été gérés et sur les éventuelles plaintes pour des nuisances liées au transport.

Les mesures pour la sécurité des populations décrites dans le paragraphe 8.6.4 permettront également de contribuer à la bonne gestion du trafic routier. Pour rappel, il s'agit de :

- programme de sensibilisation sur la sécurité routière à destination des riverains de la route du projet ;
- procédure médicale d'urgence en cas d'accident impliquant un véhicule du projet et un riverain.

8.6.3 Plan de d'hygiène, santé et sécurité au travail

8.6.3.1 Objectifs

Le plan d'hygiène et de sécurité au travail visera à déployer un ensemble d'activités qui évitent ou minimisent les risques sur la santé et la sécurité des travailleurs sur le chantier et qui permettront de garantir que les travailleurs employés sur le chantier opèrent dans des conditions saines, diminuant ainsi le risque de maladies, épidémies et accidents. Ce plan se composera d'un volet hygiène et santé et d'un volet sécurité.

Ce plan sera conforme au droit burkinabais, au droit international du travail (OIT), aux normes de la Banque mondiale et de la BAD, ainsi qu'aux Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales communs de l'IFC.

8.6.3.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, l'ensemble des mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel en prendra la responsabilité à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur qui en aura, pendant cette période, la responsabilité. Ce plan HSS développé pour la construction sera maintenu et mis à jour avec les activités liées à l'exploitation.

8.6.3.3 Formation

- Formation des employés

Tous les employés devront être formés aux consignes de sécurité et aux bonnes pratiques en termes de santé sécurité au travail avant d'intervenir sur le chantier. Les formations auront lieu en groupe et les consignes de santé et sécurité seront également rappelées pendant les réunions de chantier ainsi que les points sécurité durant les travaux.

Chaque type d'activité fera l'objet d'une formation spécialisée (travail en hauteur, risque électrique, manipulation de produits et substances chimiques etc.). Le RHSE veillera à ce que la totalité des employés aient suivi la formation du plan HSS ainsi que les formations spécialisées auxquelles ils sont rattachés. Auquel cas le personnel non formé ne sera pas admis à travailler sur le site. Une attention particulière sera portée à la formation des employés effectuant des travaux électriques et à leur niveau de qualification pour ce poste. Un système d'habilitation sera mis en place par l'EPC contracteur.

Les entreprises seront également tenues de sensibiliser leurs travailleurs aux coutumes, normes et valeurs dans les communautés locales, en respectant strictement les impératifs éthiques et moraux.

- Formation des visiteurs

Chaque visiteur sur site devra être sensibilisé au comportement à adopter sur le chantier pour assurer un travail sécuritaire. Les consignes de sécurité ainsi que les conditions d'accès au site leur seront transmises en avance pour leur permettre d'en prendre connaissance préalablement à leur visite. Chaque personne extérieure au chantier devra également être enregistré au préalable de son entrée dans l'enceinte du site.

8.6.3.4 Déploiement d'un plan de sécurité

Les grands principes de la sécurité sont :

- l'identification de toutes les tâches risquées ;
- l'identification, le balisage et les instructions de toutes les zones comportant des risques ;
- les moyens de protection collectifs sont toujours à préférer aux moyens de protection individuels. Ces derniers doivent être utilisés lorsqu'il n'est pas possible de protéger collectivement les employés ;
- le port des EPI obligatoire adapté en fonction des tâches risquées et des zones à risques ;
- les équipements de sécurité associés ou non à d'autres équipements doivent être entretenus et les opérateurs formés dessus ;
- un employé ne doit pas effectuer d'action pour laquelle il n'est pas habilité, notamment en matière de risque électrique (maintenance des équipements électriques : transformateurs, lignes de raccordement etc.) ;
- la sensibilisation et la formation du personnel sur les risques au travail et les postures à adopter pour éviter les accidents ;
- la déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles aux organismes compétents

8.6.3.5 Promotion de l'hygiène et de la santé

- Mesures préventives pour la qualité de vie des travailleurs : fournir un hébergement décent aux travailleurs, une alimentation équilibrée et adaptée à leurs besoins nutritionnels, un accès à l'eau potable, des toilettes et des douches en quantité suffisantes ainsi qu'un système d'assainissement. Des installations dédiées pour le personnel féminin (chambres, sanitaires, toilettes, etc.) seront également mises en place.
- Nettoyage régulier des facilités sanitaires mises à disposition et contrôle régulier de la potabilité de l'eau distribuée (en particulier, recherche de coliformes fécaux).
- Mettre en place une gestion intégrée des premiers secours : présence d'un infirmier sur le chantier et mise à disposition de kits de premiers soins.
- Réaliser une visite médicale d'embauche (sans dépistage des IST qui interviendra après le recrutement sur demande du travailleur), une vaccination et un suivi sanitaire ainsi que la sensibilisation des travailleurs, sur une base régulière.
- Prévenir et traiter les maladies parasitaires d'origine hydrique (malaria, parasitoses, etc.) parmi les travailleurs et organiser la lutte contre les infections sexuellement transmissibles.
- Assistance médicale (y compris l'évacuation sanitaire) en cas d'accident.

8.6.3.6 Sécurité des sites

Les moyens et procédure pour assurer la sécurité des zones de chantier seront à minima :

- la mise en place d'une clôture complète des différentes zones de chantier dans le respect des contraintes environnementales ;
- l'affichage de panneau d'avertissement des risques électriques sur la clôture de la centrale ;
- l'installation d'un point de contrôle permanent ouvert 24h/24 à l'entrée comme à la sortie du chantier ;
- le déploiement d'un système de gardiennage des camps et des différentes zones de chantier 24h/24, 7J/7 ;
- la mise en place des contrôles d'accès aux sites (badges avec identifications) avec un ou plusieurs points de contrôle des véhicules.

Les pylônes de la ligne seront clôturés et une signalétique informant des dangers sera affichée. L'intérieur des locaux techniques et postes ne doivent pas être accessible à la population, comme pour le parc solaire. Ainsi les murs d'enceinte et clôture de la centrale solaire assortie d'une signalétique adaptée seront conservées pour l'exploitation. Ces mesures seront renforcées par un programme de sensibilisation de la population à proximité immédiate des pylônes, le cas échéant, l'appui des établissements d'éducation pourra être sollicité.

8.6.3.7 Suivi de la performance

Le **manager HSES** devra suivre la performance de son système SSE. Pour cela il convient de définir différents indicateurs pertinents comme par exemple :

- le nombre d'accidents ayant eu lieu ;
- la gravité des accidents notamment par la durée moyenne de l'arrêt de travail ;
- le nombre de jours sans accident sur le chantier ;
- le nombre de points sécurité et bonnes pratiques ;
- Etc.

Les indicateurs permettront d'identifier et d'analyser les tendances en termes d'accident et de mettre en place des actions correctives appropriées. Des retours d'expérience pourront ensuite être réalisés durant les points sécurité ou les formations aux nouveaux arrivants.

Le **manager HSES** tiendra à jour un dossier sur la santé et la sécurité au travail qui contiendra les renseignements pertinents sur les dangers clés, le plan d'urgence, la liste des secouristes, la formation des travailleurs et les risques associés à l'installation.

Le manager HSES sera remplacé par le responsable HSE en phase exploitation par la Sonabel.

8.6.4 Plan de santé et sécurité communautaire

8.6.4.1 Objectifs

Le plan de santé communautaire vise à éviter ou à réduire les effets du projet sur la santé des communautés riveraines du projet en phase chantier (risques liés à l'afflux de travailleurs et de migrants économiques et à l'augmentation de la prévalence des MST et du VIH/Sida) et sur leur sécurité, en phase construction comme exploitation.

8.6.4.2 Responsabilités et calendrier

L'ensemble des mesures annoncées seront de la responsabilité de la Sonabel qui les mettra en œuvre, en collaboration avec l'EPC contracteur **pour la phase de construction**.

En **phase d'exploitation**, la Sonabel continuera à mettre en œuvre ces mesures à la suite des deux années d'exploitation de l'EPC contracteur. Le plan HSS développé pour la construction sera maintenu et mis à jour avec les activités liées à l'exploitation.

8.6.4.3 Mesures en phase construction

Six actions principales visent à préserver la santé et la sécurité des communautés :

- sensibilisation du risque électrique ;
- prévention du risque VIH/Sida et transmission des maladies / mesures d'hygiène et risque grossesse : réalisation par une ONG spécialisée de deux campagnes de prévention sur le sujet pendant la phase de travaux dans les différentes communes concernées par le projet. Cette ONG devra donc être **identifiée et contractualisée avant le démarrage des travaux** de manière à pouvoir lancer le programme de sensibilisation et prévention avant l'arrivée des travailleurs ;
- promotion de la sécurité routière : réalisation de séances sensibilisation sur les dangers de la route à destination des habitants différentes communes concernées par le projet ;
- mise en place d'une procédure médicale d'urgence en cas d'accident impliquant un véhicule du projet et un riverain : prise en charge du blessé par l'infirmerie du chantier et si nécessaire, évacuation vers un hôpital de référence, à la charge de l'entreprise ;

- Un Code de conduite et d'éthique sera développé en consultation étroite avec les chefs traditionnels de villages concernés par le projet, de manière à capter les aspects de conduite considérés comme les plus importants pour la population locale. Les employés seront sensibilisés à ce code de conduite.
- suivi de l'état sanitaire des populations, des ressources en eau pour l'accès à l'eau potable et du niveau surcharge des autres infrastructures publiques sera effectué, pour, en cas de dégradation, envisager la mise en place un programme ciblé de renforcement des infrastructures publiques de santé et d'approvisionnement en eau. Ce suivi passe notamment par l'analyse des données collectées dans le cadre du plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets ainsi qu'auprès des riverains du projets (via le CLO) et des CSPS.

Les mesures du plan HSE au travail et de son paragraphe sur la sécurité des sites complètent les dispositions prises pour assurer la sécurité des populations.

Pour que le projet contribue au développement local (et maintenir indirectement un bon niveau de vie de la population), il est nécessaire d'établir un programme de développement local pour privilégier le travail des entreprises locales et favoriser leur évolution :

- Évaluer les opportunités de développement de l'approvisionnement local pour les cantines du projet afin d'améliorer la contribution du projet au développement économique local. Des accords d'approvisionnement avec les producteurs et entreprises locales pourront être établis, afin que ceux-ci participent officiellement et de manière rotative à l'approvisionnement des travailleurs (en organisant les producteurs ruraux par filière pour la fourniture de la nourriture dans les camps). Un contrôle de qualité devra être assuré par le projet. Ceci présente l'avantage de faire profiter des bénéfices du projet à plusieurs localités et de contrôler le risque de l'inflation.
- Définir des zones de ventes pour les vendeurs ambulants à proximité du chantier ;
- Établir des relations contractuelles avec des sociétés de gardiennage et d'entretien (coupe de la végétation, nettoyage des panneaux).

8.6.4.4 Mesures en phase exploitation

Les mesures du plan HSE au travail et de son paragraphe sur la sécurité des sites permettent d'assurer la sécurité des populations.

L'application du code de conduite sera maintenue pour l'exploitation des sites : les employés de maintenance et les gardes seront formés à sa bonne application.

8.6.5 Plan de gestion des afflux sociaux

8.6.5.1 Objectifs

Bien qu'il soit attendu que les afflux sociaux causés par les différentes composantes du chantier soit limité du fait d'une durée de travaux très courte, il n'est pas à exclure que ceux-ci soient en réalité plus importants. Il convient que l'EPC contracteur mette en place une procédure visant à les limiter autant que possible, et le cas échéant à en compenser les conséquences.

