

**PLAN SOLAIRE
BURKINA FASO**

Projet Yeleen – Composante Dori
**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.....	H
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	4
Milieu naturel	4
Milieu humain.....	5
Plan de gestion environnementale et sociale	6
Participation du public.....	8
1 Introduction.....	10
1.1 Le projet de plan solaire Yeleen	10
1.1.1 Présentation générale et justification du projet	10
1.1.2 Le porteur de projet	11
1.2 Approche méthodologique et grandes phases de l'étude d'impact environnemental et social.....	11
1.2.1 Objectifs de l'étude d'impact environnemental et social	11
1.2.2 Organisation du rapport.....	12
1.2.3 Équipe de travail.....	12
2 Contexte institutionnel et juridique.....	13
2.1 Cadre institutionnel impliqué dans le projet	13
2.1.1 L'état	13
2.1.2 Structures nationales	13
2.1.3 Structures locales	15
2.1.4 Les institutions consultatives	16
2.2 Aspect réglementaire et législatif du Burkina Faso	16
2.2.1 Législation relative à l'environnement et aux évaluations environnementales	16
2.2.2 Politiques et lois relatives à l'énergie	19
2.2.3 Législation relative à la protection de la faune et flore et espaces protégés	21
2.2.4 Législation relative au droit du sol	22
2.2.5 Législation relative au domaine social	23
2.2.6 Politique santé, sécurité et environnement de la Sonabel	24
2.3 Conventions, traités et accords internationaux	24
2.4 Référentiel des standards internationaux	26
2.4.1 Cadre et normes E&S de la Banque mondiale (BM).....	26
2.4.2 Sauvegarde opérationnelle de la Banque africaine de développement (BAD)	27
2.4.3 Normes de performance de la Société financière internationale (IFC).....	28
2.4.4 Boîte à outils genre de l'Agence française pour le développement	30
2.4.5 Conformité de la réglementation nationale avec les standards internationaux.....	31

2.5 Valeurs limites pertinentes pour le projet.....	34
2.5.1 Qualité de l'air ambiant et émissions atmosphériques industrielles	34
2.5.2 Normes relatives aux rejets liquides et milieux aquatiques.....	34
2.5.3 Bruit ambiant	37
3 Description du projet	38
3.1 Les données de base d'une centrale solaire	38
3.1.1 Principe général	38
3.1.2 Les modules PV	39
3.1.3 Les structures et leur implantation	39
3.1.4 Les onduleurs	40
3.2 Les spécificités du projet Yeleen et de sa centrale solaire de Dori.....	41
3.2.1 Le projet Yeleen	41
3.2.2 Organisation des travaux	45
3.2.3 Modalités d'exploitation	52
3.3 La ligne électrique de 33 kV.....	54
3.3.1 Tracé de la ligne	54
3.3.2 Construction de la ligne.....	54
3.3.3 Exploitation de la ligne	55
3.4 Coûts estimatifs des travaux et calendrier	55
3.5 Démantèlement.....	56
3.6 Bilan carbone du projet	58
3.6.1 Présentation de la méthode d'évaluation des émissions des GES	58
3.6.2 Évaluation des GES liés au projet de Dori	59
3.6.3 Bilan des gaz à effet de serre	61
3.7 Sources d'impact du projet	61
4 Alternatives du projet	63
4.1 Alternative « zéro projet ».....	63
4.2 Alternatives de localisation et d'implantation de la centrale solaire et de ces équipements.....	63
4.2.1 Localisation et implantation des centrales solaires	63
4.2.2 Les modules PV et supports	64
4.2.3 Les onduleurs	64
5 Etat initial environnemental et social	65
5.1 Zone d'influence du projet	65
5.2 Aire d'étude pour la centrale de Dori.....	65
5.3 Milieu physique	66
5.3.1 Climat	66
5.3.2 Irradiation et ensoleillement.....	67
5.3.3 Géologie, sols et paysage	67
5.3.4 Hydrologie et hydrogéologie.....	68
5.3.5 Qualité de l'air et ambiance sonore	69
5.4 Milieu biologique.....	69
5.4.1 Habitats naturels et flore	69
5.4.2 Faune.....	71
5.4.3 Sites naturels protégés.....	72
5.5 Milieu humain.....	73
5.5.1 Gouvernance et divisions administratives	73
5.5.2 Systèmes fonciers et occupation des sols	75
5.5.3 Population de l'aire d'étude.....	76

5.5.4	Patrimoine et culture	78
5.5.5	Infrastructures publiques	78
5.5.6	Activités économiques et moyen de subsistance	82
5.5.7	Conditions de vie et habitat	84
5.6	Synthèse de la sensibilité de l'environnement naturel et humain	84
6	Analyse des impacts et mesures de la variante retenue	87
6.1	Méthodologie d'évaluation des impacts	87
6.1.1	Principe de l'évaluation des impacts	87
6.1.2	Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux	87
6.1.3	Identification des impacts potentiels du projet	88
6.2	Impacts et mesures en phase construction	90
6.2.1	Milieu physique	90
6.2.2	Milieu biologique	96
6.2.3	Milieu humain	98
6.3	Impacts et mesures en phase exploitation	110
6.3.1	Milieu physique	110
6.3.2	Milieu biologique	115
6.3.3	Milieu humain	118
6.4	Impacts et mesures en phase démantèlement	122
6.5	Impacts cumulatifs	123
6.5.1	Données d'entrée à l'analyse des impacts cumulatifs	123
6.5.2	Effets cumulés avec le projet de Dori	124
7	Analyse des risques technologiques	125
7.1	Identification des potentiels de danger	125
7.1.1	Potentiels de danger liés à l'environnement du site	125
7.1.2	Potentiels de danger liés aux équipements et aux opérations	125
7.1.3	Potentiels de danger liés aux produits	126
7.1.4	Analyse de l'accidentologie	127
7.1.5	Synthèse des potentiels de danger	129
7.2	Réduction à la source des potentiels de dangers identifiés	129
7.2.1	Suppression/substitution	129
7.2.2	Limitation des quantités	129
7.2.3	Technologie utilisée	129
7.3	Modélisation du phénomène dangereux	129
7.3.1	Distance d'effets associées au phénomène dangereux	129
7.3.2	Effets dominos	131
7.3.3	Analyse des résultats	131
7.4	Mesures d'urgence	132
7.4.1	Moyens de formation	132
7.4.2	Moyens de détection, protection et d'intervention	132
7.4.3	Moyens de défense contre l'incendie	132
7.4.4	Plan d'urgence	132
8	Plan de gestion environnemental et social	134
8.1	Récapitulatif des mesures et correspondance avec les plans de gestion	134
8.1.1	En phase construction	135
8.1.2	En phase exploitation	142
8.2	Objectif et organisation générale	145
8.3	Organisation du management hygiène sécurité environnement et social (HSES)	145

8.3.1	Objectifs	145
8.3.2	Gestion HSES du site	146
8.3.3	Responsabilités des différentes parties prenantes	147
8.3.4	Préparation du PGES de l'EPC contracteur.....	149
8.3.5	Préparation du PGES de la Sonabel.....	150
8.4	Plan de gestion environnementale et sociale préliminaire aux travaux	150
8.4.1	Plan de communication, d'information et d'engagement des parties prenantes	150
8.4.2	Plan de gestion des requêtes et des plaintes	151
8.4.3	Plan de gestion du recrutement.....	152
8.4.4	Procédure d'audit.....	153
8.4.5	Design et études complémentaires.....	155
8.4.6	Renforcement des capacités	156
8.5	Plan de gestion environnementale.....	157
8.5.1	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	157
8.5.2	Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit.....	160
8.5.3	Plan de gestion de l'érosion et des terrassements	162
8.5.4	Plan de gestion de la ressource en eau et du suivi des rejets	164
8.5.5	Plan de gestion des déchets	168
8.5.6	Plan de gestion des produits dangereux	171
8.5.7	Plan de prévention des risques technologiques et de contrôle de la pollution	172
8.6	Plan de gestion sociale	174
8.6.1	Plan de compensation liée à la réinstallation	174
8.6.2	Plan de gestion du patrimoine culturel.....	177
8.6.3	Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière	177
8.6.4	Plan de d'hygiène, santé et sécurité au travail	179
8.6.5	Plan de santé et sécurité communautaire	181
8.6.6	Plan de gestion des afflux sociaux.....	182
8.7	Indicateurs de surveillance et du suivi environnemental et social.....	183
8.8	Estimation du budget de la mise en œuvre du PGES	186
9	Cadre du plan de gestion de réhabilitation et de démantèlement	189
9.1	Objectifs.....	189
9.2	Mise hors service	189
9.3	Démantèlement des installations et devenir des matériaux.....	189
9.4	Réhabilitation et restauration des sites.....	190
9.5	Budget estimé.....	190
10	Participation du public	191
10.1	Objectifs.....	191
10.2	Le processus de consultation.....	191
10.2.1	Le programme de rencontres effectuées	191
10.2.2	Déroulement des consultations	192
10.3	Préoccupations et souhaits	199
Annexe 1.	Bibliographie	200
Annexe 2.	Fiche technique explicative sur les champs électriques et magnétiques.....	203
Annexe 3.	Analyse des risques technologiques	209
Annexe 4.	PEPP du projet	215
Annexe 5.	Liste de présence des consultations	216

Annexe 6.	Inventaire des ligneux	217
Annexe 7.	Liste des PAP et des biens affectés.....	229
Annexe 8.	Trame des questionnaires de l'enquête ménage	230
Annexe 9.	Barème de compensation des ligneux.....	231
Annexe 10.	Barème de compensation des terres rurales	232
Annexe 11.	Barème de compensation des productions agricoles.....	233
Annexe 12.	Barème de compensation des animaux d'élevage.....	234

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Réseau de production et transport d'électricité du Burkina Faso	10
Figure 2 Procédure de réalisation et validation de la NIES	19
Figure 3 Schéma de principe d'une installation photovoltaïque	38
Figure 4 Module polycristallin.....	39
Figure 5 Module monocristallin	39
Figure 6 Modules Si amorphe (gauche), CdTe (milieu), CIGS (droite).....	39
Figure 7 Structure fixe.....	40
Figure 8 Tracker mono-axe	40
Figure 9 Pieux battus.....	40
Figure 10 Pieux vissés.....	40
Figure 11 Longrines.....	40
Figure 12 Onduleurs centralisés (gauche) et décentralisés (droite)	41
Figure 13 Localisation des sites des centrales solaires	42
Figure 14 Design de la centrale solaire de Dori.....	44
Figure 15 Piste d'accès à Dori.....	47
Figure 16 Fossé de drainage à créer	49
Figure 17 Étape de construction d'une table	49
Figure 18 Recyclage des modules	57
Figure 19 Facteur d'émission pour différents matériaux.....	58
Figure 20. Répartition des émissions de GES pendant la phase de construction de la centrale de Dori et de la ligne d'évacuation d'énergie	61
Figure 21 Alternative de sites	64
Figure 22. Valeurs d'irradiation globale horizontale GHI pour les différentes aires d'étude considérées	67
Figure 23. Évolution annuelle de l'irradiation sur Dori	67
Figure 24 Carte de productivité des ressources en eau souterraine de la région du sahel au Burkina Faso Selon Kafando, 2014	69
Figure 25 Photos de l'aire d'étude de Dori	70
Figure 26. Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Réserve sylvo-pastorale et partielle de faune du Sahel	72
Figure 27 positionnement des PMH autour de l'aire d'étude	80
Figure 28 Situation de l'aéroport de Dori et la centrale solaire photovoltaïque	82
Figure 29. Propriétaires terriens sur le site du projet	102
Figure 30 Espèces ligneuses sur le site.....	103
Figure 31. Raccordement de la centrale de Dori au réseau existant	117
Figure 32 Vue en coupe verticale du nuage toxique – seuil des effets irréversibles SEI.....	130
Figure 33: Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des premiers effets létaux SEL	130
Figure 34 Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des effets létaux significatifs SELS.....	131
Figure 35 Consultation des autorités coutumières et locales.....	192
Figure 36 Consultation des autorités coutumières et locales.....	192
Figure 37 Consultation des jeunes	192
Figure 38 Consultation des femmes.....	192
Figure 39 Mission sécurisation foncière à Dori	195