8.6.5.2 Responsabilités et calendrier

En **phase de construction**, ces mesures seront mises en œuvre par toutes les entreprises de travaux sous la responsabilité de l'EPC contracteur.

8.6.5.3 Mesures

Cette procédure repose sur les actions suivantes :

- le développement approprié du plan de communication et d'information à destination des communautés, et notamment les informations relatives aux opportunités réelles d'emploi offertes par le projet afin de réduire l'immigration opportuniste ;

- l'interdiction du recrutement à la guérite et sur chacun des sites et installation d'un bureau de recrutement dans les communes concernées par le chantier ;
- contrôle de l'accès à la route du projet par la mise en place de barrières et de postes de surveillance ;
- en installant le logement des travailleurs dans les communes concernées par le chantier ;
- en cas d'afflux importants, les capacités d'accueil des installations communautaires (eau potable, santé, etc) devront être évalués pour maintenir le niveau de vie des populations et satisfaire les besoins additionnels créés par les afflux.

8.7 Indicateurs de surveillance et de suivi environnemental et social

Le suivi de l'efficacité des plans et programmes de gestion environnementale et sociale est essentiel pour s'assurer que les objectifs fixés par ceux-ci sont bien atteints dans les délais impartis et que les impacts sont donc bien évités, réduits ou compensés.

Pour chaque plan ou programme, plusieurs indicateurs quantitatifs permettant d'assurer ce suivi sont proposés, assortis d'une période de suivi.

Le suivi des indicateurs relèvera in fine de la responsabilité du maître d'ouvrage (service environnement de la Sonabel) qui transmettra les résultats de ce suivi au BUNEE. La mise en place du système de reporting et le suivi des indicateurs seront réalisés par l'EPC contracteur en phase de construction afin de faire remonter les informations nécessaires à la compilation des indicateurs proposés. Le service environnement prendra le relais pour l'exploitation.

Les indicateurs proposés sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Le maître d'ouvrage peut à sa convenance ajouter ou modifier des indicateurs.

Tableau 39 Indicateurs de suivi environnemental et social

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL EN PHASE TRAVAUX			
Gestion environnementale			
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit * Suivi des poussières * Suivi du bruit	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Suivi des plaintes : pas de plainte ou plaintes traitées dans les délais impartis 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Registre des plaintes - Audit
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Suivi des plaintes : pas de plainte ou plaintes traitées dans les délais impartis - 100 % des berges et sols érodés remis en état 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Suivi visuel et reportage photo - Registre des plaintes - Audit
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets * Suivi de la qualité des eaux de rejet * Suivi de la consommation d'eau * Suivi de la qualité de l'eau potable	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Présence de modes opératoires approuvés pour les diverses installations de traitement des eaux - 100 % des eaux usées sont traitées - 100 % des lixiviats (déchets) sont traités - 100 % des aires d'entretien de chantier et de stockages hydrocarbures sont munies de zones étanches et d'un séparateur hydrocarbure - Valeurs de seuils de non-conformité conformes à la réglementation burkinabaise et ou aux standards internationaux (OMS, SFI...) 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Registre des plaintes - Audit

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
Plan de gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Suivi des plaintes : pas de plainte ou plaintes traitées dans les délais impartis 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - BSD - Registre des plaintes - Audit
Plan de gestion des produits dangereux	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Présence de listes de produits approuvés correspondant à 100 % des produits utilisés - Aucun produit prohibé à l'OMS ou par la réglementation nationale 	Mensuelle	Audit
Plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Présence d'un programme d'entretien des équipements des postes validé - 100 % des déversements ont fait l'objet d'une intervention dans la journée. - 100% des salariés formés sur les moyens de lutte contre l'incendie 	Mensuelle	Audit
Plan de gestion en faveur de la biodiversité : suivi de l'obtention des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation obtenue 	Ad hoc	Certificat d'autorisation
Plan de gestion en faveur de la biodiversité : *Collecte des graines *Pépinières et plantations *Semis et revégétalisation	<ul style="list-style-type: none"> - 100% des graines des espèces à planter collectées - 100 % de régénération complète - 100 % des surfaces à revégétaliser atteintes 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Audit
Gestion sociale			
Plan de recrutement	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Pourcentage d'emplois locaux par rapport au nombre d'emplois total fourni par le projet - Pas de non-conformité vis-à-vis de la réglementation - 100 % du personnel a reçu la formation environnementale et sociale initiale - Présence d'emplois adaptés aux femmes 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi des CVD - Contrats de travail - Registre des plaintes - Audit
Plan de communication	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - 100 % des personnes interrogées se déclarent satisfaites de la procédure de communication 	Mensuelle	Audit
Plan de gestion du patrimoine culturel	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - 100 % des vestiges découverts analysés et protégés 	A chaque découverte	Carnets de bord de l'archéologue
Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - 100 % des chauffeurs formés à la sécurité routière - Aucun accident de la route impliquant un véhicule du projet - Suivi des plaintes : pas de plainte ou plaintes traitées dans les délais impartis 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Registre des plaintes - Audit

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Aucun accident sur le chantier du projet - 0 intrusion, ni acte de vandalisme - Aucune maladie ou affliction due aux conditions de vie et d'hygiène sur le chantier 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi des accidents - Registre des plaintes - Audit
Plan de santé et sécurité communautaire	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Aucun accident d'un riverain sur le chantier du projet ou causé par le projet - Aucune recrudescence des maladies constatée (MST et VIH/sida) - Aucune dégradation des ressources en eau constatée 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi - Registre des plaintes - Enquête riverains (CLO)
PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL EN PHASE EXPLOITATION			
Gestion environnementale			
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit * Suivi du bruit	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Suivi des plaintes : pas de plainte ou plaintes traitées dans les délais impartis 	Au démarrage – puis au besoin	<ul style="list-style-type: none"> - Registre des plaintes - Audit
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion * Suivi de l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Absence d'érosion 	Mensuelle en saison des pluies	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Suivi visuel et reportage photo - Audit
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets * Suivi de la qualité des eaux de rejet * Suivi de la consommation d'eau * Suivi de la qualité de l'eau potable * Suivi de l'état du réseau de drainage	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Présence de modes opératoires approuvés pour les diverses installations de traitement des eaux - 100 % des eaux usées sont traitées - Absence d'érosion - Valeurs de seuils de non-conformité conformes à la réglementation burkinabaise et ou aux standards internationaux (OMS, SFI...) 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/surveillance - Audit
Plan de gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité 	Trimestrielle	<ul style="list-style-type: none"> - BSD - Audit
Plan de gestion des produits dangereux	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Respect du plan, pas de non-conformité - Présence de listes de produits approuvés correspondant à 100 % des produits utilisés - Aucun produit prohibé à l'OMS ou par la réglementation nationale - Pas d'utilisation de pesticides ni d'herbicide 	Bi-annuelle	Audit
Plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Présence d'un programme d'entretien des équipements des postes et des moyens de lutte validé - 100 % des déversements ont fait l'objet d'une intervention dans la journée. - 100% des salariés formés sur les moyens de lutte contre l'incendie - Un exercice incendie effectué annuellement 	Bi-annuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi des incidents environnementaux - Compte-rendu des exercices - Audit

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
Plan de gestion en faveur de la biodiversité : *Pépinières et plantations *Semis et revégétalisation	<ul style="list-style-type: none"> - 100 % de régénération complète - 100 % des surfaces à revégétaliser atteintes 	Mensuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi/ surveillance - Audit
Plan de gestion en faveur de la biodiversité : *Coupe de la végétation ligneuse spontanée * Suivi des individus morts au sein de la centrale	<ul style="list-style-type: none"> - 100% de la végétation ligneuse spontanée coupée 	Ad hoc	<ul style="list-style-type: none"> - Journal de suivi - Audit
Gestion sociale			
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Aucun accident sur les sites de centrale - 0 intrusion, ni acte de vandalisme 	Bi-annuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport de suivi des accidents - Registre des plaintes - Audit
Plan de santé et sécurité communautaire	<ul style="list-style-type: none"> - Présence du plan validé par la Sonabel et l'EPC contracteur - Aucun accident d'un riverain sur le site de centrale - Aucun conflit avec les équipes techniques / sécurité et la population 	Bi-annuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Registre des plaintes

8.8 Estimation du budget de la mise en œuvre du PGES

Le tableau suivant présente un récapitulatif du budget estimatif du PGES nécessaire à la mise en œuvre, pendant les 3 étapes de la réalisation de la totalité du projet, des mesures correctives et de suivi identifiées dans le PGES. Ce budget est établi sur la base d'une période totale de 12 ans comprenant un an de préparation précédant la construction, une année de construction, deux années d'exploitation par l'EPC puis les 14 premières années d'exploitation de la Sonabel.

Le budget est calculé pour les mesures relevant de la responsabilité du maître d'ouvrage uniquement (la Sonabel). Les budgets qui relèvent de la responsabilité de l'EPC contracteur seront proposés par celui-ci lors de leur réponse à l'appel d'offre et ne sont donc pas inclus dans le PGES, mais dans le coût de la construction du projet.

Le budget est exprimé en K€ et KFCFA.

Pour rappel, la mesure « renforcement des capacités et constitution de l'équipe ES de la Sonabel » comprend le recrutement d'un conseiller technique E&S et d'un CLO, ainsi que la formation de l'équipe environnement de la Sonabel et des parties prenantes aux enjeux E&S du solaire. Cette mesure chiffrée pour cette composante de Gaoua pourra être mutualisée avec les autres composantes du projet Yeleen nécessitant le même type de renforcement des capacités et d'organisation.

Tableau 40 Coût estimatif du PGES

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (KFCFA)
	Financem ent	Mise en œuvre				
Préliminaire aux travaux						
Renforcement des capacités et constitution de l'équipe ES de la Sonabel	MO	MO	Ensemble du projet ^(c)	Forfait	310	203 112
Procédures de communication et PEPP (incluant gestion des plaintes)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	15	9 828
Procédure d'audit	MO	MO	Ensemble du projet	5	(a) 68	44 555
Suivi du BUNEE	MO	MO	Ensemble du projet	3	4	2 620

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (KFCFA)
	Financement	Mise en œuvre				
Procédure de recrutement	EPC	EPC	Ensemble du projet	Forfait	(a)	(a)
Préparation du PGES des entreprises	EPC	EPC	Ensemble du projet	Forfait	(a)	(a)
Étude complémentaire (investigations géophysiques)	EPC	EPC	Ensemble du projet	0,5	(a)	(a)
Électrification du siège de l'association des personnes vivant avec un handicap	MO	MO	Ensemble du projet	1	20	13 104
SOUS-TOTAL					417	273 226
Gestion environnementale et sociale en phase de construction						
Plan en faveur de la biodiversité (conservation des espèces et le reboisement)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	94	61 623
Plan en faveur de la biodiversité (semis pour la réhabilitation)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	1	655
Plan en faveur de la biodiversité (déboisement / défrichage et mise à disposition du bois coupé)	EPC	EPC	Ensemble du projet	0,5	(a)	(a)
Plan en faveur de la biodiversité (repérage des nids d'oiseaux)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	1	655
Plan en faveur de la biodiversité (Bonnes pratiques environnementales chantier)	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion des déchets	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion du patrimoine culturel	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de santé et sécurité communautaire (programme de sensibilisation aux maladies/risque grossesse)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	4	2 620
Plan de santé et sécurité communautaire (promotion de la sécurité routière)	MO	MO	Ensemble du projet	1	(a)	(a)
Plan de santé et sécurité communautaire (collaboration avec le CVD)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	2,5	1 638
Plan de santé et sécurité communautaire (Suivi de l'état sanitaire des populations)	MO	MO	Ensemble du projet	1	2,5	1 638
Plan de gestion des afflux sociaux	EPC	EPC	Ensemble du projet	1	2	1 310
SOUS-TOTAL					115	75 382
Gestion environnementale et sociale en phase exploitation						
Plan en faveur de la biodiversité (Suivi des plantations et des individus d'oiseaux morts sur la centrale)	MO	MO	Centrale solaire	2	(b)	(b)
Plan de gestion des émissions	MO	MO	Centrale solaire	1	(b)	(b)

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (KFCFA)
	Financement	Mise en œuvre				
atmosphériques et du bruit (mesures de bruit au démarrage de l'exploitation)						
Plan de gestion des terrassements et de l'érosion (suivi de l'érosion sur site)	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
Plan de gestion de la ressource en l'eau et du suivi des rejets (suivi de la qualité des rejets, de la qualité de l'eau potable, de la consommation et de l'état des réseaux)	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
Plan de gestion des déchets	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
Plan de gestion des produits dangereux	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
Plan de gestion des risques et de contrôle de la pollution (exercice incendie)	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	MO	MO	Centrale solaire	10	(b)	(b)
SOUS-TOTAL					(b)	(b)
TOTAL					532	348 608
10% de provision					53,2	34 860,8
TOTAL y compris 10% de provision					585,2	383 468,8

(a) Inclus dans le budget projet : ces coûts s'entendent hors PGES, ils seront en effet définis par l'EPC contracteur qui sera sélectionné dans le cadre de l'appel d'offre.