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Liste des conventions, accords et règlement ratifié par le Burkina Faso	25
Tableau 2 Normes de performance de l'IFC.....	29
Tableau 3 Principaux lois et standards retenus pour le projet	31
Tableau 4 Valeurs limites retenues pour la qualité de l'air.....	34
Tableau 5 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes	34
Tableau 6 Normes de qualité des eaux potables, réglementation nationale et OMS	34
Tableau 7 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface	36
Tableau 8 Coordonnées géographiques des sites.....	41
Tableau 9 Caractéristiques de la centrale de Dori du projet Yeleen	45
Tableau 10 Type de déchets produits attendus pour la phase de construction	50
Tableau 11 Données chiffrées clés pour la construction	52
Tableau 12 Type de déchets produits attendus pour la phase d'exploitation	53
Tableau 13 Caractéristiques des équipements de transport d'énergie	54
Tableau 14 Calendrier	55
Tableau 15 Coût estimatif du projet	56
Tableau 16 Méthode de démantèlement des installations photovoltaïques au sol et des lignes électriques	56
Tableau 17 Synthèse des déchets produits en phase de démantèlement	57
Tableau 18. Éléments pour le calcul des GES de la construction de la centrale de Dori.....	59
Tableau 19. Éléments pour le calcul des GES de l'exploitation de la centrale de Dori	60
Tableau 20. Éléments pour le calcul des GES liés à la fin de vie des matériaux de la centrale de Dori et la ligne d'évacuation d'électricité	60
Tableau 21 Émissions totales des GES émises pour la construction et l'exploitation.....	61
Tableau 22 Sources d'impact du projet	62
Tableau 23 Situation de la CEEP de Dori	78
Tableau 24 Situation des établissements d'enseignement secondaire de Dori	79
Tableau 25 Résumé et sensibilité de l'état initial de l'aire d'étude élargie	85
Tableau 26. Matrice des impacts potentiels (positifs et négatifs) pour les différentes phases du projet	89
Tableau 27 Volume d'eau consommé pour tout le chantier	93
Tableau 28 Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase construction	99
Tableau 29 . Superficie des terres à acquérir	101
Tableau 30 Sensibilités des aires d'études.....	123
Tableau 31. Projets connus à ce jour à proximité de la centrale de Dori.....	124
Tableau 32 Potentiels de dangers liés aux opérations.....	126
Tableau 33 Potentiels de dangers liés aux produits.....	127
Tableau 34 Accidentologie retenu	128
Tableau 35 : Distances d'effets	130
Tableau 36. Résumé des mesures de contrôle en phase construction pour la centrale de Dori et ces infrastructures associées	135
Tableau 37 Résumé des mesures de contrôle en phase exploitation pour la centrale de Dori et ces infrastructures associées	142
Tableau 38 Points clés de la communication interne	150
Tableau 39 Coûts unitaires pour une électrification locale	155
Tableau 40 Valeurs limites retenues pour les émissions des installations fixes	161
Tableau 41 Normes de déversements des eaux usées dans les eaux de surface (réglementation nationale)	164
Tableau 42 Valeurs applicables aux rejets d'eaux usées sanitaires après traitement	166
Tableau 43 Compensation des terres perdues	176
Tableau 44 Indicateurs du suivi environnemental et social	183
Tableau 45 Coût estimatif du PGES.....	186
Tableau 46 Première visite de site	193
Tableau 47 Entretien avec le service de suivi du patrimoine de la Sonabel le 25 mai 2018	193
Tableau 48 Rencontre avec les parties prenantes et les populations.....	195

LISTE DES CARTES

Carte 1 Aire d'étude du projet de centrale solaire de Dori	66
Carte 2 Carte administrative de la commune de Dori.....	74

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 de 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 de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet de construction et d'exploitation de la centrale photovoltaïque de Dori 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 Dori.

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.

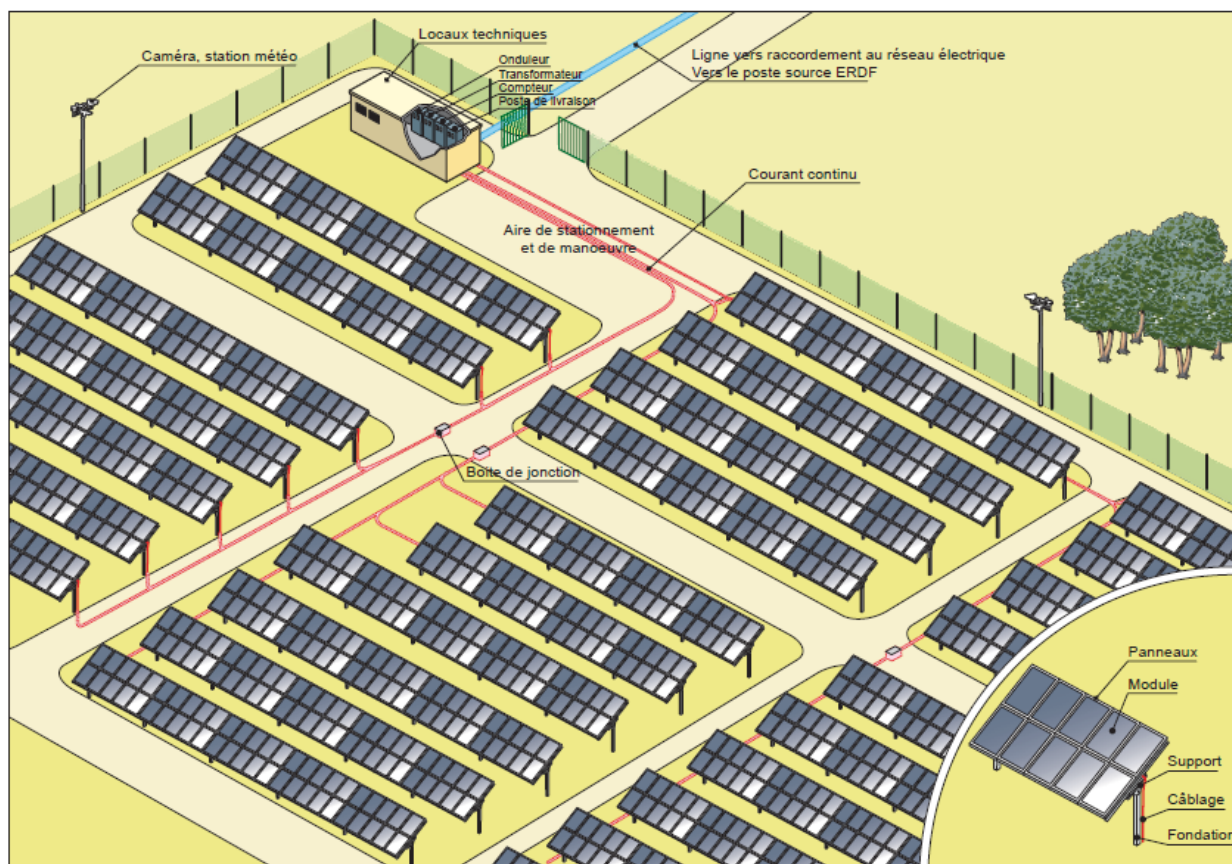
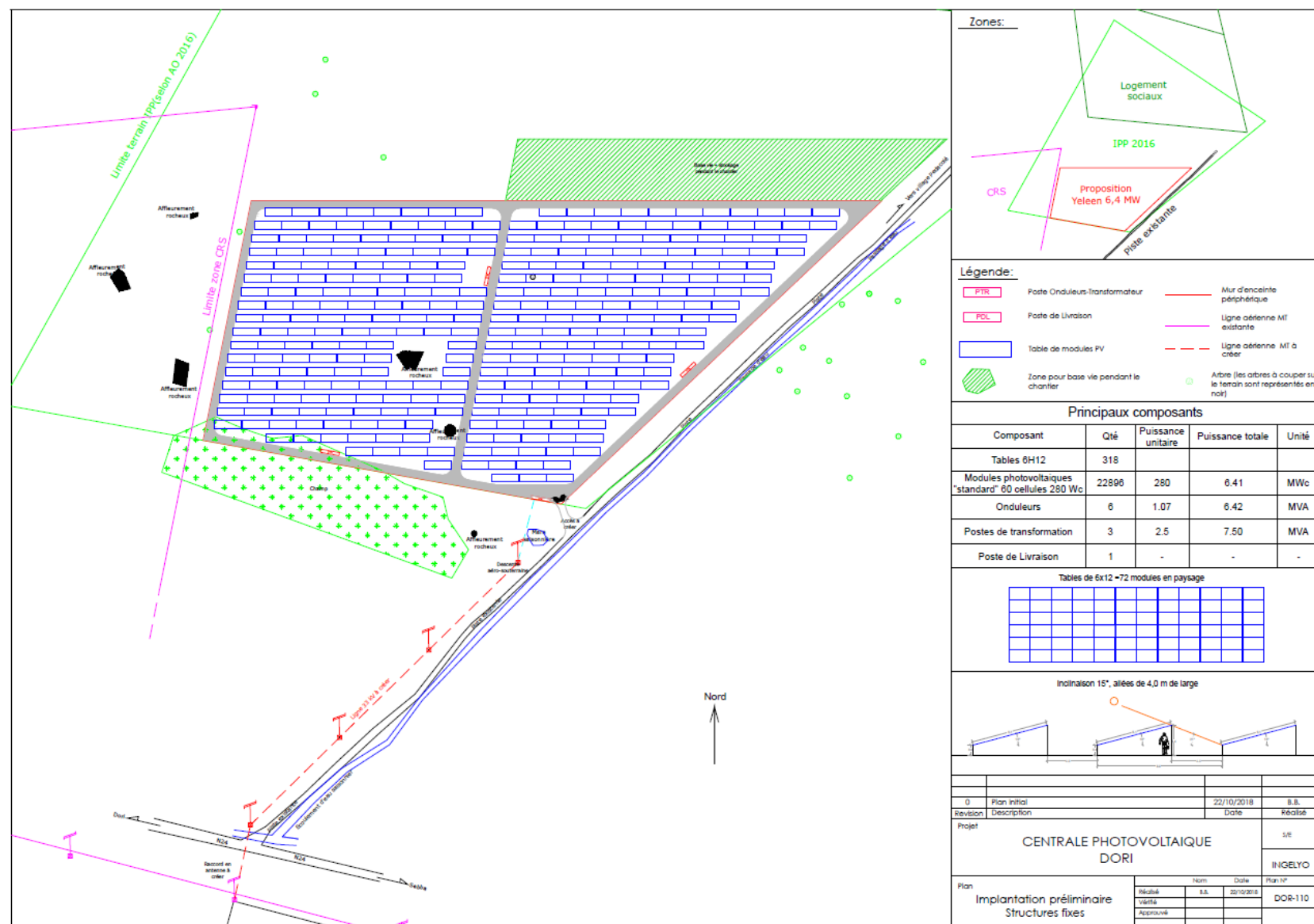


Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

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 ruissèlement du site, clôture et système de sécurité, une base chantier pendant la phase de construction et des locaux pour le personnel en phase d'exploitation et un forage. Une ligne électrique aérienne d'environ 300 mètres sera installée pour raccorder la centrale au réseau existant.

Les caractéristiques principales de la centrale sont les suivantes :

Item	Unité	Dori
Surface du site	Ha	30
Surface clôturée	Ha	6,4
Puissance du parc	MWc	6,29
Production annuelle attendue	MWh/an	11 608
Durée d'exploitation	an	25
Nombre d'onduleurs	nb	6
Nombre de poste de transformation	nb	3
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	O
Connexion au réseau	-	Raccordement sur la ligne aérienne existante

Au maximum, pour ce projet, un total de 70 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 10 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.

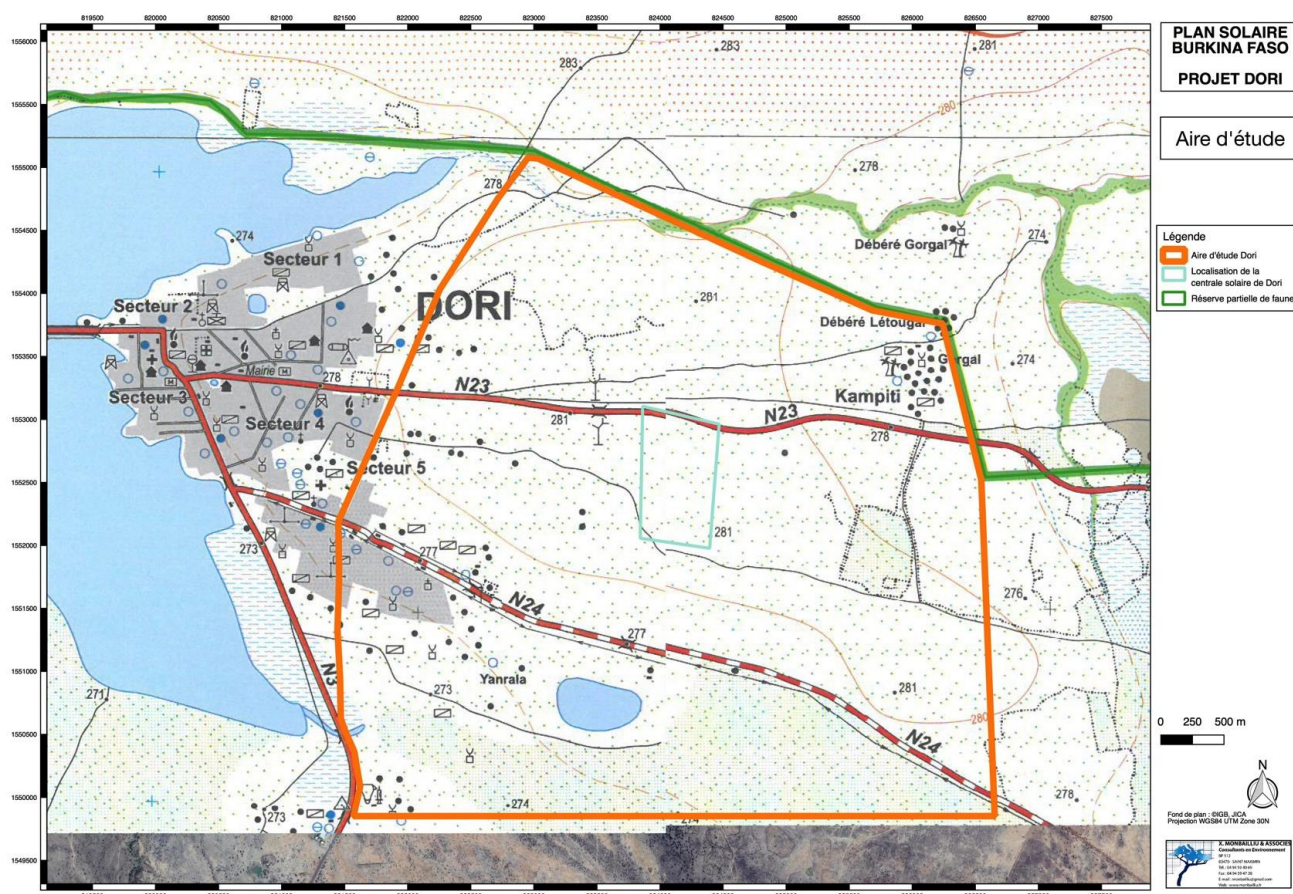
La construction de la centrale est prévue pour être entièrement prise en charge par une société spécialisée qui assurera également les deux premières années d'exploitation. La Sonabel prendra ensuite le relais sur l'exploitation du parc sur toute sa durée de vie (autour de 20-25 ans).

L'exploitation d'une centrale solaire génère peu de nuisance et consomme peu de matériaux et de matières premières 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 : le choix d'une surface suffisante pour l'aménagement de la centrale exempt de végétation spécifique, de bâti, de zone inondable et à l'écart de zones habitées a conduit à privilégier ce site plutôt que celui initialement proposé plus proche du centre urbain. Le site mis à disposition par la mairie et sécurisé lors d'une mission de sécurisation foncière menée en mars 2019, est partagé avec le ministère qui a un autre projet de solaire IPP sur l'autre partie du terrain.
- 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 Dori

Milieu physique

L'aire d'étude du projet se place dans une zone caractérisée par un climat de type sahélien modéré avec une saison froide d'octobre à février. De mars à début juin des températures élevées sont enregistrées, avec une évaporation supérieure à la pluviométrie, et à partir de mi-juillet, la saison des pluies démarre pour environ deux mois avec de fortes chutes de pluies que les sols arides ont du mal à absorber. L'irradiation, globalement constante tout au long de l'année, est maximum pendant la saison sèche. Localisée en zone semi-urbaine, l'aire d'étude se trouve globalement affectée par les 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 N23 et N24 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 altérés peu fracturés et plutôt argileux, limitant ainsi les infiltrations des eaux de surface en profondeur. A l'exception de quelques mares temporaires formées dans des dépressions au cours de la saison des pluies, la mare de Dori à l'ouest de l'aire d'étude est le plan d'eau le plus proche, en eau de juillet à février. 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

Les environs du projet sont dominés par une steppe herbeuse ponctuée de quelques arbres. La zone du projet est en zone semi-urbaine et subit donc une pression anthropique avec suppression des arbres, mise en culture et jachère et urbanisation.

Les inventaires floristiques menés ont montré de quelques espèces forestières bénéficiant de mesures de protection particulière au titre de la réglementation burkinabè (Ebène du Mozambique *Dalbergia melanoxylum*, Gommier blanc

Acacia senegal, *Pterocarpus lucens*) mais, d'une manière générale les habitats souffrent de la désertification et de la surexploitation de certaines de ces espèces ligneuses par le bétail et les villageois.

La proximité des activités anthropiques limite la présence d'espèces de faune spécifique bien que malgré l'absence d'enjeu particulier, il existe toutefois quelques espèces présentant des enjeux de conservation : le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus* classé à l'UICN, qui fréquente les secteurs autour de la mare de Dori. Quelques oiseaux d'eau fréquentent aussi les environs, et parmi les mammifères, la Gazelle de Thomson *Gazella rufifrons* a été signalée dans les environs. L'aire d'étude n'intègre aucune zone protégée mais est toutefois limitrophe à la réserve sylvo-pastorale et partielle du Sahel (16 000 km²).

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 semi-urbaine dans un secteur où la composition de la population varie régulièrement, au rythme des flux migratoires pour l'emploi et la transhumance notamment. La présence de personnes vulnérables, essentiellement des ménages pauvres, est probable du fait du niveau de développement faible de la région. Par ailleurs, dans une économie basée sur les activités agro-sylvo-pastorales, la femme présente une certaine vulnérabilité puisqu'elle est exclue de la gestion du système foncier. Aucun bâti n'est présent dans l'emprise même du projet.

Les terres de la zone du projet relèvent de la gestion coutumière et l'application des dispositions de la loi portant régime foncier en milieu rural est très mitigée dans la commune. Beaucoup de parcelles sont construites et/ou utilisées sans pour autant que les utilisateurs disposent des titres légaux appropriés, et les origines éleveurs de la population appelant se mouvoir en permanence à la recherche de pâturages ont amené le principe que l'espace est caractérisé par un régime de libre accès. Le pouvoir politique traditionnel repose sur l'Emir (autorité religieuse musulmane) issu de la communauté peulh qui a supplanté les gourmantché premiers occupants.

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. Ces activités reposent sur l'exploitation de terres fertiles autour des points d'eau pérennes, comme celui de la mare de Dori. Sur la zone d'emprise du projet, malgré l'exploitation de quelques parcelles, les activités agricoles sont assez limitées.

Les terres de l'aire d'étude sont utilisées principalement par des champs cultivés et des pâtures. La collecte des produits forestiers non ligneux est observée dans l'aire d'étude mais d'une façon limitée au regard du faible couvert forestier qui subit une pression anthropique significative. Les terres, toutes en jachères, appartiennent à 10 propriétaires.

Dans l'aire d'étude, 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. Dori dispose toutefois d'un système de pré-collecte de déchets et d'un centre d'enfouissement technique, une station de traitement des boues de vidange, une plate-forme de co-compostage et une équipe d'éboueurs pour le curage des caniveaux. Toutefois, par manque de sensibilisation de la population, la majorité des ordures continuent à être jetée dans les caniveaux.

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 élargies 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 aérienne 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 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. L'aménagement de la ligne aérienne sur le bas-côté de la piste limite les impacts sur le sol et les habitats.

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 n'induisent qu'un impact résiduel négligeable.

Les deux impacts principaux, au demeurant modérés, concerne :

- la perturbation des fonctionnements hydrauliques du site : les sols peu perméables de la zone impliquent la formation de zones inondées en saison des pluies, qui sont drainées sur l'emprise du projet par un chenal de drainage. Les réaménagements du site seront susceptibles de perturber ces drainages et d'augmenter l'érosion des sols. Pour limiter ce risque et réduire l'impact à un niveau acceptable, un chenal de drainage sera créé en limite sud de la centrale pour collecter l'ensemble des eaux stagnantes sur le site.
- la consommation de l'eau, à la fois pour la phase de construction et exploitation. Le site sera approvisionné via un forage créé pour le projet, mais dont 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 aérienne étant d'un faible voltage (33 kV), aucune émission significative 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, 119 arbrisseaux et 774 petits buissons épineux sont parsemés sur le site réservé pour la centrale photovoltaïque et devront être enlevés. Deux espèces d'acacia dominant la végétation : le Gommier du Sénégal (ou Gommier blanc) *Acacia senegal* très résistant à la sécheresse et *Acacia seyal* qui cherche davantage les bas de pente argileux. À noter que le gommier blanc est une espèce protégée selon la réglementation nationale. 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 : de graines de petits buissons (par ex. *Boscia senegalensis*) et de graminées (par ex. Cram-cram *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* ou encore des espèces d'*Aristida*). 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 Dori, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêts sera mis en place. Il est prévu de replanter 237 500 plantules sur 95 hectares. Ce nombre important de plantules s'expliquent par le fait que le facteur d'émission de la végétation observée sur Dori est faible, c'est-à-dire que leur capacité de séquestration du CO₂ est faible. Il faut donc un volume de végétation plus important pour compenser des gaz à effet de serre émis.

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 (comme la Gazelle à front roux *Gazella rufifrons*, Oryctérope *Orycteropus afer*, Ratel *Mellivora capensis* et Fennec *Vulpus zerda*) 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 assez anthropisé et leur occurrence 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'espèces à enjeux à l'exception du vautour charognard *Necrosyrtes monachus* et de quelques oiseaux d'eau pour lesquels ni les travaux ni la présence de la centrale solaire n'engendreront des incidences sur leurs populations. À noter que la ligne électrique de raccordement peut généralement être à l'origine d'impact (électrocution, percussion) pour les oiseaux. Néanmoins s'agissant toutefois d'un linéaire très court et d'une ligne à moyenne tension, l'impact n'apparaît pas significatif.

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, les nuisances pouvant être habituellement générées par l'exploitation d'une ligne électrique à haute tension (champs électromagnétique, émission ozone, bruit) ne seront pas significatifs ici compte-tenu du faible voltage de la ligne.

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 70 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 installé 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 permet de recruter des entreprises locales, compte-tenu du faible nombre d'emplois 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, y compris sur le tracé de la ligne électrique, toutefois, une procédure de gestion des découvertes fortuites sera mise en place.

En l'absence de bâti sur le site de la centrale, l'impact majeur proviendra de la construction de la centrale et de ces infrastructures associées conduisant à (i) la perte définitive des parcelles et (ii) l'arrêt de la collecte de produits forestiers non-ligneux (activités génératrices de revenus). La ligne électrique aérienne étant localisée sur les bas-côtés de la route, aucun impact de réinstallation ne sera à constater. Des indemnités seront prévues pour les **10 propriétaires et exploitants** qui perdront leurs terres et les revenus issus de la collecte de PFNL. Le plan de reboisement prévu par ailleurs, permettra aux activités de collecte de PFNL de continuer.

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 centre populaire de loisirs (CPL) pour favoriser les activités des jeunes dans le village et les inciter à rester. Des prospections supplémentaires devront être conduites pour valider la solution réseau à privilégier (extension du réseau moyenne et basse tension et raccordement).

Plan de gestion environnementale et sociale

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. Dans le cadre des impacts sociaux, il intègre les dispositions relatives à la réinstallation économique et la compensation des personnes affectées par le 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 2 292,5 k€ ou 1 502 545 kFCFA, y compris les mesures pour la réinstallation, 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 CPL	MO	MO
Mesures pour la réinstallation	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
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 en faveur de la biodiversité (Suivi de la végétation ligneuse dans le corridor de la ligne)	MO	MO
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit (mesures de bruit au démarrage de	MO	MO

Mesure corrective/Action	Responsabilité	
	Financement	Mise en œuvre
l'exploitation)		
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 et octobre 2018 pour rencontrer les différentes parties intéressées du secteur, et notamment la mairie de Dori, le Directeur régional de l'urbanisme et de l'habitat (DRUH) du Sahel et le Directeur régional de l'environnement (17 personnes rencontrées).

Avant de pouvoir mener des consultations supplémentaires avec les parties intéressées, il était nécessaire d'assurer la sécurisation du foncier. Cette mission, qui s'est tenue en mars 2019 entre la Sonabel, le premier adjoint au maire de Dori, le Directeur Régional de l'Urbanisme et le Chef de Corps du 11ème Régiment d'Infanterie Commando (RIC), a permis de valider officiellement les limites foncières du site. Une délibération octroyant le site à la Sonabel a été prise par le Conseil municipal lors de sa session du jeudi 28 mars 2019.

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 des enquêtes de recensement des personnes affectées de nouvelles investigations ont eu lieu, 68 riverains au projet ont été rencontrés lors de consultations publiques.

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, qui ont par la suite transmis les informations adéquates puisque les personnes interrogées ont indiqué connaître le projet. Les populations ont ensuite été consultées directement en petits comités pour y exprimer attentes et préoccupations librement. Ces consultations ont été menées en plusieurs phase :
 - pendant la visite des sites du 22 au 24 mai 2018 pour la collecte de données de l'état initial pour le social ;
 - pendant l'élaboration de l'EIES du 16 au 18 octobre 2018 ;
 - pendant la mission de sécurisation foncière du site de la future centrale solaire photovoltaïque du 21 au 23 mars 2019.
- 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, les femmes et les petits métiers.
- Même si les attentes vis-à-vis du projet sont plutôt positives et visent à satisfaire les besoins en électricité et amener un peu d'emploi (et notamment être associé aux activités développées par le projet), la perte des terrains sans compensation demeure la crainte la plus exprimée (et la seule). Certaines PAP ont même indiqué ne pas avoir de crainte vis-à-vis du projet.