(b) Inclus dans le budget d'exploitation.

(c) Par « ensemble de projet » on entend que le plan de gestion concerne à la fois la composante du projet « centrale solaire » mais également « ligne électrique ».

9 Cadre du plan de gestion de réhabilitation et de démantèlement

9.1 Objectifs

En fin d'exploitation, l'ensemble des équipements utilisés dans le cadre de la mise en œuvre du projet Yeleen sera démantelé. Un plan de gestion du démantèlement / clôture devra donc être élaboré par la Sonabel sur la base des connaissances techniques de démantèlement et de l'environnement actuel. Ce plan sera mis au jour au préalable des opérations de démantèlement pour intégrer les nouveaux points non connus à ce jour.

Ce plan aura pour objectif de :

- respecter toutes les obligations légales et réglementaires nationales et internationales ;
- réhabiliter les différents sites occupés aujourd'hui par le projet de manière à retrouver un environnement le plus proche possible de l'état initial et compatible avec les caractéristiques environnantes futures ;
- minimiser les impacts socio-économiques négatifs liés à la fin de l'exploitation des sites ;
- anticiper le devenir des composantes de l'installation (modules photovoltaïques, onduleurs, structures etc.) en favorisant le recyclage ou le ré-emploi ;
- prévoir des moyens financiers qui permettront de réaliser les activités prévues et d'atteindre les objectifs.

Trois étapes majeures seront décrites dans ce plan :

- la mise hors service ;
- le démantèlement ;
- la réhabilitation.

9.2 Mise hors service

Au terme de l'exploitation, les installations et les équipements seront progressivement mises hors service. Lors de cette mise hors service, les dispositifs de sécurité seront maintenus en service et contrôlés comme en phase d'exploitation. Un niveau maximal de sécurité sera maintenu pendant toute la phase de mise hors service notamment pour assurer la protection des travailleurs contre le risque d'électrocution. Des mesures de prévention prévenant des chocs électriques devra être mises en place notamment en envisageant une protection contre les contacts directs et indirects (isolation mise à la terre, enveloppe, etc).

Les moyens et des équipements de protection et de lutte contre l'incendie seront maintenus.

9.3 Démantèlement des installations et devenir des matériaux

Le démantèlement des installations doit être mené à bien à la fin de l'exploitation de chacun des sites solaires et des infrastructures associées. Les installations seront démontées en portant une attention particulière aux points suivants :

- effectuer la purge des équipements et des conduites contenant des liquides hydrauliques, de l'huile, des gaz ;
- organiser les opérations d'excavation pour déterrer tous les ouvrages enterrés ;
- séparer les différents matériaux et composants issus des installations pour permettre une identification claire de leur nature et les orienter vers les filières de recyclage appropriées ;
- éliminer tous les déchets dangereux sur site conformément au plan de gestion des déchets ;
- analyser les eaux souterraines (HCT, HAP, métaux) pour confirmer l'absence d'impacts.

9.4 Réhabilitation et restauration des sites

En cas de découverte de contamination des sols pendant les travaux de démantèlement, les sols contaminés devront être gérés conformément au paragraphe au plan de prévention et de contrôle de la pollution. À la fin de la phase de réhabilitation, un rapport sera produit et attaché au rapport technique de fin de mission. Celui-ci inclura les éléments suivants (liste non-exhaustive) :

- le géo-référencement du site concerné ;
- les dates de début et de fin d'occupation ;
- photos avant, pendant et après l'exploitation ;
- commentaire sur les opérations de réhabilitation du site et des impacts environnementaux des opérations.

Une rapide nouvelle inspection du site pourra être réalisée au moins un an après la fin des opérations pour valider la bonne application et la fiabilité des mesures de réhabilitation. Des suivis additionnels pourront être nécessaires pour la bonne réappropriation de l'aire du projet par l'environnement naturel.

La restauration permettra ensuite un retour des terres à leur état initial. Les routes d'accès et les voies seront supprimées si elles ne sont pas utiles pour les personnes vivant dans la zone et un couvert végétal sera réintroduit sur des zones dévégétalisées avec l'objectif de restaurer à court ou moyen terme les fonctions écologiques du milieu impacté.

9.5 Budget estimé

Le budget pour le démantèlement d'une centrale solaire se décompose comme suivant :

- le démantèlement à proprement parlé des installations ;
- le transport des équipements démantelés vers leur filière de traitement / recyclage ;
- le recyclage des modules.

Proposer un budget pour des opérations de démantèlement qui auront lieu dans une vingtaine d'années n'apparaît pas pertinent, à la fois parce que la technologie évolue et les techniques de démantèlement et de traitement valables aujourd'hui ne le seront vraisemblablement plus dans quelques années, mais également parce que les infrastructures évoluent, des centres de traitement aujourd'hui inexistant pourraient être créés à l'avenir. En effet, à ce jour, il n'existe pas d'usine de recyclage des modules solaires en Afrique, en revanche en Allemagne (2005) et en France (2017) des installations sont existantes. Ainsi dans les présentes projections, le recyclage s'effectuera potentiellement en Europe, néanmoins, d'ici la fin de l'exploitation du projet, ce type d'usine verra vraisemblablement le jour au vu des nombreux projets solaires se développant sur le continent.

Ainsi, il est plutôt conseillé **de provisionner pour le démantèlement dans les cinq dernières années du projet**, une fois que la vision des techniques et des possibilités de recyclage seront plus claires et définies.

A titre d'exemple, les coûts d'aujourd'hui pour un démantèlement au Burkina Faso et un envoi en Europe des modules à recycler peuvent s'évaluer de la façon suivante :

- démantèlement des installations : 2% du montant de l'investissement ;
- transport vers l'Europe : 5 k€ / MW ;
- le recyclage : 10 € T (et il faut compter environ 66 T/MW).

A noter qu'in fine, le recyclage n'est pas significatif au regard des coûts de démantèlement.

10 Participation du public

10.1 Objectifs

De façon générale, les objectifs de la démarche d'information et de consultation des parties prenantes ayant accompagné la réalisation de l'étude pour ce projet ont été :

- d'informer les parties prenantes sur les aménagements et les activités prévus par le projet et consulter leur opinion « informée » sur les risques socio-environnementaux et les opportunités potentiellement associées au projet, ainsi que sur la pertinence des mesures et actions à prendre face aux impacts anticipés ;
- d'évaluer et renforcer l'acceptabilité sociale du projet à travers un dialogue social et institutionnel ;
- d'appuyer les efforts déployés par la Sonabel afin d'établir des relations durables avec parties prenantes concernées.

Des premières consultations se sont déroulées dans le cadre de la présente étude et seront complétées lors de la réalisation des investigations socio-économiques pour le recensement des PAP.

En 2018, plusieurs institutions ont été consultées. Il s'agit des différentes institutions impliquées dans la protection de l'environnement qui sont représentées au Ministère de l'environnement, de l'économie verte et des changements climatiques (MEEVCC) et de celles chargées des questions foncières et du patrimoine tant au niveau régional, provincial qu'au niveau départemental ou communal des sites requis dans le cadre de ce projet. Ces parties prenantes sont détaillées dans le plan d'engagement de parties prenantes du projet présenté en Annexe 3 du projet. Des discussions supplémentaires avec les parties prenantes locales sont prévues en 2019 afin de recueillir davantage d'informations sur les craintes et attentes des populations concernées par le projet. En effet, les maires des communes concernées par le projet n'ont pas souhaité que les populations soient impliquées tant que l'effectivité du projet Yeleen n'était pas attestée. Ces aspects seront complétés lors de la réalisation des investigations supplémentaires à venir.

Le PEPP du projet est présenté Annexe 3.

10.2 Le processus de consultation

10.2.1 Le programme de rencontres effectuées

Dans le cadre de la réalisation de l'étude, des consultations publiques ont été menées dans la commune de Gaoua. Il s'agit de rencontres de proximité avec les futurs partenaires locaux bénéficiaires du projet dans l'objectif d'assurer leur participation à la planification des actions du projet et, de favoriser la prise en compte de leurs avis dans le processus décisionnel. Il s'agit plus exactement : d'informer les acteurs institutionnels et partenaires (la SONABEL, les services déconcentrés des Ministère en charge de l'agriculture, de l'élevage, de la santé, de la sécurité et des responsables communaux desdites communes) ainsi que les populations sur le projet et ses activités ; de leur permettre de se prononcer, d'émettre leur avis sur le projet ; d'identifier et de recueillir leurs préoccupations et leurs recommandations et suggestions à l'endroit du projet.

Les personnes rencontrées ont été les suivantes :

- M. Kambiré Ollo, Directeur de cabinet du maire de la commune de Gaoua
- M. Karantao Mahamadou, Chef de service Contrôle des opérations d'aménagement et de construction du Sud-Ouest (OAC/SO) à la Direction Régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat
- M. Maïga Boureima Talatou, Chef du service de l'urbanisme et des travaux foncières du Sud-Ouest (SUTF/SO) à la Direction Régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat (DRUH)
- M. Dabiré Gnorna Julien, Directeur provincial de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique du Sud-Ouest (DPEEVCC/ SO)

- M. Diallo Madi, Directeur Provincial de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique (DPEEVCC/ PO).
- M. DA D. Abraham, SG/ Mairie de Gaoua
- M. Somda K. Narcisse, Direction des Services Techniques Municipaux (DSTM)/ Gaoua
- M. Ram Joseph Kafando Haut-Commissaire de la province du Pouni, et intérimaire du Gouverneur de la région du Sud-Ouest
- Oumarou Sandwidi, Secrétaire Général du Haut-Commissariat de la province du Poni
- M. Hema Drissa, Préfet du département de Gaoua
- M. Diabté Issoufou, Directeur régional de ressources animales du Sud-Ouest (DRRA/SO)
- M. Ouédraogo Sibiri, représentant du Directeur régional de l'agriculture et des aménagements hydrauliques du Sud-Ouest (DRAAH/SO).