- La population de Dori souhaite pouvoir bénéficier d'emploi pendant la phase de construction, souhait notamment émis par les jeunes et les femmes.
- La femme intervient dans différents domaines de production et souhaiterait bénéficier d'un appui matériel, financier et de formation.
- Les jeunes déplorent la présence de structure formelle de la jeunesse au niveau du village et de l'absence d'appui en dehors des activités agricoles et pastorales. C'est l'une des raisons de l'émigration massive des jeunes vers les sites d'orpaillage, alors que la plupart souhaite rester dans le village.

1 Introduction

1.1 Le projet de plan solaire Yeleen

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.

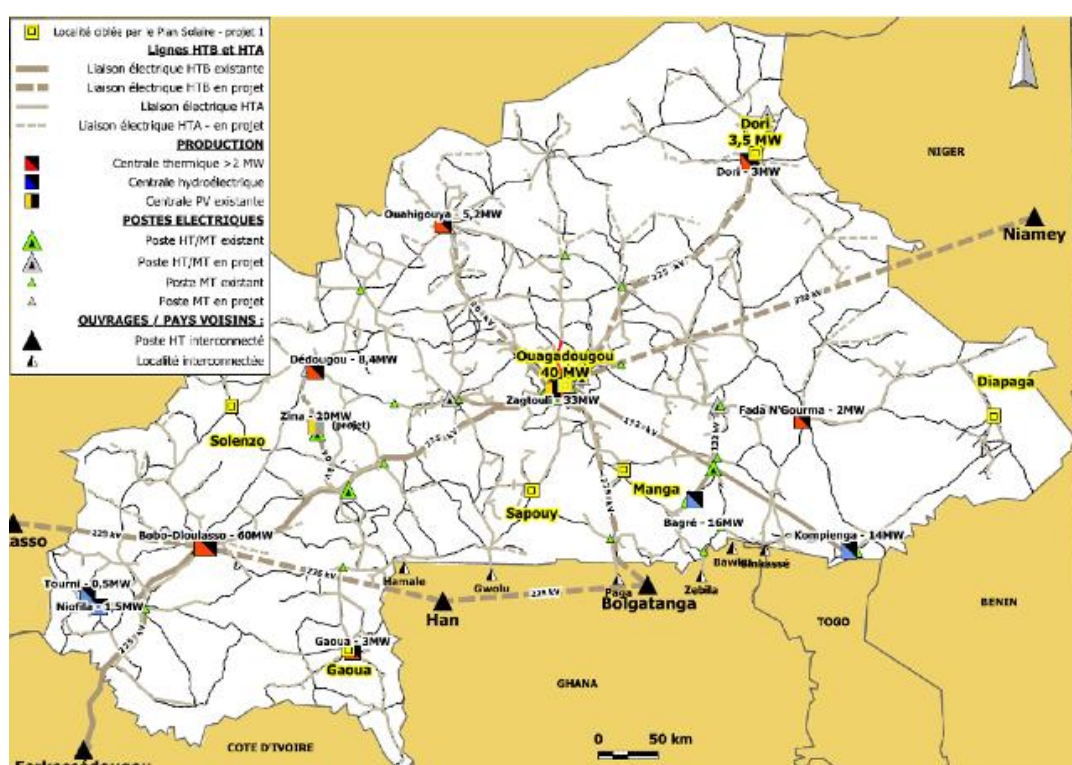


Figure 1 Réseau de production et transport d'électricité du Burkina Faso

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 Société nationale d'électricité du Burkina (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 Dori, prenant part à la tâche 2 présentée ci-dessus.

1.1.2 Le porteur de projet

L'AFD et la BAD assistent la Sonabel dans sa démarche de développement de l'énergie solaire via l'élaboration du projet Yeleen notamment.

La 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 Zagtoui 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 Analyse des risques technologiques ;
- chapitre 8 Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) ;
- chapitre 9 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 étude 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'étude.

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 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 évaluations environnementales

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 15/03/2018.
- **Réalisation de la NIES et consultation publique.** Le bureau d'étude va réaliser la NIES, 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 de NIES.** 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 a 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), le contenu de la présente étude contient bien les éléments requis par les PTF pour une EIES.

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

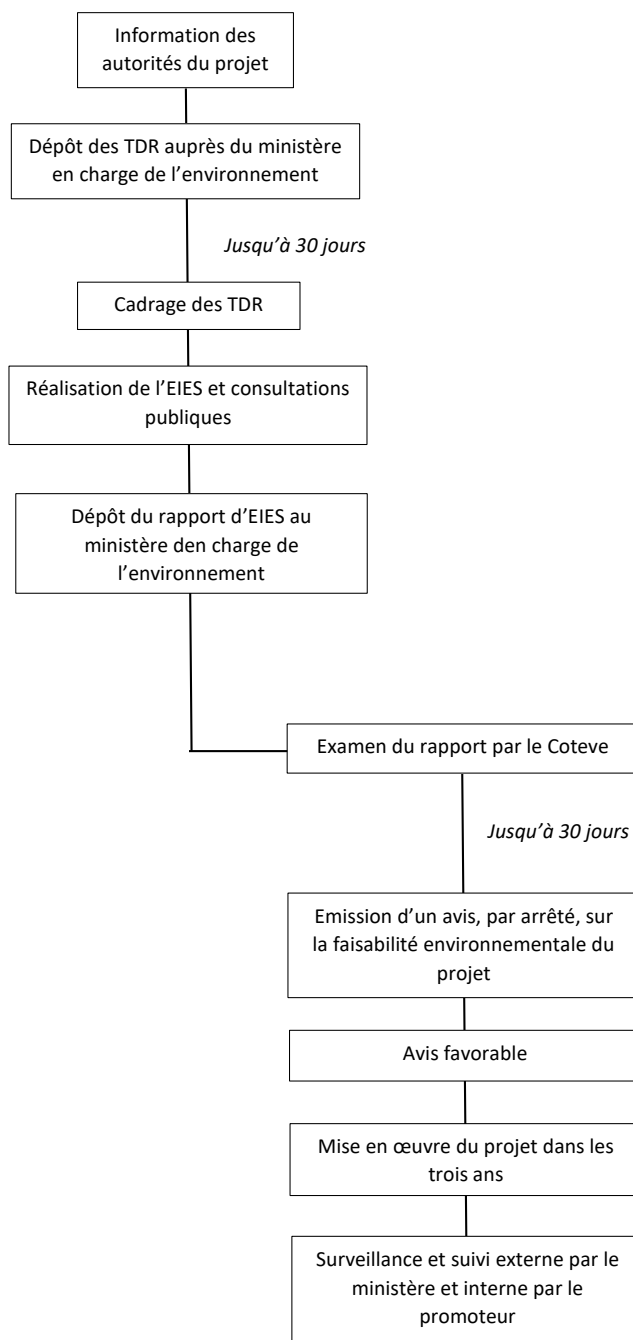


Figure 2 Procédure de réalisation et validation de la NIES

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 œuvre 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.

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.

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'Etat 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.

Par ailleurs, récemment un décret (n°2018-0419/PRES) a été signé promulguant la **loi n°009/2018/AN du 3 mai 2018 portant expropriation pour cause d'utilité publique et indemnisation des personnes affectées par les aménagements et projets d'utilité publique et d'intérêt général** au Burkina Faso. La loi a pour objet de déterminer les règles et principes régissant l'expropriation pour cause d'utilité publique et les types de biens pouvant déclencher une indemnisation ou compensation. Elle fixe également les modalités des enquêtes parcellaires et de l'indemnisation et intègre la notion de suivi de la réinstallation. Les décrets d'application des barèmes d'indemnisation n'ont pas encore été publiés, mais sont en cours de validation⁴. Il s'agit notamment de :

- Arrêté n°2017 MEEVCC/MAAH/MATD/MINEFID/ portant indemnisation ou compensation des dommages causés aux arbres et végétaux lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso ;
- Arrêté n°2017 MINEFID/MATD/MAAH/MEA portant barème d'indemnisation ou compensation des terres rurales affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique ;
- Arrêté n°2017 MAAH/MINEFID portant barème d'indemnisation ou compensation des productions agricoles affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique ;
- Arrêté conjoint n°2017 MUH/MINEFID portant grille et modalités d'indemnisation ou de compensation des constructions affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso ;
- Arrêté n°2017 MRAH/MINEFID portant indemnisation ou compensation des déplacements d'animaux, de volaille, du fourrage cultivé et autres matières d'élevage affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso ;
- Arrêté n°207 /MCAT/MINEFID portant indemnisation ou compensation des biens culturels affectés lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso.

Après échanges avec le service Environnement de la Sonabel, il a été convenu d'utiliser ces textes d'application, bien que non validés mais plus récents et adaptés au contexte actuel du Burkina Faso, pour le calcul des coûts des biens affectés par la mise en œuvre de la centrale de Dori.

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

⁴. La loi sur l'expropriation et les décrets associés ont commencé à être mis à jour en 2017 mais n'ont pas été validés immédiatement. Ainsi, les dates figurant dans les titres des décrets sont les dates inscrites initialement (et apparaissent donc antérieures à la date de publication de la loi sur l'expropriation).

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 Unie, 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.
Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Rio de Janeiro - 1992)	Septembre 1993 (R)	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. 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.
Convention sur la diversité biologique (Rio de Janeiro - 1992)	Septembre 1993 (R)	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. 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.

Titre	Date de ratification (R)	Contenu / Objectifs
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)	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.
Protocole de Kyoto (1998)	Mars 2005 (R)	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. 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.

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 dix 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) est 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	Déclenché - Suivant les résultats des enquêtes socio-économiques qui ont été menées sur mars/avril 2019, 10 PAP ont été recensées, les conclusions liées à la réinstallation ont donc été intégrées dans le présent rapport. Seul un déplacement économique est à considérer pour ce site.

NES	Remarque
NES 6 Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes	Déclenché - A Dori, 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>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 est déclenchée car des personnes vont nécessiter une réinstallation notamment celles concernées par le tracé de la ligne électrique. Il est attendu que 10 propriétaires terrains et exploitants soient affectés économiquement.</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 Dori déclenche la SO-3, des arbres d'importance écologique pourront être coupés, même si le site est 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>
SO 5 : Conditions de travail, santé et sécurité	<p>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.</p>

2.4.3 Normes de performance de la Société financière internationale (IFC)

Le Cadre de durabilité de la Société financière internationale (IFC) se compose de la Politique de durabilité environnementale et sociale, des normes de performance correspondantes et de la politique d'accès à l'information de l'IFC. Ce cadre normatif vise à promouvoir les aspects sociaux et environnementaux des investissements. Selon l'IFC, 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, 5 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 Les 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>

Norme	Descriptif	Applicabilité et conformité du projet
3	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.	Déclenchée 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.
4	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. 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.	Déclenchée Intégration des exigences réglementaires et des bonnes pratiques internationales dans le PGES du projet pour la phase de construction et d'exploitation.
5	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. Dans le cas de déplacement physique, le client mettra en place un Plan d'action de réinstallation (PAR) qui comprendra des indemnisations aux coûts de remplacement pour les terres et autres pertes d'actifs	Déclenchée Seul un déplacement économique est à considérer pour ce site. Les investigations ont montré que 10 propriétaires terriens et exploitants seront affectés par la composante Dori. Suivant les résultats de ces enquêtes socio-économiques réalisées sur mars/avril 2019, moins de 50 PAP a été recensée, les conclusions liées à la réinstallation ont donc été intégrées dans le présent rapport
6	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.	Déclenchée 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.

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

L'Agence Française de Développement 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.

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
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.
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			
Réinstallation	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 5 relative à l'acquisition des terres et la réinstallation involontaire à travers un plan d'action de réinstallation et/ou plan de restauration des moyens d'existence SO 2 Réinstallation involontaire NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire	Conforme partiellement – Selon le niveau de personnes à réinstaller, un PAR complet (> 200 personnes) ou un PAR abrégé (< 200 personnes) sera demandé. La décret 2015-1187 précise également que pour moins de 50 personnes à déplacer, l'ensemble des aspects traitant de la réinstallation peuvent être inclus dans le rapport d'évaluation E&S. La NES 5 et la SO-2 précisent que les PAP n'ayant aucun droit légal ni de revendications valables sur les terres ou les biens qu'elles occupent ou qu'elles utilisent doivent également être pris en compte.