En outre, d'autres rencontres publiques ont été organisées et ont concernées la chefferie traditionnelle et coutumière, les femmes, les personnes vivant avec un handicap, les organisations de la société civile, les religieux et le bureau des élèves.



Figure 30 Consultation des autorités coutumières



Figure 31 Consultation du bureau des élèves



Figure 32 Consultation de la commission d'aménagement du territoire et de la gestion foncière



Figure 33 Consultation des personnes vivant avec un handicap



Figure 34 Consultation des autorités locales



Figure 35 Représentant de la communauté catholique

La liste de présence des personnes rencontrées est disponible Annexe 4.

10.2.2 Déroulement des consultations

Plusieurs visites de terrain ont été organisées au cours desquelles les consultations ont eu lieu. Des résumés de ces rencontres sont fournis dans les tableaux qui suivent.

10.2.2.1 Première visite de site

Tableau 41 Première visite des sites

Date	Activités	Remarque
Vendredi 11 mai 2018	<ul style="list-style-type: none"> - 16h-16h50 : réunion de démarrage au Ministère de l'énergie placée sous la présidence de monsieur Jean-Paul YANOGO, Secrétaire Général avec la participation de l'AFD 	<ul style="list-style-type: none"> - Sonabel pas prête car la liste définitive des sites n'a pu être fournie au Consultant
Mercredi 16 mai 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Visite du site de Gaoua : - Rencontre de l'adjoint au chef de centre de la Sonabel. - Visite du site et identification des différentes espèces forestières 	<ul style="list-style-type: none"> - Courtoisie, information
Jeudi 17 mai 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Suite de visite du site de Gaoua : - Visite du 2ème site de la Sonabel. - Visite de l'abattoir pour apprécier la présence de vautour. - Rencontre du 1er adjoint au maire (maire en deuil) et d'un représentant du directeur régional de l'Environnement, de l'Economie verte et du changement Climatique. - Rencontre avec le service du cadastre et le service de l'urbanisme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relief très accidenté sur ce 2^{ème} site - Collecte d'informations et documents - Divergences sur les limites du site entre la Sonabel, la mairie et le cadastre. L'acquisition du plan de lotissement de la ville et une rencontre de travail avec le responsable du département patrimoine de la Sonabel nous situeront sur les limites exactes du site. L'acquisition du plan est en cours et une audience sera sollicitée auprès du responsable du patrimoine une fois rentrés à Ouagadougou.
Vendredi 18 mai	<ul style="list-style-type: none"> - Visite du site de Gaoua : - Identification des différentes espèces forestières et maisons sur le même lot que le site. - 15h-16h50 : réunion à Ouagadougou avec Antea, la Sonabel, IED et Afd 	<ul style="list-style-type: none"> - Chef de service départemental de l'Environnement, de l'Economie Verte et du changement Climatique pas disponible. - Communication par la Sonabel des sites retenus pour le projet : Ouagadougou, Dori (sur les 25 ha restant), Gaoua et Diapaga
Vendredi 25 mai	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien avec des services techniques de la mairie de Ouagadougou et le Service Suivi du Patrimoine de la SONABEL (synthèse des entretiens en annexe) 	-

Date	Activités	Remarque
Vendredi 29 juin	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie et de travail auprès de la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique du Centre 	<ul style="list-style-type: none"> - Information sur le projet YELEEN - Échanges sur les fuseaux de la ligne électrique - Elle n'est pas favorable à l'exploitation de la ceinture verte pour la construction de la ligne car ses services sont dans une dynamique de restauration de cette bande verte et en plus, un projet de construction de route dans cet espace est en discussion. - Elle propose plutôt le fuseau ABCD pour la construction de la ligne qui de son point de vue présente moins d'impacts que les autres.

Tableau 42 Entretien avec le service de suivi du patrimoine de la Sonabel le 25 mai 2018

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
14h 08 à 15h 16	M. DJIBO Adama (Chef de service du patrimoine de la SONABEL/ Direction des marchés et du patrimoine) M. KYELEM Epiphane (Service du suivi et du traitement du patrimoine de la SONABEL)	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" ; - Savoir si les sites retenus dans le cadre dudit projet sont des propriétés de la SONABEL ; - Obtention des documents y relatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les quatre sites retenus (Gaoua, Dori, Ouagadougou et Diapaga) sont des propriétés de la SONABEL - La documentation est disponible mais accessibles par écrit - Diapaga en voie de régularisation en termes de propriété foncière - Pour le site de Ouaga nord-ouest, un consultant a été recruté pour achever le processus d'acquisition foncière - Toutes les taxes de jouissance relatives aux quatre terrains ont été payées 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposés à mettre à la disposition du projet la documentation nécessaire, sous réserve d'une notification officielle de la Direction des Etudes, de la Planification et de l'Ingénierie (DEPI) et à celle du Patrimoine - Organiser une sortie inclusive de terrain avec des éléments de la Direction du patrimoine de la SONABEL pour lever les inquiétudes d'appropriation foncière - Adresser une note officielle au Directeur du Patrimoine et des Marchés pour l'acquisition des documents de propriété foncière

10.2.2.2 Mission complémentaire**Tableau 43 Mission de collecte de données complémentaires d'octobre 2018**

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
Lundi 8 au jeudi 11 Octobre 2018 à Gaoua				
09 octobre 2018 09h10' à 09h25'	M. Kambiré Ollo Directeur de cabinet du maire de la commune de Gaoua	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de données bibliographiques - Sollicitation d'une séance de travail avec le maire pour des éclaircissements sur les limites du terrain 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance vague du projet - Intérêt assez prononcé pour une mise en œuvre effective du projet - Rencontre avec le maire possible mais pas immédiatement car en mission - RDV avec le maire pris pour le 10/10/2018, dès son retour à Gaoua pour des problèmes de calendrier 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre attache avec la Direction des Services Techniques Municipaux (DSTM)
09 octobre 2018 09h50' à 11h 50' 10 octobre 2018 10h 10' à 10h 48'	M. Karantao Mahamadou Chef de service Contrôle des opérations d'aménagement et de construction du Sud-Ouest (OAC/SO) à la Direction Régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat M. Maïga Boureïma Talatou Chef du service de l'urbanisme et des travaux fonciers du Sud-Ouest (SUTF/SO) à la Direction Régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat (DRUH)	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de la documentation disponible - Vérification des limites du domaine de la SONABEL et sa sécurisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Méconnaissance du projet mais connaissance plutôt d'un autre projet solaire pilotée par des Portugais à la recherche d'un espace de minimum 4 hectares pour leur base (projet dénommé DAPE) ; - Sortie de terrain nécessaire pour montrer les limites actuelles deux domaines de la SONABEL ; - Auparavant morcelé, le domaine de la SONABEL a ensuite été réhabilité à la suite des revendications de ladite structure qui a entrepris des démarches allant dans le sens de la sécurisation ; - Quant à la documentation disponible, seul le SDAU est disponible. Pour le plan cadastral, il faut un document officiel pour son acquisition ; - Le lot de 6 parcelles initialement attribuées (zone de bitume) a été rétrocédé à la SONABEL. - Cependant, une voie sépare le site actuel bâti et l'espace bitumé, réduisant l'espace à 1,2987 hectares - La superficie totale du site actuel de la SONABEL est de l'ordre de 3,0380 hectares 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier les limites du terrain de la SONABEL avec les tous les acteurs (mairie, cadastre, DRUH, SONABEL et consultants)

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
09 octobre 2018 12h18' à 12h45'	M. Dabiré Gnorna Julien Directeur provincial de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique du Sud-Ouest (DPEEVCC/ SO)	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de la documentation disponible - Vérifier l'existence de zone de mise en défens - Vérifier si un plan de gestion environnemental a été élaboré - Vérifier les mécanismes de gestion des déchets solides et liquides dans la province et surtout au niveau de son chef-lieu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Méconnaissance du projet - PCD tendant à expiration disponible support papier - Pas de PGES à son niveau mais peut exister (voir à la direction régionale) - Existence d'espaces de mise en défens dans la commune (à dénombrer : exemple du bosquet sacré de Niobini, parc de karité de Holy et du bosquet communal de Gnimbira). Aussi, des plantations individuelles de cajou dans le village de Holy. 	<ul style="list-style-type: none"> - A l'attention de la SONABEL : prendre les dispositions nécessaires pour une bonne gestion des huiles de vidange
09 octobre 2018 13h08' à 13h45'	M. Diallo Madi Directeur Provincial de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique (DPEEVCC/ PO)	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie et vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de données bibliographiques - Vérification de l'existence de zone de mise en défens - Vérification de l'existence de plan de gestion environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> - Méconnaissance du projet - Pas de PGES à son niveau mais peut exister (voir à la direction régionale) - Existence de zones de mise en défens - La SONABEL n'a pas de plan de traitement de ses déchets liquides ; - Pas de centre d'enfouissement technique (CET) au niveau communal ; - Pas de centre de tri et de traitement de déchets plastiques au niveau de la commune ; - Aucun système d'évacuation des déchets liquides au niveau de la SONABEL 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour les mesures d'atténuation, il faudrait un protocole d'accord du suivi des actions entre la SONABEL et la Direction de l'environnement.
10 octobre 2018 08h25' à	M. DA D. Abraham SG/ Mairie de Gaoua	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de la documentation - Vision de la mairie quant à la 	<ul style="list-style-type: none"> - Méconnaissance du projet ; - La documentation disponible (PCD en relecture, PDI 2018, PCD-AEPA horizon 2015, Audit PDI 2018) - Le site actuel de la SONABEL, après certaines requêtes leur a été entièrement rétrocédé. Le lot de 6 parcelles qui occupait l'actuelle partie bitumée et au niveau de 	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter la vision de la mairie dans la mise en œuvre de ce projet pour sa viabilité à long terme ; - Travailler à desservir l'arrière-pensée de la commune urbaine de Gaoua et les infrastructures sanitaires et socioéducatives

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
09h13'		<p>problématique de l'énergie ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attentes de la mairie au regard du projet yeleen ; - Mécanismes de la gestion des déchets au niveau de la commune de Gaoua 	<p>l'actuel domaine a été déclassé. Tout l'espace revient donc à la SONABEL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La vision de la mairie par rapport à la question énergétique est un accroissement de la capacité de production afin d'alimenter toutes les unités industrielles actuelles et futures et l'hinterland de Gaoua. En effet, on assiste à l'extension spatiale et à l'accroissement de la demande qui ne va faire que s'accroître avec le temps ; - Pour l'hinterland, il s'agit des secteurs 8 (Niobini : 5 villages), du secteur 7 (4 villages), secteur 6 (Tambili : 4 villages), secteur 5 (2 villages) ; Secteur 2 (Gbakon : 1 village). - Autres ambitions : fournir l'énergie aux 10 écoles et aux 10 centres de santé dans un rayon de 25 km, non encore raccordés au réseau de la SONABEL ; - Un plan de gestion environnemental est en étude et un CET est en réalisation dans le secteur 6 ; - Pas de centre de tri et de traitement de déchets plastiques au niveau de la commune ; - Aucun système d'évacuation des déchets liquides au niveau de la SONABEL ; les déchets liquides sont soit reversés dans les fosses septiques, soit dans les caniveaux. Les déchets solides sont quant à eux drainés vers le secteur 6 - Se rendre déjà à l'évidence que l'usage abusif du cyanure et du mercure dans l'orpaillage constitue déjà un problème environnemental et de santé publique pour tous - Des actions de pré collecte des ordures ménagères sont assurées par des OSC au prix mensuel par ménage demandeur de 1250 F CFA. Mais l'acquisition de la poubelle a un coût. Dans ce cadre, 3 types de bacs existent : - 1-fûts (bacs) usagers acquis grâce à l'accompagnement de FPDCT et mis à la disposition de 	<p>en électricité ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signer une convention entre la mairie, la direction de l'environnement et la SONABEL pour le traitement des huiles, - Mettre en place un système de surveillance et d'amendement des produits dangereux (cyanure et mercure) - Que la SONABEL se dote d'un système d'évacuation des déchets liquides - Travailler à desservir l'hinterland de la commune urbaine de Gaoua en électricité de même que la zone industrielle.