Thème	Législation nationale	Standards internationaux	Conformité
Compensation	<p>Arrêté n°2017 MEEVCC/MAAH/MATD/MINEFID/ dommages causés aux arbres et végétaux</p> <p>Arrêté n°2017 MINEFID/MATD/MAAH/MEA terres rurales affectées</p> <p>Arrêté n°2017 MAAH/MINEFID productions agricoles affectées</p> <p>Arrêté conjoint n°2017 MUH/MINEFID constructions affectées</p> <p>Arrêté n°2017 MRAH/MINEFID déplacements d'animaux, de volaille, du fourrage cultivé et autres matières d'élevage affectées</p> <p>Arrêté n°207 /MCAT/MINEFID biens culturels affectés</p>	<p>NP 5 relative à l'acquisition des terres et la réinstallation involontaire à travers un plan d'action de réinstallation et/ou plan de restauration des moyens d'existence</p> <p>SO 2 Réinstallation involontaire</p> <p>NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire</p>	<p>Conforme – Le genre, les groupes vulnérables et les droits humains sont pris en compte.</p> <p>L'inventaire des biens et les indemnités doivent se faire avant tout déplacement, toute expropriation.</p> <p>Les barèmes pour le calcul des compensations permettent de restaurer les conditions de vie des PAP dans leur nouveau milieu de vie.</p> <p>Tous les biens (bâts, terres, productions agricoles, arbres, déplacement des animaux d'élevage) affectés font l'objet d'indemnisation.</p> <p>La compensation se fait en nature ou en espèce au coût de remplacement intégral en ne tenant pas compte de la dépréciation de l'actif affecté.</p>
Foncier	<p>Loi n°034-2012/AN du 02 juillet 2012, portant Réorganisation Agricole et Foncière (RAF)</p> <p>Loi n°009/2018/AN du 3 mai 2018 portant expropriation pour cause d'utilité publique et indemnisation des personnes affectées par les aménagements et projets d'utilité publique et d'intérêt général + arrêtés d'application en cours de validation</p>	<p>NP 5 relative à l'acquisition des terres et la réinstallation involontaire à travers un plan d'action de réinstallation et/ou plan de restauration des moyens d'existence</p> <p>SO 2 Réinstallation involontaire</p> <p>NES 5 Acquisition des terres, restrictions à l'utilisation des terres et réinstallation involontaire</p>	<p>Conforme – les différents textes ont pour vocation de régir les normes d'utilisation, de gestion et d'exploitation des ressources naturelles, permanentes ou renouvelables. Ils définissent les principes d'aménagement des terroirs ainsi que les modalités d'attribution et d'exploitation des terres aussi bien rurales qu'urbaines et propose également des compensations pour les biens perdus.</p>
Patrimoine culturel	Loi N°024-2007/AN portant protection du patrimoine culturel	<p>NP 8 relative à la protection du Patrimoine culturel</p> <p>SO 1 Évaluation Environnementale et Sociale</p> <p>NES 8 Patrimoine culturel</p>	<p>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 ne 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.</p>
Dispositions générales et droits fondamentaux	Loi n°028 -2008/AN portant Code du travail au Burkina Faso	<p>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.</p> <p>SO 5 portant sur les conditions de travail, santé et sécurité</p> <p>Respect des conventions et recommandations de l'OIT</p>	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 BM 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
MES	mg/l	25	Non fournie	Non fournie

Paramètre	Unité	Valeur limite guide	Valeur limite impérative	Valeur limite de l'OMS
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
Mercur	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

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
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.

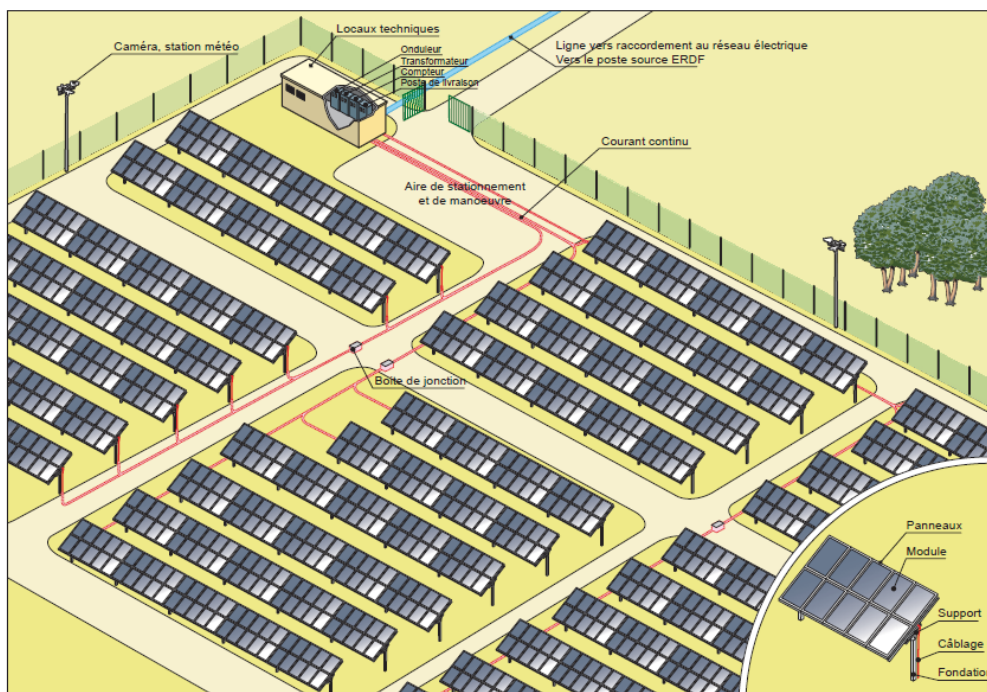


Figure 3 Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

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'extraie 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 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 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 Yeleen et de sa centrale solaire de Dori

3.2.1 Le projet Yeleen

3.2.1.1 Localisation des sites

Le projet Yeleen 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

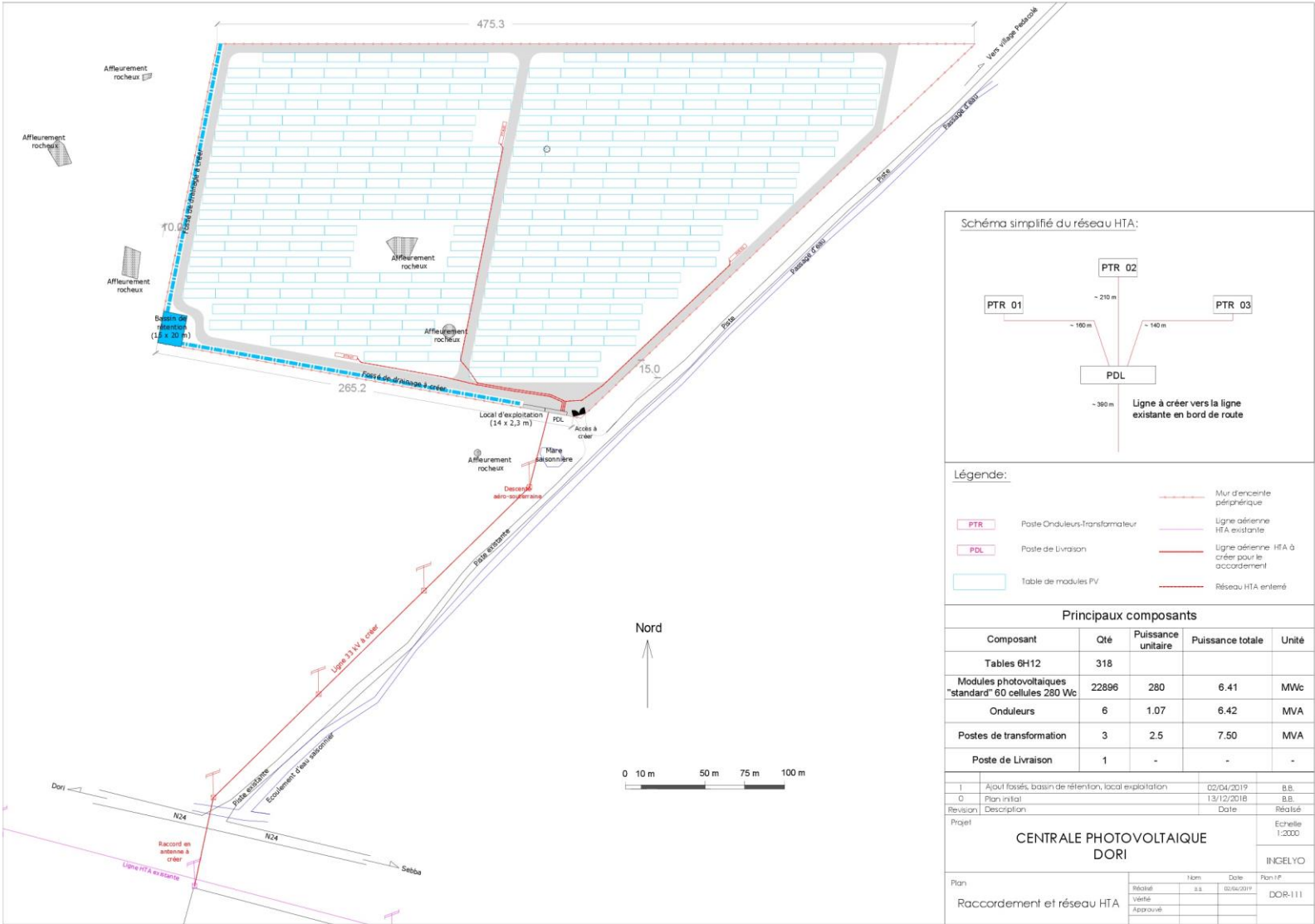
Angle	Ouaga nord-ouest (30P – UTM)		Diapaga (31P – UTM)					
	X	Y	Angle	X	Y	Angle	X	Y
1	638 760	1 375 523	1	365 636	1 338 209	19	365 449	1 337 973
2	639 156	1 375 058	2	365 781	1 338 200	20	365 485	1 337 963
3	638 323	1 374 508	3	365 737	1 338 185	21	365 534	1 337 963
4	637 933	1 374 968	4	365 692	1 338 187	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.



SOURCE : IED

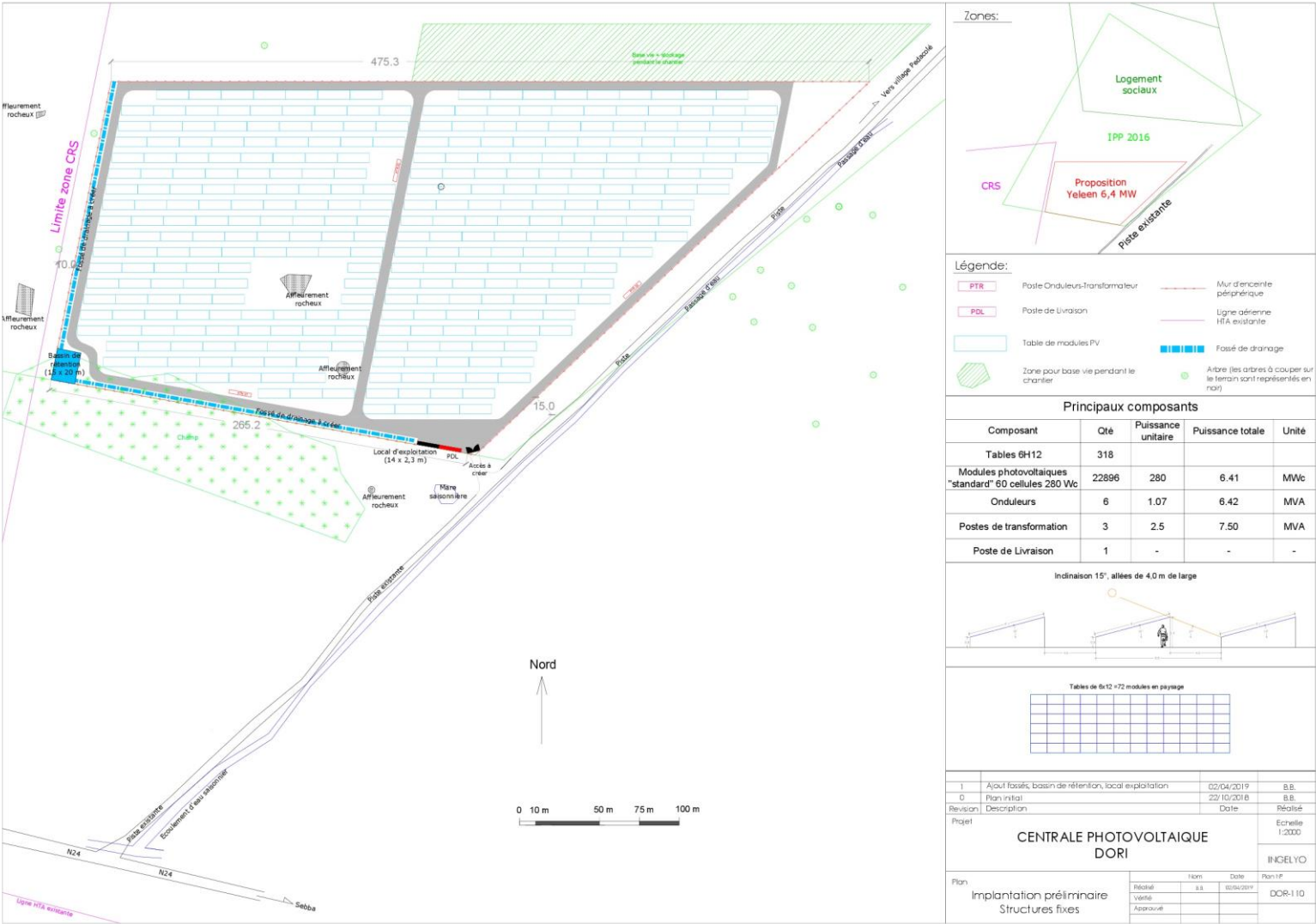


Figure 14 Design de la centrale solaire de Dori⁵

⁵ Le terrain est partagé avec le ministère qui en a cédé une partie à la Sonabel pour le présent projet. L'autre partie du terrain est prévue pour être utilisée pour un autre projet solaire en contrat IPP.

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 Dori du projet Yeleen

Item	Unité	Dori
Surface du site	Ha	30
Surface clôturée	Ha	6,4
Puissance du parc	MWc	6,29
Production annuelle attendue	MWh/an	11 608
Durée d'exploitation	an	20
Foncier maîtrisé	-	Non – à acquérir
Date	-	En cours
Les supports (tables)		
Type	-	Fixes
Nombre	nb	312
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	22 464
Surface d'un module	m ²	1,63
Équipements autres		
Type d'onduleur	-	Centralisés
Nombre d'onduleurs	nb	6
Nombre de poste de transformation	nb	3
Nombre de poste de livraison	nb	1
Surface des locaux techniques	m ²	130
% occupation du site	%	0,17
Poste de distribution	O/N	N
Autres caractéristiques		
Largeur des pistes de service	m	5
Linéaire des pistes de service	m.l	1 450
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	6 000
Connexion au réseau	-	Raccordement sur la ligne aérienne existante
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 10 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 70 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 10 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 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**. 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 70 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.

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 l'emplacement accueillant le poste de livraison feront l'objet de terrassement.

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.

Le site choisi est positionné à proximité d'une voie nationale et est desservi par une piste existante, l'aménagement d'un réseau de voirie extérieur est donc limité.

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

Spécificité du site :

→ **Dori** : la piste d'accès au site est existante mais est en mauvais état. Des travaux de réhabilitation et de renforcement seront engagés.

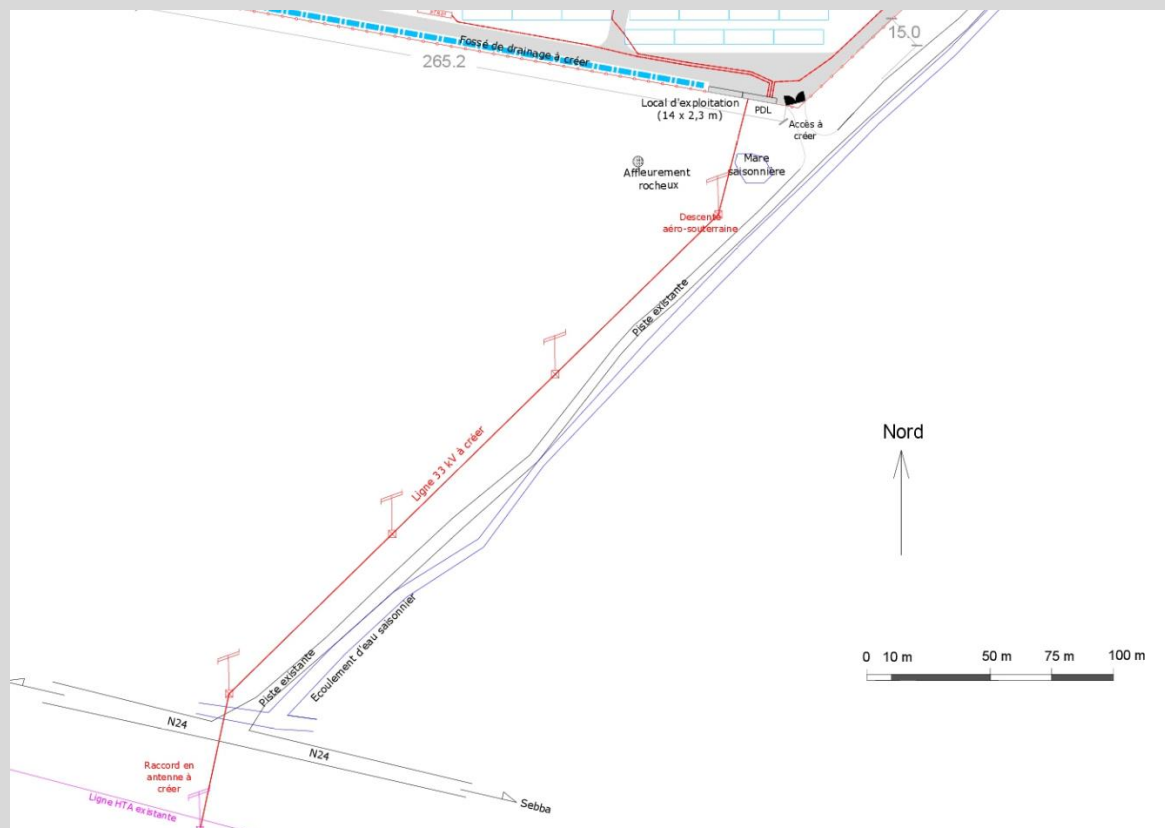


Figure 15 Piste d'accès à Dori

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 la base vie de chantier et les zones de stockage 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 Dori, 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).

Spécificité du site :

→ **Dori** : le site présente quelques affleurements rocheux qui seront évités.

La réalisation du projet nécessite la construction d'un réseau de tranchées entre les panneaux, le poste 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 1 km au total pour enterrer les câbles de raccordement.

Les postes de livraison sont également reliés au réseau existant pour alimenter ce dernier avec la production de la centrale.

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

Le site de **Dori** présente également des eaux stagnantes notamment en saison des pluies ou à la suite de grosses précipitations. Les sols peu perméables limitent le drainage des eaux et favorisent la rétention des eaux de ruissellement sur site. Le drainage du site sera donc amélioré par la mise en place d'un canal de collecte qui longe les limites de site à l'ouest et au sud et qui sera raccordé à un bassin de rétention.

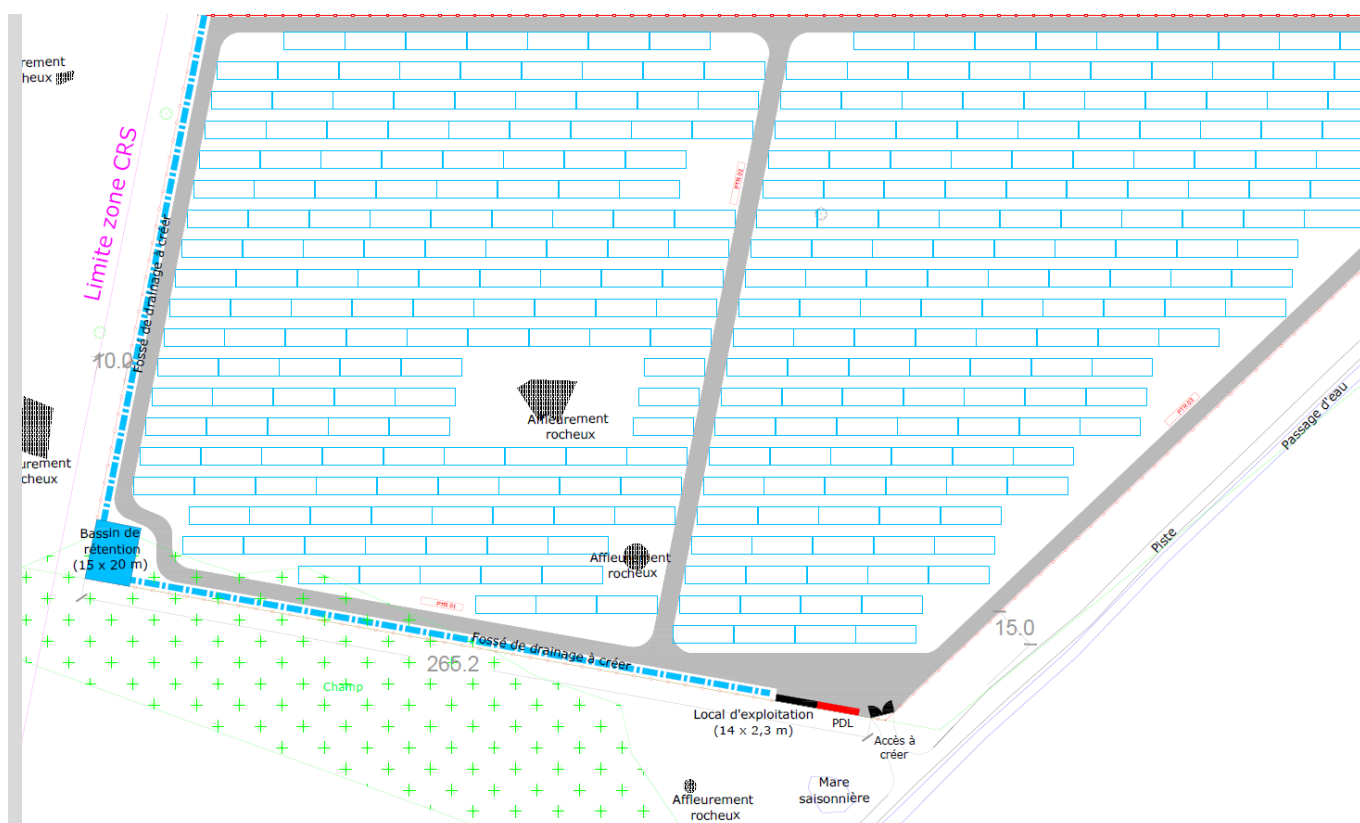


Figure 16 Fossé de drainage à créer

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 seront assurées 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 Dori, trois postes onduleurs-transformateurs et un poste de livraison sont prévus. Il s'agit d'équipements classiquement associés à une centrale solaire.

Spécificité du site :

→ **Dori** : le raccordement du poste de livraison de la centrale s'effectuera « en antenne » sur la ligne aérienne MT qui longe la route N24. Ce raccord se fera via la création d'une ligne 33 kV aérienne le long de la piste existante (cf. section 3.3).

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/jour⁶.

L'eau proviendra des réserves d'eau souterraine où un forage est envisagé.

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/jour⁷ de ces déchets et une main d'œuvre maximale de 70 travailleurs, la production globale représenterait donc 43,4 kg de déchets domestiques par jour. Avec une densité de l'ordre de 500 kg/m³, cela représente un volume de 0,086 m³/j de déchets produits et donc potentiellement jusqu'à 19,1 m³ de déchets pour 10 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	-

⁶ Valeur journalière de consommation d'eau recommandée par l'OMS

⁷ 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	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
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 en fin de chantier (Europe ou ailleurs) 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	Dori
Durée des travaux	mois	10
Nombre d'emploi (en pic)	nb	70
Volume de terre excavée	m ³	1 850
Surface des bases vies (sans logement), postes et stockage	m ²	6 000
(% imperméabilisation temporaire du site)	%	7,8
Linéaire de piste (à l'intérieur du site)		
- Créées	m.l	1 450 m.l créés
- Réhabilitées		0 réhabilité
Linéaire de tranchées	m.l	1 000
Trafic induit (camions)	nb	70
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 Dori. 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 sont 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 du même type 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. Envoyé dans une filière spécialisée d'élimination, voire recyclage si existant	Société agréée
Filtres à huile	Maintenance des engins		
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

Une ligne de 33 kV reliera la centrale de Dori et se raccordera en aérien sur la ligne MT existante et parallèle à la N24 à 380 mètres. Elle longe la piste d'accès et sera installée sur le bas-côté.

Lors de la conception, les calculs techniques tiendront compte de la nature du sol et du vent.

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	Dori
Ligne de raccordement	O/N	O
Puissance de la ligne	kV	33
Type de câble et diamètre	mm ²	148 ASTER
Type de construction	-	Aérien
Nombre de pylônes	-	4 poteaux
Type de fondation	-	Béton
Nombre de câble de garde		NA
Poste de raccordement	-	Dérivation sur ligne aérienne
Équipements du poste	-	NA
Type de raccordement		Piquage
Distance	m	380 m aérien

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.). Au moyen de piquets et connaissant la portée moyenne entre pylônes, il fixe la position des pylônes. 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.

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 la faible longueur de ligne, de sa puissance et de sa localisation en bordure de la voie d'accès, aucune piste d'accès supplémentaire ne sera à créer ni corridor. Elle sera placée sur le bas-côté de la piste.

6) Préparation des plates-formes d'accueil des poteaux

Les zones accueillant les poteaux seront débarrassées de tout arbre et arbuste, des broussailles et des herbes.

7) *Ouverture de fouilles*

Les fouilles sont habituellement ouvertes avec des pioches et des pelles, mais l'ouverture peut également être mécanique si l'accès le permet.

8) *Forage et fondation*

Pour assurer l'ancrage de la structure du poteau, il est nécessaire d'effectuer des forages et créer des fondations qui permettront d'assurer sa stabilité en fonction de la structure du sol et en fonction des risques météorologiques existants.

9) *Montage des poteaux*

Compte-tenu de la puissance de la ligne des poteaux en béton ou bois avec fondation béton sont prévus.

10) *Tirage des câbles*

Le pylône est d'abord « habillé » avec les isolateurs. Le câble est fourni dans un touret qui est posé dans l'axe de la ligne avant le premier pylône d'arrêt. L'extrémité du câble à tirer est connectée à un câble guide (ou câblette) au moyen d'un manchon souple appelé « chaussette ».