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
			<p>tous les services et des écoles</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-plus d'une centaine de (bacs) poubelles fabriquées par 2 associations pour la collecte des ordures - 3-des poubelles (bacs) modernes fraîchement acquises grâce au jumelage de la commune avec celle de Fontenay-le –Conte (France) 	
<p>10 octobre 2018</p> <p>11h02' à 12h 30'</p> <p>11 octobre 2018</p> <p>08h32' à 08h45'</p>	<p>M. Somda K. Narcisse</p> <p>Direction des Services Techniques Municipaux (DSTM)/ Gaoua</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de la documentation - Vision de la mairie par rapport à la problématique de l'énergie ; - Attentes de la mairie vis-à-vis du projet Yeleen 	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfait de cette démarche inclusive ; - Bien au parfum du projet Yeleen ; - Souhait le plus ardent est l'aboutissement dudit projet à Gaoua ; - Un autre projet solaire supporté par une ONG portugaise (DAPE) est également en quête de foncier pour construire une centrale. C'est au niveau de la zone industrielle ; - Base de données cadastrales perdue par la destruction de l'ordinateur contenant les logiciels Arc Gis et Autocad ; - L'autre attente de la mairie est que la SONABEL puisse trouver un site assez important pour ses investissements futurs. Le site industriel au niveau du quartier Gane et au bas du quartier Tchoklora doit pouvoir répondre à cette attente. 	<ul style="list-style-type: none"> - En prélude au plan d'occupation des sols (POS) de la commune urbaine de Gaoua, un site de 10 hectares à 15 hectares (avec une possibilité d'extension à plus de 15 hectares est en voie d'acquisition. Cette situation s'inscrit dans la vision de la commune - La SONABEL doit introduire une requête assez rapidement pour qu'une équipe soit diligentée dans le bornage d'une parcelle de 4 à 5 hectares dans la zone industrielle pour deux raisons : - 1-le site actuel n'est pas extensible à long terme. Le site actuel de 1,2987 ha ne peut abriter grand-chose ; - 2-la zone industrielle assez vierge pour l'instant doit abriter tous les projets énergétiques, à l'image de Kossodo à Ouagadougou. Situé à 1,8 km à l'Est de l'actuel poste de la SONABEL et ce malgré l'existence d'un bas-fond doit pouvoir répondre de manière ponctuelle et à long terme aux besoins de la SONABEL. La zone actuelle doit être réorientée vers l'accroissement des infrastructures ; - Pour une meilleure visibilité, une visite terrain pour la reconnaissance des lieux est indispensable.
10 octobre	M. Ram Joseph Kafando Haut-Commissaire de la	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Ignorance du projet - Intérêt assez prononcé pour une mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> - Entreprendre les procédures administratives nécessaires pour la traçabilité des activités ;

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
2018 12h34' à 13h25'	province du Pouni, et intérimaire du Gouverneur de la région du Sud-Ouest Oumarou Sandwidi, Secrétaire Général du Haut-Commissariat de la province du Poni	Burkina" - Collecte de données documentaires - Orientation sur les autorités à rencontrer aussi bien au niveau de la région qu'au niveau de la province du Poni ; - Attentes de la province sur le plan énergétique	effective et rapide dudit projet - Rencontrer le préfet du département de Gaoua - En termes d'attente, après la cérémonie du 11 décembre 2017, les besoins en électricité au niveau de la province, et surtout au niveau du département de Gaoua se font de plus en plus croissants. Travailler à accroître l'offre - Pour les compétences, se référer aux personnalités sus citées. En cas de non satisfaction ou d'un quelconque blocage, remonter de manière diligente les difficultés.	- Diligenter la réalisation du projet pour accroître l'offre en électricité dans la province - Se référer à nous si un problème de foncier se pose. Mais au départ, épuiser les recours auprès du Maire et du conseil municipal.
10 octobre 2018 13h45' à 14h20'	M. Hema Drissa, Préfet du département de Gaoua	- Vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de données documentaires - Attentes du département en matière d'énergie	- Ignorance du projet ; - Satisfaits de la démarche de la recherche d'une synergie d'actions et du choix de Gaoua pour accueillir un tel projet ; - Pas de documentation à sa disposition ; - Se référer à la mairie et le Haut-Commissariat.	- Adresser une note officielle aux différents services techniques concernés - Travailler à réaliser le projet et à sa réussite pour le bien du département, de la province et de la région car c'est tout le monde qui gagne ; - Remonter les difficultés qui pourraient constituer des points de blocage pour le projet au moment de l'exécution après que toutes les parties prenantes citées auraient été notifiées.
10 octobre 2018 18h47' à 19h32'	M. Kambou Fiacre, Maire de la commune de Gaoua	- Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecte de données documentaires - Projets de la mairie sur le plan énergétique	- Satisfaits de la démarche inclusive et du choix de Gaoua pour accueillir un tel projet ; - Activer tous les acteurs pour diligenter le dossier ; - Documentation : voir le SG de la mairie ; - Attend seulement que la SONABEL manifeste son intérêt d'avoir une possession foncière pour accélérer la procédure car cela y va de l'intérêt de la commune - Tout comme pour le projet DAPE, la SONABEL pourrait avoir une superficie assez grande dans la zone à aménager.	- Pour les compétences, se référer à la mairie, au Haut-Commissariat et au gouvernorat. En cas de non satisfaction ou d'un quelconque blocage, remonter de manière diligente les difficultés ; - Travailler à pérenniser les projets et non agir de manière ponctuelle. La disponibilité d'un espace assez grand et sécurisé est importante pour l'avenir d'une structure comme la SONABEL ; - Afin de toucher le cadastre, il faut que la SONABEL diligente sa requête.
11	M. Diabté Issoufou Directeur régional de	- Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance	- Satisfaits de la recherche d'une synergie d'actions et	- Travailler à renforcer les capacités énergétiques de la province car sans énergie, il

Heure	Personnes rencontrées et fonction	Motifs de la visite	Résultats	Propositions/ recommandations
octobre 2018	ressources animales du Sud-Ouest (DRRA/SO)	du projet "Plan solaire Burkina"	du choix de Gaoua pour accueillir un tel projet ;	n'y a pas de développement ;
09h14' à 09h40'		- Collecte de données sur le cheptel de la province du Poni	- Documentation en compilation, donc il va falloir attendre la fin de la compilation, soit la semaine prochaine au plus grand tard.	
	M. Ouédraogo Sibiri, représentant du Directeur régional de l'agriculture et des aménagements hydrauliques du Sud-Ouest (DRAAH/SO)	- Visite de courtoisie avec vérification de la connaissance du projet "Plan solaire Burkina" - Collecter la documentation sur les statistiques agricoles au niveau de la province du Poni	- Satisfaits de la recherche d'une synergie d'actions et du choix de Gaoua pour accueillir un tel projet ; - Absence du DR pour une mission de travail ; - Laisser la liste des données statistiques à récolter pour une transmission ultérieure	- Travailler à renforcer les capacités énergétiques de la province car sans énergie, pas de développement ; - Les propositions viendront par le biais du DR.
Vendredi 09 novembre 2018 à Gaoua				
11h57' à 13h57'	Rencontre d'échanges à la mairie sur les limites de la propriété SONABEL avec la Mairie, le Service Patrimoine de la SONABEL	- Trouver un accord sur les limites de la parcelle de la SONABEL ; - Discuter des modalités d'acquisition du terrain promis par la mairie à la zone industrielle ; - Obtenir l'avis de non objection de la SONABEL sur le plan d'implantation de la centrale solaire	- Accord trouvé sur les limites du terrain de la SONABEL qui incluent la bande gravillonnée ; - Rendez-vous pris en fin janvier 2019 pour visiter le terrain promis ; - Sans objet pour l'avis de non objection	- La mairie recommande de ne pas occuper toute la bande gravillonnée car elle souhaite l'utiliser pour abriter les événements futurs

10.2.2.3 Rencontre avec les parties prenantes et les populations

Tableau 44 Rencontre avec les parties prenantes et les populations

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
08/04/2019 09h 30mn-10h 15mn	Assemblée générale (avec les parties prenantes au projet)	<p>Connaissance mitigée du projet, certains se l'étant déjà approprié, d'autres venant juste de prendre connaissance dudit projet.</p> <p>Appréciation générale positive au regard des avantages que cela pourrait occasionner.</p> <p>Des inquiétudes quant à la mise à disposition de 1,12 MWc pour la commune de Gaoua sur les 10 initialement destinés aux trois communes (Gaoua, Dori et Diapaga)</p> <p>Pourquoi l'actuel site de la SONABEL et non un autre site au regard de l'extension spatiale à Gaoua depuis la fête de l'indépendance (11 décembre 2017)</p>	<p>Préoccupations</p> <p>Pourquoi 1.12 MWc pour la commune de Gaoua alors que la demande est forte et pressante ?</p> <p>La place des villages riverains dans le projet ?</p> <p>Cette capacité pourrait-elle apporter une solution aux problèmes énergétiques vécus ? si oui, à quelle hauteur ?</p> <p>Attentes</p> <p>1-prioriser la population de Gaoua pendant la phase de construction (recrutement de l'expertise et de la main d'œuvre locale avant de recruter les qualifications indisponibles ailleurs.</p> <p>2-Que la SONABEL travaille à améliorer ses prestations dans la commune et au niveau des quartiers périphériques de la ville de Gaoua</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Démarche méthodologique de l'EIES et raison d'érection de la centrale solaire sur l'actuel site de la SONABEL expliquées. - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les composantes de la société, à commencer par les riverains, les autorités administratives, coutumières et toutes les sensibilités pour une appropriation du projet - Proposition de clôture de la zone au regard de sa proximité avec les établissements scolaires (Lycée Bafuji, Complexe scolaire Notre Dama de l'Annonciation et le Centre d'Education de Base Non Formelle). - Les canaux disponibles qui peuvent être utilisés : radio locale, les affiches, les conseillers municipaux, les CVD, les responsables des structures formelles et mouvements associatifs - L'injection de la production énergétique du projet dans le réseau de la SONABEL contribuera à pallier les délestages. - Réaliser les activités pendant les vacances scolaires pour minimiser les risques - Informer les riverains avant le début des travaux de construction.
08/04/2019 11h 18mn-11h 31mn	Haut-Commissariat du Poni	<p>Méconnaissance du projet car nouvellement installé</p> <p>Appréciation générale positive au regard des avantages du projet (emploi, augmentation de la production énergétique, éclairage public)</p>	<p>Préoccupations</p> <p>Des inquiétudes quant à la mise à disposition de 1,12 MWc pour la commune de Gaoua sur les 10 initialement prévus pour les trois villes (Gaoua, Dori et Diapaga)</p> <p>Attentes</p> <p>1-réduction des délestages</p> <p>2-contribution au développement socioéconomique des populations</p>	<p>Souhait que le projet puisse rapidement voir le jour pour le bien être des tous.</p>
08/04/2019	Direction régionale des	Méconnaissance du projet, car nouvellement installé	<p>Préoccupations</p> <p>Faiblesse de la puissance (1,12 MWc)</p>	<p>Ce projet est la bienvenue car il contribuera à atténuer les délestages.</p>