Le câble guide est placé sur les poulies fixées sur les pylônes jusqu'au treuil. Pour le tirage des phases, les poulies sont accrochées au bout des chaînes d'isolateurs de chaque pylône du canton jusqu'au treuil. En tournant, le treuil appelle le câble guide qui entraîne le câble électrique.

Après avoir tiré l'ensemble du câble, on procède au réglage des portées pour respecter la garde au sol et la verticalité des chaînes d'alignement. Les conducteurs sont fixés dans des pinces.

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'herbes grimpantes ;
- l'état des isolateurs (signalement des isolateurs cassés) ;
- la menace de l'érosion ;
- l'état des balises et signaux ;
- l'état de la plaque signalétique ;
- l'état des câbles conducteurs.

A chaque saison sèche, l'ensemble des pylônes est inspecté.

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) sous la ligne.

Débroussaillage

Le débroussaillage annuel des tracés de lignes 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 ses 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
Dori	10														

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

Tableau 15 Coût estimatif du projet

Composantes du projet	Coût
Dori	6 903 606 €

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

A noter que le montant total du projet Yeleen s'élève à **48 241 024 k€**.

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	Dévisissage 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	Dévisissage
	Poutre en bois	Fixée sur des 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	Dévisissage 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 béton	Démantèlement des pylônes 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 découpées 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 pas encore 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.

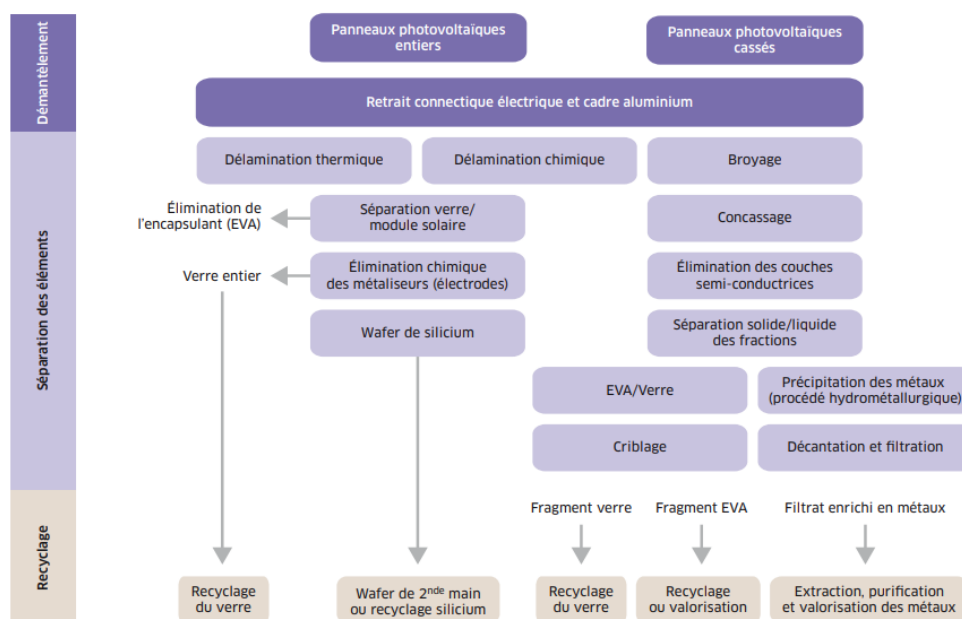


Figure 18 Recyclage des modules

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

Nature des déchets	Traitement préconisé
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 méthode⁸. Un exemple de facteurs d'émission pour différents matériaux est fourni sur la figure suivante.

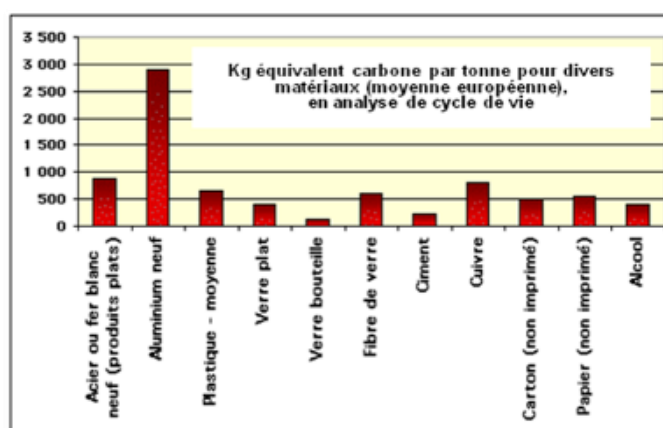


Figure 19 Facteur d'émission pour différents matériaux

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).

⁸ Ces facteurs proviennent de diverses sources bibliographiques et sont entachés d'une incertitude précisée dans la méthode.

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 Dori

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 Dori

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO ₂ eq
Déforestation	Déforestation pour installation des panneaux solaires+ base de vie chantier	6,4 ha+ 1,42 ha (base de vie)	69
Panneaux solaires	Caractéristique des panneaux solaires (multi-silicium ou autre ?)	6,29 kWc	11
Liaison souterraine	Construction de la liaison souterraine de raccordement au réseau à 33 kV de 50 m de longueur	50 m	1
Construction bâtiments	Bâtiment de commande, poste	120 m ²	99
Béton	Volume de béton pour la clôture	0,5 m de largex0,4 m de profondeur x 660 m de longueur = 132 m ³	42
Carburant	Consommation carburant des engins de chantier	Par machine par jour de chantier (180 joursx3 machines)	347
Fret du matériel	Transport du matériel du pays de fabrication (Chine probablement) au port d'Abidjan par la mer	Transport de 421T par 18976 km = 7989844 T.km	79

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO2eq
Fret du matériel	Transport du transformateur du port de Abidjan à Dori	1400 km par véhicule (20 voyages par camion 21 T)	29
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 – Dori (269 kmx2x20 = 10760 km)	2
Total			713

3.6.2.2 Evaluation des GES liés à l'exploitation de la centrale de Dori et de la ligne d'évacuation associée

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 Dori

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO2eq
Consommation électricité des bâtiments	Consommation pour un bâtiment de 120 m ²	120 m ²	17
Transport en voiture du personnel (visite de terrain)	Nombre de km parcourus en voiture pour l'ensemble du personnel	20 visites Ouagadougou – Dori (269 kmx2x20 = 10760 km)	2
Total/an			19
Total pour 20 ans d'exploitation			380

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 Dori et la ligne d'évacuation d'électricité

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO2eq
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.	1
		60 cellules par module. 22464 modules soit 1 347 840 cellules.	
		Poids Si = 1347840x14,45 = 19,5 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 22464 modules = 265,3 T	7

Catégorie	Description	Valeur à entrer	Emission TCO ₂ eq
PEHD	PEHD de la liaison souterraine à 33kV	50 m x 35 kg/m = 1,75 T	2
Total			10

3.6.2.4 Bilan des émissions de GES de la centrale de Dori et de la ligne d'évacuation d'électricité

L'ensemble des émissions de GES pour la liaison souterraine peut donc être évalué à **1 103 TCO₂eq** pour une durée de fonctionnement estimée à 20 ans.

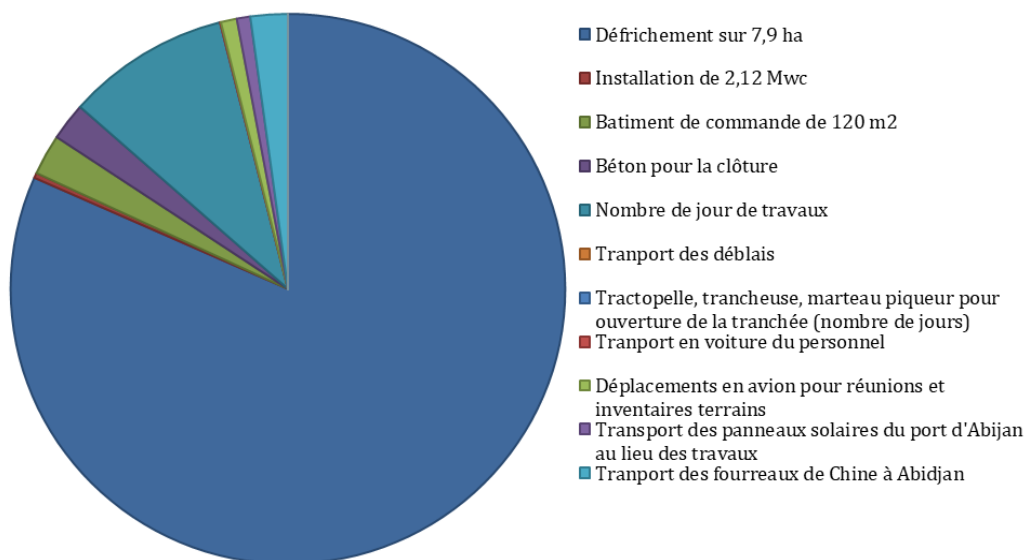


Figure 20. Répartition des émissions de GES pendant la phase de construction de la centrale de Dori et de la ligne d'évacuation d'énergie

3.6.3 Bilan des gaz à effet de serre

L'ensemble des GES émis pour la composante Dori 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
Dori	713	380	10	1 103
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 qualifiés, 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 et de l'espace aérien, 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).
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 qualifiés, 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 de la centrale solaire et de ces équipements

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.

Le site de **Dori PV 60 ha** initialement choisi par la Sonabel ne peut être utilisé car il se place à cheval sur la bande de servitude du camp militaire (400 m) et sur un site de construction de logements sociaux. Le foncier n'est donc pas totalement libre augmentant les difficultés d'acquisition du terrain dans ce secteur.

Un autre site de 35 ha, situé immédiatement au sud-est, mis à la disposition par la mairie au ministère pour un projet IPP de photovoltaïque pourrait être partagé avec la Sonabel pour implanter la surface. Compte-tenu de la surface du terrain, le partage du site en maintenant les puissances de production souhaitée, projet IPP à 15 MWc et Dori 5 MWc, est réalisable en découpant le terrain en proportion 75% projet IPP et 25 % projet Yeleen. La Sonabel n'a pas la maîtrise foncière du terrain et des activités économiques qui s'y déroulent. Néanmoins, en faisant le choix (i) de ne pas chercher un autre terrain potentiellement utilisé par des habitations et/ou des cultures et (ii) de partager un terrain qui sera dans tous les cas occupés à terme par un projet solaire, l'impact sur les personnes et l'environnement est maintenu à son minimum.



Figure 21 Alternative de sites

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 filtrages de l'air adaptés aux conditions locales (ce qui n'est pas le cas des onduleurs décentralisés).

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 Dori**.

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 :

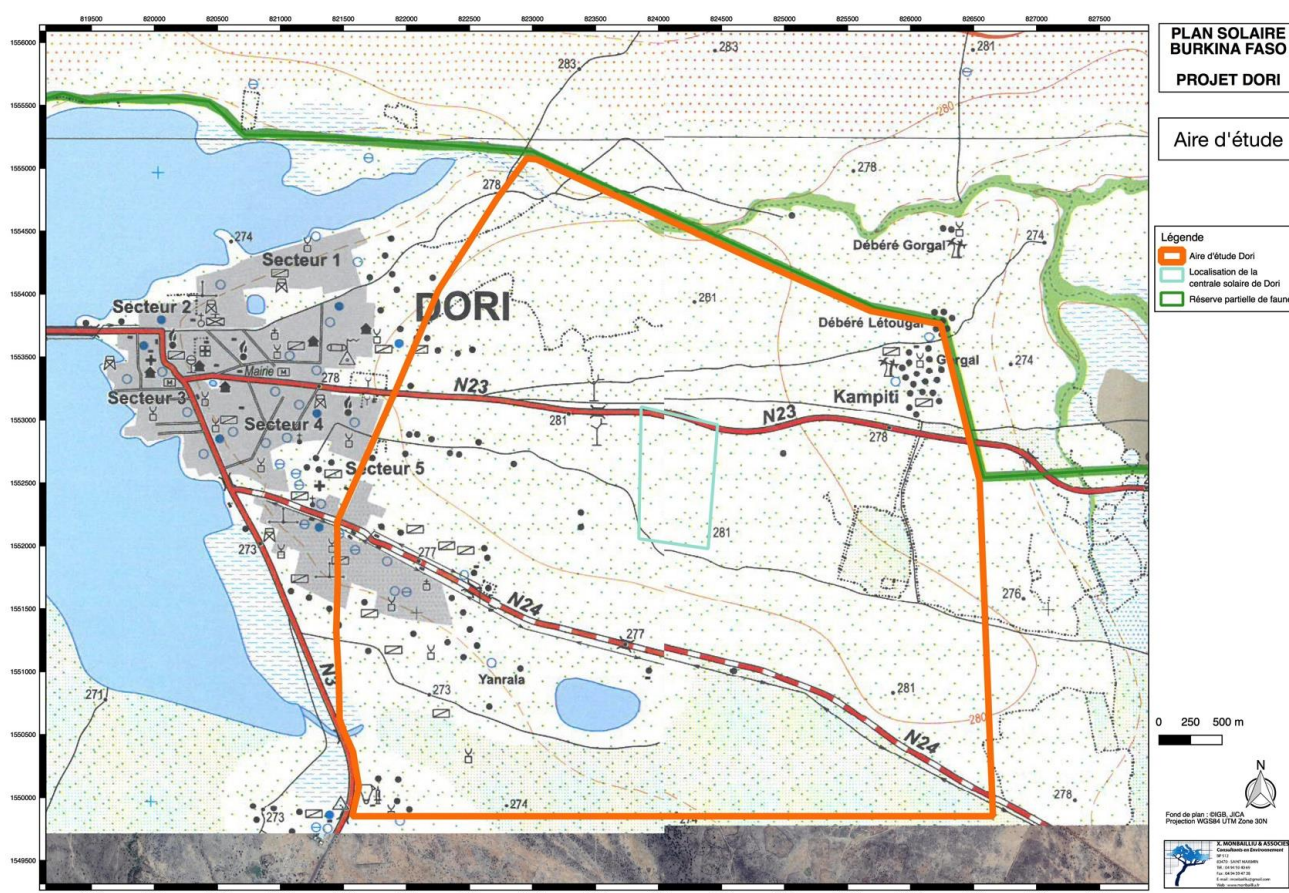
- la première concerne l'aire susceptible d'être affectée de manière directe par le projet. Cette aire d'étude, appelée **aire d'étude principale**, correspond à l'emprise même du projet et donc s'apparente aux emprises fixes de la centrale (site clôturé de la centrale), de la ligne 33 kV et de son accès. 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 des sites de la centrale.