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
12h 15mn-12h 40mn	enseignements secondaires du Sud-Ouest	Bonne appréciation pour ses impacts positifs	Attentes Que la SONABEL travaille à améliorer ses prestations dans la commune et au niveau des quartiers périphériques de la commune urbaine de Gaoua	
08/04/2019 15h 58mn-16h 35mn	Commission aménagement du territoire et gestion foncière (CATGF/ Gaoua)	Connaissance parfaite du projet de la centrale solaire Appréciation générale positive au regard des avantages du projet (possibilité de couvrir les besoins des populations urbaine de la ville)	Préoccupations Le temps qui sera mis entre cette phase et la phase de réalisation, surtout qu'on parle du modèle fast track si le croquis est acheminé La procédure des consultations publiques et son contenu Attentes Mener à bien les consultations publiques pour qu'elles prennent en compte toutes les sensibilités Recruter la main d'œuvre locale au moment des travaux pour lutter contre le chômage (voir le projet Haute Intensité de Main d'Œuvre à cet effet)	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser rapidement la centrale - Diminuer le prix du KWh pour permettre au grand nombre de bénéficier des retombées de la centrale - Recruter la main d'œuvre locale pour les travaux de construction de la centrale solaire afin de lutter contre le chômage accru des jeunes de la localité - Maintenir une bonne communication avec les parties prenantes
08/04/2019 18h 33mn-19h 30mn	La chefferie traditionnelle et coutumière	Une méconnaissance du projet solaire Yeleen Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, source d'emplois)	Préoccupations La sécurité du site identifié Pourquoi nous autorités coutumières qui avons cédé notre espace n'avons pas accès à l'énergie depuis l'installation de la SONABEL ? Attentes Eclairage du quartier Accès à l'énergie à moindre coût Réduire les délestages Réduire le chômage des jeunes à travers le recrutement de la main d'œuvre locale pendant la phase de construction de la centrale	<ul style="list-style-type: none"> - En tant que bien coutumier, toute activité sur la terre de nos ancêtres doit faire l'objet de certains rites. - Permettre au plus grand nombre des habitants de Gaoua de bénéficier des retombées du projet (accès à l'énergie) et aux jeunes d'être employés dans les activités d'installation du projet - Satisfaits de la procédure inclusive du projet

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
09/04/2019 09h 15mn-09h 45mn	Coordination communale des femmes de Gaoua	Connaissance partielle du projet de la centrale solaire Bonne appréciation du projet car il permettra aux femmes d'être moins vulnérables	Préoccupations Pourquoi 1.12 MWc pour la commune de Gaoua alors que la demande est forte ? Cette capacité pourrait-elle apporter une solution aux problèmes énergétiques vécus ? A quelle hauteur ? Pourquoi la SONABEL n'a pas entrepris une démarche allant dans le sens d'acquisition d'un espace plus grand ? A quand le démarrage des travaux ? Attentes Inclusion totale de la femme aux différentes concertations inhérentes au projet de la centrale solaire	<ul style="list-style-type: none"> - Raison d'érection de la centrale solaire photovoltaïque sur le site actuel de la SONABEL expliquée - Valoriser la compétence locale féminine (des femmes outillées et professionnelles dans les domaines de formation en entrepreneuriat et en AGR existent au niveau local) - Initier des formations à l'endroit des femmes - Entreprendre des campagnes de sensibilisation sur la sexualité (radio forum, sketches, activités récréatives) pour mieux leur faire comprendre les impacts négatifs que pourraient avoir le projet. - Synergie d'action entre les associations féminines
09/04/2019 09h 15mn-09h 45mn	Coordination des organisations de la société civile du Poni	Connaissance partielle du projet de la centrale solaire Appréciation générale positive au regard des avantages (possibilité de couvrir les besoins des populations urbaine et des villages environnants de Gaoua)	Préoccupations Pourquoi 1.12 MWc pour la commune de Dori alors que la demande est forte ? Cette capacité pourrait-elle apporter une solution aux problèmes énergétiques vécus ? A quelle hauteur ? Pourquoi la SONABEL n'a pas entrepris une démarche allant dans le sens d'acquisition d'un espace plus grand ? Comment la population pourrait-elle bénéficier du projet si la production est réinjectée dans le réseau de la SONABEL ? Attentes Accès des ménages pauvres à l'énergie L'accès des quartiers périphériques de la ville à l'énergie Organisation d'une journée portes ouvertes de la SONABEL	<ul style="list-style-type: none"> - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les composantes de la société - Entreprendre des campagnes de sensibilisation sur la sexualité (radio forum, sketches, activités récréatives) pour mieux leur faire comprendre les impacts inhérents au projet - Pour les campagnes de sensibilisation, toucher l'Association Tout pour Tous (ATT) pour les scénarios de théâtre-forum, la RTB2 Gaoua, la radio ESO et le centre d'écoute pour jeunes. - Donner une rémunération décente à la main d'œuvre locale recrutée dans le cadre du projet.
09/04/2019	Personnes vivant	Méconnaissance du projet de la	Préoccupations	- Remerciements à l'endroit de l'équipe des consultants pour

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
10h 38mn-11h 15mn	avec un handicap	centrale solaire	<p>Pourquoi 1.12 MWc pour la commune de Gaoua alors que la demande est croissante ?</p> <p>L'accès à l'énergie sera-t-elle bénéfique possible à tous ?</p> <p>Pourquoi les villages situés sur l'axe Gaoua-Batié n'ont pas bénéficié tous de l'électricité</p> <p>A quand le début des activités du projet « Yeleen » ?</p> <p>Attentes</p> <p>Prise en compte des préoccupations des personnes vivant avec un handicap pour leur plein épanouissement</p> <p>Électrifier le siège de l'association des personnes vivant avec un handicap</p>	<p>l'initiative d'impliquer les personnes en situation de handicap</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au regard de la vulnérabilité des personnes vivant avec un handicap, la sensibilisation sur la sexualité doit être le leitmotiv de cette activité noble car les ouvriers peuvent abuser des femmes vivant avec un handicap - Travailler à desservir les périphéries de la ville de Gaoua en électricité pour un bon développement des Activités Génératrices de Revenus (AGR) : commerce, tissage, couture, coiffeuses, mécaniciens de deux roues, artisans, etc. - Préparer des communications allant dans le sens de la dignité de la personne en situation de handicap - Que la SONABEL aide l'ONEA à fournir de l'eau aux ménages car c'est un problème à Gaoua et surtout pour les personnes vivant avec un handicap.
09/04/2019 11h 32mn-12h 12mn	Les religieux	<p>Une méconnaissance du projet solaire Yeleen</p> <p>Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, entreprise d'activités de transformation sur place des productions, source d'emplois)</p>	<p>Préoccupations</p> <p>Pourquoi 1.12 MWc pour la commune de Gaoua alors que la demande est croissante ?</p> <p>Pourquoi un si petit espace pour accueillir un tel projet alors qu'il y a assez de délestages à Gaoua ?</p> <p>Attentes</p> <p>Réduire les délestages</p> <p>Faciliter l'accès à l'électricité aux populations pauvres</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les composantes de la société - Pour la diffusion de l'information dans notre milieu : contacter d'abord le conseil paroissial qui se chargera d'informer les Communautés Catholiques de Base (CCB). Les informations peuvent être diffusées aussi pendant les messes moyennant 100 FCFA. - Prendre en compte les établissements riverains et agir en conséquence
09/04/2019 13h 27mn-14h 02mn	Bureau des élèves du Lycée Bafuji de Gaoua	<p>Méconnaissance du projet de la centrale solaire</p> <p>Appréciation générale positive au regard des avantages (possibilité de couvrir les besoins des populations urbaine de Gaoua)</p>	<p>Préoccupations</p> <p>Cette capacité pourrait-elle apporter une solution aux problèmes énergétiques vécus ?</p> <p>Pourquoi une centrale à côté de la SONABEL et pas ailleurs (pourquoi sur un espace public assez fréquenté, et à côté de certains édifices publics) ?</p> <p>A quand le démarrage des travaux ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les couches de la société - Mener des campagnes de sensibilisation sur la sexualité (théâtre forum, sketches, activités récréatives) pour éviter les cas de grossesse en milieu scolaire - Pour les campagnes de sensibilisation, toucher la direction du lycée qui est la porte d'entrée. Sauf pour des cas d'urgence où on peut saisir directement le bureau des élèves.

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
			Attentes Accès des établissements scolaires à l'énergie Mettre en œuvre rapidement le projet pour soulager la souffrance des populations	

10.3 Préoccupations et souhaits

L'ensemble de ces rencontres ont permis de collecter de nombreuses informations sur l'environnement des sites.

Pour une grande partie des parties prenantes rencontrées, le projet Yeleen leur était inconnu, mais chacun a affirmé apprécier cette démarche d'information et de synergie d'actions et indiquer la volonté d'accompagner ce projet tout au long de l'étude. Sur certains sites un peu reculés comme à Gaoua, les besoins en électricité au niveau de la province, et surtout au niveau du département se font de plus en plus croissants. Une nécessité de travailler à accroître l'offre est réellement attendue. L'intérêt pour une mise en œuvre effective du projet est assez prononcé.

Les quelques points clés à retenir sont les suivants :

- En cas de compensation écologique et de processus de reboisement, associer les services publics des communes concernées pour sélectionner conjointement les espaces les plus appropriés pour y accueillir les plantations.
- Les populations ont été consultées à travers leurs représentants : les maires, les responsables des Conseils Villageois de Développement (CVD) et des associations, puis directement en petits comités pour y exprimer attentes et préoccupations librement.
- A Gaoua, un souhait important d'assurer une bonne maîtrise des déchets de la part de la Sonabel a été exprimé, en y associant la mairie qui opère déjà activement sur ce sujet.
- Les attentes vis-à-vis de la possibilité de pouvoir bénéficier d'une électrification plus stable sont grandes. Les nombreux délestages sont pesants au quotidien et une amélioration de l'accès à l'électricité est vivement souhaitée pour améliorer le confort quotidien et favoriser le développement économique, y compris pour les ménages pauvres.
- La population de Gaoua souhaite pouvoir bénéficier d'emploi pendant la phase de construction, souhait notamment émis par les jeunes.

Annexe 1. Bibliographie

- Arbonnier M., 2009 : Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. MNHN, Quae Editions, Paris.
- Asouabou B., Belemsobgo, U., Nana S. et Kafando P. : La Faune, *in* : Etat actuel de la biodiversité. Goethe Universität, Frankfurt.
- Bakayoko A., 2012 : Conservation des entités forestières au Burkina Faso. Thèse Université d'Ouagadougou, Département de Géographie.
- Bationo B., Ouedraogo S., Some N. et Guinko S., 2002 : Rongeurs fouisseurs et régénération naturelle dans une forêt classée du Burkina Faso. Bois et Forêts des Tropiques. N° 271.
- Betsigui B.M., 2007 : Assainissement pluvial utilitaire de la ville de Dori. Mémoire universitaire. Association Echanges Sahel et ZIE.
- Böhme W., Meinig H. et Rödel M-O., 1996 : New records of amphibians and reptiles from Burkina Faso and Mali. British Herpetological Society Bulletin, Vol. 56.
- Branch B., 2008 : Tortoises, terrapins and turtles of Africa. Struik Natuur, Cape Town (SA).
- Castaing C. et Chèvremont P., 2003 : Notice explicative de la carte géologique au 1/200 000è. Feuille NV-30-V d'Ouagadougou. BRGM.
- Chippaux J-P., 2006 : Les serpents d'Afrique occidentale et centrale. IRD Editions, Paris.
- Conseil National pour la Gestion de l'Environnement, 1999 : Monographie Nationale sur la Diversité biologique du Burkina Faso. PNUE et Ministère de l'Environnement et de l'Eau, Ouagadougou.
- Couteron P. et Kokou K., 1997 : Woody vegetation spatial patterns in a semi-arid savanna of Burkina Faso. Plant Ecology, Vol. 132.
- Dia A. et Duponnois R., 2012V : La Grande Muraille Verte. IRD Editions, Paris.
- Gautun J-C., Tranier M. et Sigard B., 1985 : Liste préliminaire des rongeurs du Burkina Faso. Mammalia, Vol. 49/4.
- Ginn L. et Nekaris K., 2014 : The first survey of the conservation status of primates in southern Burkina Faso. Primate Conservation, Vol. 28.
- Horváth G. *et al.*, 2009 : Polarized light pollution : a new kind of ecological photopollution. Frontiers in Ecology and the Environment.
- IWACO, 1993 : Carte Hydrogéologique du Burkina Faso. Feuille Ouagadougou. Ministère de l'Eau.
- Kangoyé N.M., Oueda A., Thiombiano A. et Guenda W. , 2015 : Diversité et structure du peuplement des chauves-souris au Burkina Faso. Vespère, Vol.5.
- Linden J., Thorsson S., Boman J. et Holmer B., 2012 : Urban climate and air pollution in Ouagadougou. University of Gothenburg.
- Mahé G., Paturel J-E., Dezetter A., Delclaux F., Servat E. et Ouattara F. 2005 : Relation Indices de Végétation – Pluie. Cas du bassin versant du Nakambé. Hydrological Sciences Journal, Vol. 50/2.
- Marcelin, 1971 : Carte géologique de la région de Gaoua. BRGM, Paris.
- Ministère de l'Environnement et de l'Eau, 2014 : Cinquième Rapport National du Burkina Faso à la Conférence des parties à la Convention sur la Diversité Biologique. Ouagadougou.
- Monbailliu, X., 1979 : Impact écologique des lignes à haute tension et des tranchées en forêt. EDF et Ministère de l'Environnement, Paris.
- Ouandaogo Yameogo S., 2008 : Ressources en eau souterraine du centre urbain d'Ouagadougou. Qualité et vulnérabilité. Thèse, Université d'Avignon, France.
- Ouedraogo A.P., 1996 : Collecte des informations relatives à la diversité entomologique connue au Burkina Faso. Monographie nationale. PNUE et Ministère de l'Environnement et de l'Eau, Ouagadougou.

- Petrozzi F., Hema E., Luiselli L. et Guenda W., 2016 : A survey of the potential distribution of the threatened tortoise *Centrochelys sulcata* population in Burkina Faso. Tropical Ecology, Vol. 57(4).
- Petrozzi F. *et al.*, 2017 : Habitat determinants of the threatened Sahel tortoise *Centrochelys sulcata* at two special scales. Herpetological Conservation and Biology. Vol. 12 (2).
- Roman B., 1980 : Serpents de Haute-Volta. CNRS, Ouagadougou.
- Schiotz A., 1999 : Treefrogs of Africa. Edition Chimaira, Frankfurt.
- Tankoano T.B., 1992. Dynamique de l'occupation des sols et de la végétation ligneuse dans la région de Diapaga. Thèse Université d'Ouagadougou.
- Thiombiano A. et Kampmann D. (eds.) : 2010 : Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest. Tome II : Burkina Faso. Biota, Frankfurt.
- Thonnérieux J., Walsh J.F. et Bortoli L., 1989 : L'Avifaune de la ville d'Ouagadougou et ses environs. Malimbus. West African Ornithological Society.
- Tindano E., Ganaba S., Sambare A., 2015 : La végétation des inselbergs du Sahel burkinabé. Bois et Forêts des Tropiques. Vol. 325/3.
- Trape J-F., 2005 : Note sur quelques serpents méconnus du Burkina Faso. Bulletin Société Herpétologie Française, Vol. 116.
- Trape J-F., Trape S. et Chirio L., 2012 : Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. IIRD éditions, Paris.
- Vyain R., 1967 : Carte Géologique de Diapaga. BRGM, Paris.
- Burkina Faso-Ministère de l'Habitat et de l'urbanisme, 2010 : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du Grand Ouaga, rapport final. Vol. I. 216 p
- Burkina Faso-Ministère de l'Habitat et de l'urbanisme, 2010 : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du Grand Ouaga, rapport final. Vol. II. 105 p
- Commune de Pabré, 2015 : Plan communal de développement (2015-2019), rapport final. 80 p.
- Commune de Sourgoubila, 2018 : Plan de développement institutionnel (2018-2022), rapport final. 55 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 4 de Ouagadougou (2018-2022), rapport diagnostic (Tome 1), version I. 97 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 4 de Ouagadougou (2018-2022), document de planification (Tome 2), version I. 70 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 8 de Ouagadougou (2018-2022), rapport diagnostic (Tome 1), version I. 92 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 8 de Ouagadougou (2018-2022), document de planification (Tome 2), version I. 75 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 9 de Ouagadougou (2018-2022), rapport diagnostic (Tome 1), version I. 93 p.
- Commune de Ouagadougou, 2018 : Plan de développement de l'Arrondissement 9 de Ouagadougou (2018-2022), document de planification (Tome 2), version I. 65 p.
- Commune de Ouagadougou, 2007 : Etude diagnostique de l'agglomération de Ouagadougou, rapport définitif. 157 p.
- Commune de Ouagadougou, 2012 : Analyse synthétique des résultats de l'énumération de la population de Ouagadougou de 2012. 20 p.
- Commune de Dori, 2015 : Plan communal de développement (2015-2019), rapport final. 125 p.
- Commune de Dori, 2013 : Plan de développement institutionnel (2013-2017), rapport final. 52 p.
- Burkina Faso-Ministère de l'Habitat et de l'urbanisme, 2012 : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Dori, rapport définitif. 285 p.

Commune de Gaoua, 2008 : Plan de développement de la commune urbaine de Gaoua (2008-2012), rapport définitif. 166 p.

Commune de Gaoua, 2008 : Plan de développement communal sectoriel en approvisionnement en eau potable et assainissement Horizon 2015, rapport définitif. 31 p.

Commune de Dori, 2018 : Plan de développement institutionnel de la mairie de Gaoua (2018-2022), rapport final. 89 p.

Commune de Dori, 2017 : Plan d'action communal de lutte contre la traite et les autres pires formes de travail des enfants (2018-2022), rapport final. 60 p.

Burkina Faso-Ministère de l'Habitat et de l'urbanisme, 2014 : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Gaoua, rapport définitif. 247 p.

Commune de Diapaga, 2006 : Monographie de la commune urbaine de Diapaga. 57 p.

Commune de Diapaga : Diagnostic territorial participatif de la commune de Diapaga. 29 p.

Commune de Diapaga, 2018 : rapport diagnostic dans le cadre du plan communal de développement de Diapaga. 89 p.

Commune de Diapaga, 2018 : Plan communal de développement de Diapaga 2019-2023. 78 p.

Burkina Faso-Ministère de l'Economie et du Développement, 2005 : Politique Nationale d'Aménagement du Territoire. 19 p.

Burkina Faso-Ministère de l'Economie et du Développement, 2005 : Politique Nationale d'Aménagement du Territoire. 19 p.

Burkina Faso - MATD-DGATDL-CCESAT, 2012 : Schéma National d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire. 442 p.

Burkina Faso - Assemblée Nationale, 2009. Loi N°034-2009 / AN portant régime foncier rural. 31 p.

Burkina Faso - Assemblée Nationale, 2012. Loi N°034-2012 / AN portant réorganisation agraire et foncière au Burkina Faso. 220 p.

Burkina Faso, 2009. Politique Nationale Genre. 55 p.

Annexe 2. Analyse des risques technologiques

Caractéristiques des panneaux photovoltaïques

Le choix des panneaux photovoltaïques se porte sur la technologie dite « cristallin ».

Ci-dessous est présenté la composition d'un panneau. Ces données proviennent d'un module type Q-CELLS Q.PEAK-G2 250-265 et le TENESOL (Réf : TE235/250-60M+).

Composition d'un panneau photovoltaïque

Élément	Matériaux	Masse (g)	Combustible
Interconnecteur	Cuivre ou métal recouvert de cuivre	200	Non
Cadre	Alliage d'aluminium anodisé (couleur argent)	3300	Non
Cellule solaire	Silicium	600	Non
Terminal box (boîte de connexion)	PPE (polyphénylène ether) PPO (Poly (oxyde de phénylène))	300	Oui
Verre trempé (face avant)	Verre à faible teneur en fer trempé	12000	Non
Résine d'encapsulation	EVA (éthylène acétate de vinyle)	1600	Oui
Back cover (Structure arrière)	PET (Polyéthylène téréphtalate)	200	Oui
Autre	EPDM (éthylène-propylène-diène monomère)	800	Oui
Total		19 000	/

Les câbles électriques sont aériens (environ 12% en poids) et enterrés (environ 88 % en poids). L'étude ne considère que les câbles aériens dans la mesure où les câbles enterrés ne sont pas susceptibles de participer à l'incendie en entraînant des effets.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- masse de câble pour un panneau : 800 g
- composition des câbles électriques aériens comme suit :

Composition des câbles électriques pour un panneau PV

Matériaux	% en masse	Masse (en g)	Combustible
Cuivre	82,5	660	Non
PVC	27,5	140	Oui

Modèle de calcul des effets thermiques

- Évaluation des caractéristiques de combustion

Les caractéristiques de combustion pour les différents matériaux combustibles sont présentées dans le tableau suivant :

Caractéristiques de combustion des solides

Matériaux	Caractéristiques de combustion					
	Débit massique de combustion (g/m ² /s)	Source	Flux rayonné par la flamme (kW/m ²)	Source	PCI (kJ/kg)	Source

Polypropylène (PP)	18	CSTB Physique du feu pour l'ingénieur tome 3 p.275	30	Fire dynamics 2nd edition par Drysdale p.173	43 200	INERIS Oméga 2 p.40
Polychlorure de vinyle (PVC)	15 à 21,7	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)	7 (estimé) 10 (mesuré)	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)	24 400	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)
Polyéthylène téréphtalate (PET)	7,8	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)	6 (estimé) 10 (mesuré)	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)	20 000	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)
Ethylène-propylène-diène monomère (EPDM)	9,1	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)	/	Pas de données	33 800	Etude de Tewarson pour General Motors (1997)

Les autres composants de l'installation ne sont pas combustibles.

Les caractéristiques de combustion globale du parc sont calculées proportionnellement aux matériaux en présence et à leurs caractéristiques intrinsèques :

Caractéristiques de combustion d'un parc photovoltaïque

Elément	Matériaux	Masse d'un panneau (kg)	Débit massique (g/m ² s)	Flux rayonné par la flamme (kW/m ²)	PCI (kJ/kg)
Centrales	Non combustibles	16,1	0	/	/
Câbles	Non combustibles	0,66	0	/	/
Terminal box (boîte de connexion)	PPE (polyphénylène ether) PPO (Poly (oxyde de phénylène)) (Assimilé PP)	0,3	18	30	43 200
Résine d'encapsulation	EVA (éthylène acétate de vinyle) (Assimilé PP)	1,6	18	30	43 200
Back cover (Structure arrière)	Polyéthylène téréphtalate (PET)	0,2	7,8	10	20 000
Autre	Ethylène-propylène-diène monomère (EPDM)	0,8	9,1	Pas de donnée	33 800
Câbles	PVC	0,14	21,7	10	24 400
Total		19,8	3,2	30 (cas majorant)	37 210

Avec un débit massique de combustion aussi faible (3,2 g/m²/s), l'incendie se propage de manière très lente. La surface en feu est évaluée en considérant un départ de feu sur une structure contenant le panneau et sa propagation immédiate aux structures voisines (soit 8 structures supplémentaire impliquées).

Ainsi comme l'incendie se propage très lentement la surface en feu ne sera au maximum que 9 panneaux. Quand le feu se sera propagé aux panneaux voisins, il sera quasiment éteint à sa source. La surface entière du parc ne peut donc pas prendre feu en même temps.

Les hypothèses retenues pour l'incendie sont donc :

- Nombre de panneaux : 9 panneaux
- Surface impliquée : la superficie d'un panneau est de 1,63 m², on considère qu'il y a le même espace entre chaque panneau soit une surface en feu d'environ 30 m²
- Débit massique de combustion : 3,2 g/m²s
- Flux rayonné par la flamme : 30 kW/m²
- Pouvoir calorifique (PCI) : 37 210 kJ/kg

- Modèle

La modélisation des flux thermiques rayonnés par un feu de combustibles solides est réalisée par l'utilisation de l'outil de calcul « I.F.N.A.P. », développé par ANTEA GROUP (Incendie Feu de Nappe).

I.F.N.A.P. permet l'étude des combustibles liquides mais aussi des combustibles solides susceptibles de se liquéfier sous l'effet de la chaleur (plastiques, bitumes, etc) et les matières solides combustibles qui peuvent induire un feu de surface similaire à celui des feux de liquides.

Le modèle développé par ANTEA GROUP repose sur la considération d'une flamme solide à une zone. La flamme est assimilée à un volume opaque de géométrie simple dont les surfaces rayonnent uniformément. De fait il est supposé une température de flamme et une composition homogène sur toute la hauteur de la flamme.

Des tests de comparaison pour les feux de solides ont été effectués entre la feuille de calcul I.F.N.A.P., et les résultats présentés sur le document de l'INERIS « *Analyse des risques associés à l'industrie papetière* ». 8 configurations ont été étudiées. Les résultats de ces comparaisons sont les suivants :

Type d'écarts		Formules utilisées	Ecart*
Hauteur de flamme	Ecart minimum	Hauteur de flamme : Thomas	0%
	Ecart moyen		1%
	Ecart maximum		8%
3 kW/m ²	Ecart minimum	Hauteur de flamme : Thomas	0%
	Ecart moyen		2%
	Ecart maximum		7%
5 kW/m ²	Ecart minimum	Pouvoir émissif : Mudan et Croce	0%
	Ecart moyen		4%
	Ecart maximum		9%
8 kW/m ²	Ecart minimum	Transmissivité : Brzustowski et Sommer	6%
	Ecart moyen		10%
	Ecart maximum		14%

* : les écarts ne sont comptabilisés que si les seuils sont atteints

Ainsi, le peu de variations constatées entre les guides de l'INERIS et la méthode développée par ANTEA, et le caractère dimensionnant de l'outil, nous permettent de justifier de l'utilisation de la méthode caractérisée par ANTEA.

Modèle de calcul des effets toxiques

Les hypothèses du modèle sont les suivantes :

- Puissance de l'incendie :

La puissance thermique émise par le foyer est évaluée à partir de la formule :

$$Q = m'' \cdot S \cdot PCI$$

avec

S : surface du combustible en feu (m²),

m'' : vitesse de combustion (g/m²/s)

- Dilution des gaz toxiques par l'air entraîné :

D'après Heskestad (1984), le débit total *D* de fumées traversant la section à la hauteur d'émission peut être relié à la puissance thermique totale dégagée par l'incendie au moyen de la relation suivante :

$$D = 3,24.Q$$

- Vitesse d'émission des fumées :

La vitesse d'émission des fumées est établie à partir des travaux d'Heskestad :

$$V = 0,54 \times (\Delta T \times Q)^{1/5}$$

Nous considérons un écart moyen de température entre les fumées et l'air ambiant égal à 250 K (d'après Heskestad, 1984).

- Dispersion des fumées :

La dispersion des fumées dans l'atmosphère est réalisée avec le logiciel PHAST version 7.21 pour deux conditions météorologiques.

- Hauteur des fumées :

La hauteur d'émissions des fumées est déterminée par la relation (Heskestad) : $L = 0,166 (10^3 \times Q_c)^{0,4}$

où Q_c est la puissance thermique convectée en MW (prise égale à 60 % de la puissance thermique totale \dot{Q}_t).

Le débit massique des fumées à la hauteur L peut être calculé à l'aide de la relation suivante : $D = 3,24 \cdot \dot{Q}_t$

où \dot{Q}_t est la puissance thermique totale (en MW).

- Composition des fumées :

Les produits combustibles constituant les panneaux sont des polymères susceptibles de générer des fumées contenant des oxydes de carbone et de la vapeur d'eau.

Nous prenons le cas majorant du site de Ouaga avec ses 154 512 panneaux. Le nombre total de panneaux pouvant brûler en même temps (propagation lente de l'incendie de proche en proche avec extinction de la source) est de 1 576. Ce chiffre théorique et majorant est issu d'un incendie originel au centre du parc et se propageant 78 fois pour toucher l'ensemble du parc.

La masse de produit brûlée est évaluée en supposant que tous les produits combustibles (hors PVC) sont de l'éthylène propylène diène (produit le plus concentré en carbone : C_5H_6). Le PVC étant considéré sans approximation et sa formule chimique est C_2H_3Cl .

L'incendie maximale de 1 576 panneaux peut donc produire dans ses fumées :

- Carbone : 28 248 kg,
- Chlore : 126 kg.

Nous considérons que le carbone donne un mélange à 10 % en CO et 90 % en CO_2 . Le chlore présent dans le PVC est transformé intégralement en chlorure d'hydrogène (HCl). Les autres atomes (O et H) se transformeront en vapeur d'eau lors de la combustion.

La quantité de fumée générée sera donc de :

- CO : 5 932 kg,
- CO_2 : 93 220 kg,
- HCl : 129 kg.

Seuils des effets retenus

- Seuils des effets thermiques

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Seuils d'effets des flux thermiques

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Flux thermiques
Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	8 kW/m ²
Seuil des destructions de vitres significatives	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	5 kW/m ²
/	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3 kW/m ²

- Seuils des effets toxiques**

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Les conséquences d'un accident sont évaluées en termes de toxicité aiguë sur les populations exposées au passage d'un nuage de gaz toxique.

Les valeurs de référence retenues pour les installations classées sont présentées dans le tableau suivant.

Valeurs de référence relatives aux seuils de toxicité aiguë

Seuils de toxicité aiguë pour l'homme par inhalation			
Exposition de 1 à 60 minutes	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
	Effets Létaux Significatifs	SELS (CL 5 %)	Seuils de toxicité aiguë Émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2003 (et ses mises à jour ultérieures)
	Premiers Effets Létaux	SPEL (CL 1 %)	
	Effets Irréversibles	SEI	
	Effets Réversibles	SER	

Ces valeurs sont toujours associées à des durées d'exposition. Ces valeurs, définies par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), existent pour un certain nombre de substances.

En revanche, dans certains cas, bien que le produit soit classé toxique, voire très toxique, il n'existe pas de valeur publiée par le Ministère relative à la toxicité aiguë. Dans ce cas, on utilise les valeurs internationales reconnues proposées dans le tableau du chapitre 1.1.11 de la partie 1 de la circulaire du 10 mai 2010¹⁶, reprenant le guide pratique de l'INERIS « Choix des valeurs de toxicité aiguë en cas d'absence de valeurs françaises » de juillet 2009 :

Valeurs seuils de toxicité aiguë à retenir en l'absence de connaissance en toxicologie

	Durée d'exposition (min)						
	10	20	30	60	120	240	480
SELS (SEL 5%)	-	-	-	-	-	-	-
SEL (SEL 1%)	AEGL-3	-	AEGL-3	ERPG-3 AEGL-3	-	AEGL-3	AEGL-3
SEI	AEGL-2	-	AEGL-2 (IDLH)	ERPG-2 AEGL-2	-	AEGL-2	AEGL-2

AEGL : Acute Exposure Guideline Levels de l'US-EPA

¹⁶ Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche, de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

ERPG : Emergency Response Planning Guidelines de l'AIHA
 IDLH : Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations du NIOSH

Dans le cas d'un mélange de plusieurs produits toxiques, il est d'usage de prendre un seuil équivalent qui dépend à la fois des concentrations des divers polluants dans le mélange et des seuils qui leur sont propres.

Enfin, dans le cadre des durées d'expositions différentes de celles données dans la littérature (ou pour tenir compte de la variation de la concentration pendant la durée de l'exposition), il est utilisé une équation qui permet d'évaluer la dose intégrée conduisant aux mêmes effets (effets létaux significatifs, premiers effets létaux ou effets irréversibles).

Cette équation (loi de Haber) est du type Dose = $C^n \times t$ où :

- C = concentration inhalée ou d'exposition (mg/m^3 ou ppm),
- t = temps d'exposition (min),
- n = constante de Haber, spécifique à chaque produit.

Les seuils de toxicité aiguë de ces composés sont donnés ci-dessous (pour une durée d'exposition de 60 minutes).

La durée de l'incendie est supérieure à 1 h mais nous prenons cette valeur par défaut (majorant).

Substance	SEI (ppm)	SEL (ppm)	SELS (ppm)	Source
CO	800	3 200	3 200	Seuils de toxicité aiguë – INERIS– DRC-09-103128-05616A La détermination du SELS n'a pas été possible compte-tenu des études disponibles De façon conservative et conformément au document INERIS « Oméga-16 - Toxicité et dispersion des fumées d'incendie : Phénoménologie et modélisation » de mars 2005, lorsqu'un des seuils n'est pas disponible, on retient le seuil correspondant à l'effet inférieur (par exemple, on utilise le SEI comme SEPL, et/ou le SEPL pour le SELS).
CO ₂	40 000	40 000	40 000	Pas de seuils de toxicité aiguë en France : on utilise le Revised IDLH De façon conservative et conformément au document INERIS « Oméga-16 - Toxicité et dispersion des fumées d'incendie : Phénoménologie et modélisation » de mars 2005, lorsqu'un des seuils n'est pas disponible, on retient le seuil correspondant à l'effet inférieur (par exemple, on utilise le SEI comme SEPL, et/ou le SEPL pour le SELS).
HCl	40	240	379	Seuils de toxicité aiguë – INERIS– DRC-08-94398-11984A

Les seuils équivalents sont calculés avec l'équation :

$$\sum_{i=1}^n \frac{(\text{débit du polluant } P_i)}{(\text{Masse molaire de } P_i \times \text{Seuil du polluant } P_i)} = \frac{\text{Débit total}}{(\text{Seuil}_{\text{équivalent}} \times \text{Masse molaire équivalente})}$$

Les seuils équivalents calculé sont présentés ci-dessous, pour une exposition de 60 minutes :

- Seuils des effets irréversibles (SEI) : 217 655 ppm ;
- Seuils des effets létaux (SEL) : 660 383 ppm ;
- Seuils des effets létaux significatifs (SELS) : 688 176 ppm.

Annexe 3. PEPP du projet

Annexe 4. Liste de présence des consultations