5.2 Aire d'étude pour la centrale de Dori

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.

L'aire d'étude élargie se situe à l'est de la ville de Dori et englobe des tronçons des routes N.23 et N.24. La limite ouest s'appuie sur les confins de l'agglomération de Dori. La partie nord suit la limite de la Réserve sylvo-pastorale du Sahel. Le secteur ouest englobe le hameau de Kampiti et la limite sud correspond à une ligne fictive qui relie la N.3 à la N.24.

Il s'agit d'un quadrilatère de 5 km sur 5 km environ, soit une surface de 2 500 ha. Toute l'aire d'étude s'inscrit sur le territoire de Dori.



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

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 de Dori situé au centre de la province de Séno est de type sahélien modéré où l'on enregistre une pluviométrie moyenne de 500 mm, oscillant entre 341 mm et 670 mm pendant la période 1987 – 2010. L'isohyète 600, localisé jadis au-dessus de Dori pendant la période 1951-1960, se trouve aujourd'hui en-dessous de Kaya. Cette aridification a amené des déficits pluviométriques certaines années et conduit au dépérissement de plusieurs espèces ligneuses et à la régression de la biodiversité.

La saison froide d'octobre à février est caractérisée par des matinées fraîches avec des minima nocturnes inférieurs à 10°C et des maxima l'après-midi de 30°C. De mars à début juin des températures élevées sont enregistrées avec des maxima autour de 45°C. Pendant cette période caniculaire l'évaporation est supérieure à la pluviométrie ce qui conduit au tarissement des mares et retenues d'eau. Cependant à partir de mi-juillet, la saison des pluies démarre et la pluviométrie augmente de nouveau conduisant lentement au remplissage des mares et retenues d'eau jusqu'à fin août. Environ 500 mm de pluie tombent dans un laps de temps de deux mois, avec la majorité en août. La saison sèche dure le reste de l'année, soit environ 9 mois.

Le secteur est soumis à deux types de vent : l'harmattan, un vent sec et froid venant du nord-est et la mousson, un vent humide et chaud venant de l'océan atlantique. Les vents peuvent être très violents pendant les épisodes de pluie.

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.

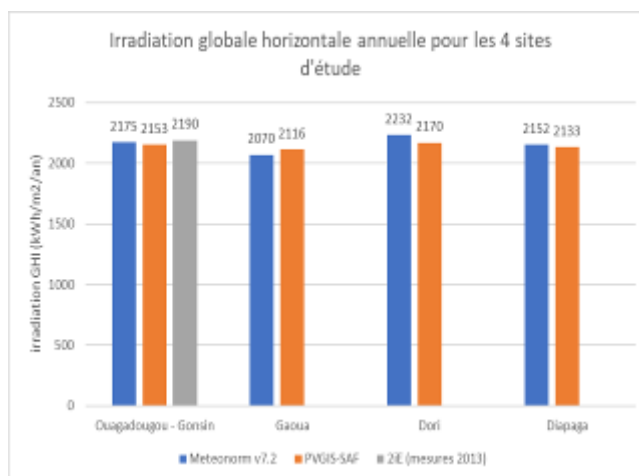


Figure 22. Valeurs d'irradiation globale horizontale GHI pour les différentes aires d'étude considérées

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 juin, correspondant à la saison sèche.

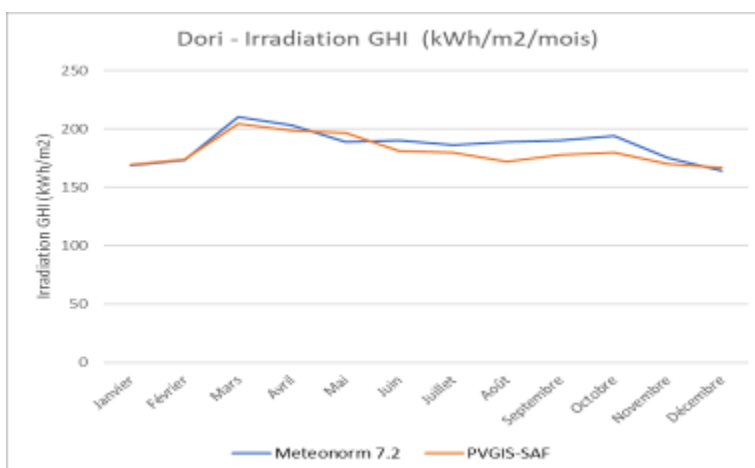


Figure 23 . Évolution annuelle de l'irradiation sur Dori

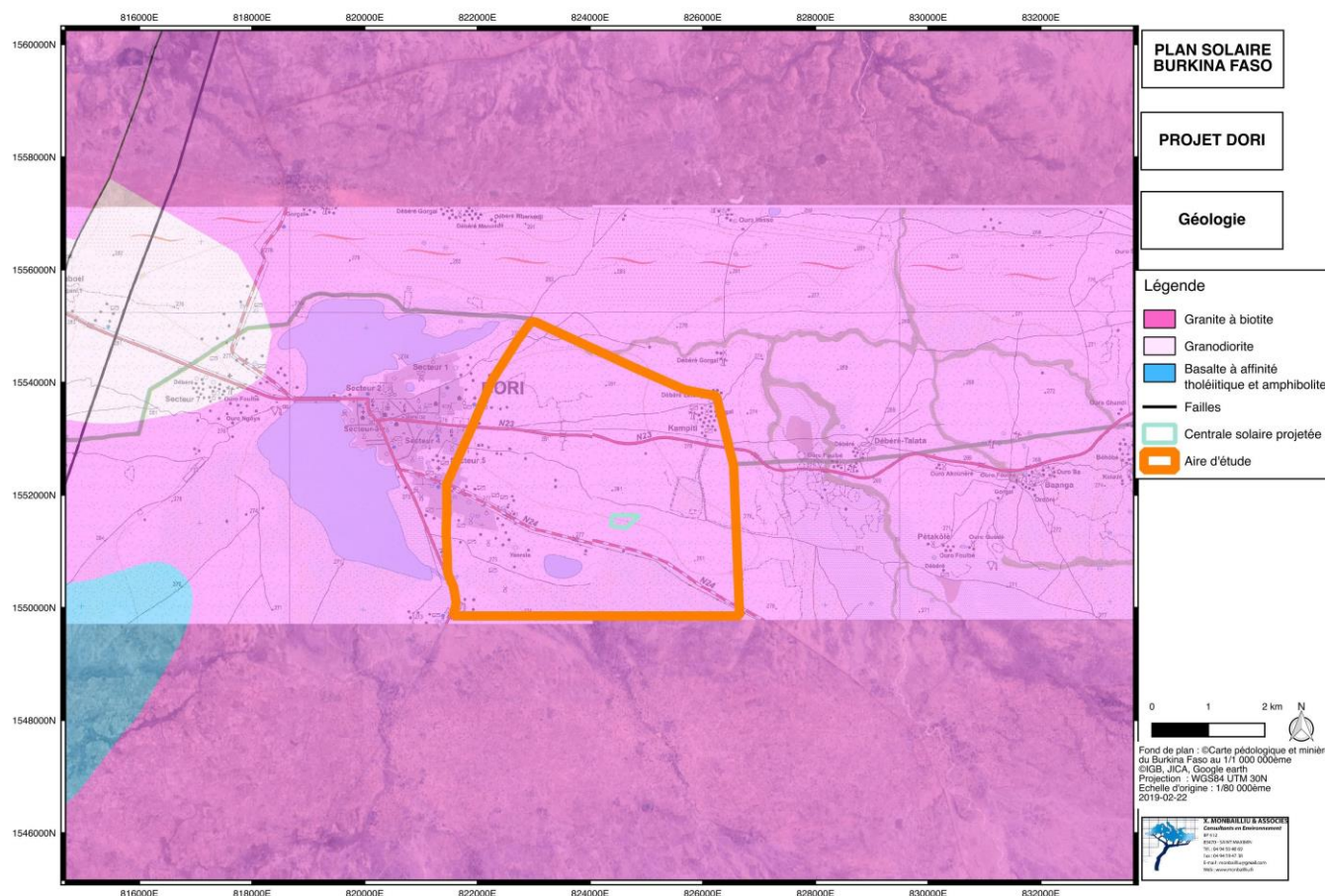
5.3.3 Géologie, sols et paysage

Situé sur le socle pré-cambrien du plateau burkinabé le sous-sol de Dori et ses abords repose sur une zone d'altération latéritique de 10 à 15 m d'épaisseur. Le socle est plutôt sub-affleurent avec des épaisseurs d'altération allant de 1, 5 m à 30 m limitant ainsi la recharge de l'aquifère.

Le sol est composé majoritairement de couches de sables fins à grossiers avec quelques affleurements de latérite. Les thalwegs situés à l'ouest de l'aire d'étude contiennent des anciennes colluvions limoneuses. Les sols et sous-sols plutôt situés en-dessous de ces minces plaquages de sable semble être assez argileux limitant la capacité de rétention des sols et favorisant les ruissellements.

A noter qu'aucune trace de pollution n'a été observée lors des investigations, aspect renforcé par l'utilisation agricole du site et l'absence d'activité industrielle à proximité immédiate.

La proximité des zones urbaines modifie les perceptions visuelles proches. La zone présente toujours de très faibles reliefs facilitant ainsi la perception des éléments au ras du sol dans l'environnement proche, mais la limitant sur la perception lointaine.



Carte . Géologie de l'aire d'étude

5.3.4 Hydrologie et hydrogéologie

La mare de Dori (surface : 890 ha en saison des pluies), mare aménagée, est la principale source d'eau de la ville (eau potable, irrigation des cultures et abreuvoir des animaux). Faisant partie d'un affluent du bassin du Niger, le Goudébo, affluent du Gourouo, coule, en saison d'hivernage, du sud vers le nord. La mare est peu profonde, 1.5 m en moyenne, ce qui explique son évaporation rapide au début d'octobre pour s'assécher complètement au printemps (mars – mai). Cette mare demeure à l'extérieur de l'aire d'étude, à l'ouest. L'eau est d'une qualité médiocre, la mare servant d'exutoire aux déchets et eaux de ruissellement parcourant la ville en saison des pluies. En outre, son ensablement important est la cause d'inondation de la ville située sur ces rives, en saison des pluies.

Des dépressions permettent la formation d'autres mares plus petites, saisonnières, en saison des pluies, dans l'aire d'étude. Dans la région du Sahel les bassins versants sont parfois endoréiques. Ils donnent alors naissance à de nombreuses mares dont les plus connues sont : Oursi, Darkoye, Markoye, Kissi, Kouyéra, tassamak et même Dori. Toutes ces mares sont en proie à un ensablement accéléré favorisé par la désertification ambiante. A l'ouest du site, notamment se trouve une mare temporaire importante (20 ha environ).

Il y a plus de 500 forages dans la seule commune de Dori avec des débits tous aussi variés selon l'importance de l'anomalie. Nous y avons des forages qui ont un débit instantané de 16 m³/h. s.

Une étude hydrologique (débits, types et profondeur des nappes) ne peut s'inscrire dans le cadre de cette étude, la recharge annuelle de la nappe phréatique variant fortement d'une année à l'autre, les données de disponibilité d'eau ne peuvent être évaluées sur la base d'une étude hydrologique courte.

Cependant, à partir d'observations locales on peut déduire que l'eau reste disponible toute l'année entre Dori et le barrage de Yakouta dont la retenue couvre quelques 1 612 hectares. Par ailleurs, le site étant en dehors des agglomérations, la qualité de l'eau est globalement bonne. A noter que certains forages ont été mis hors service dans la région, pour cause de contamination à l'arsenic (fond géochimique naturel) dépassant les normes en vigueur au Burkina Faso.

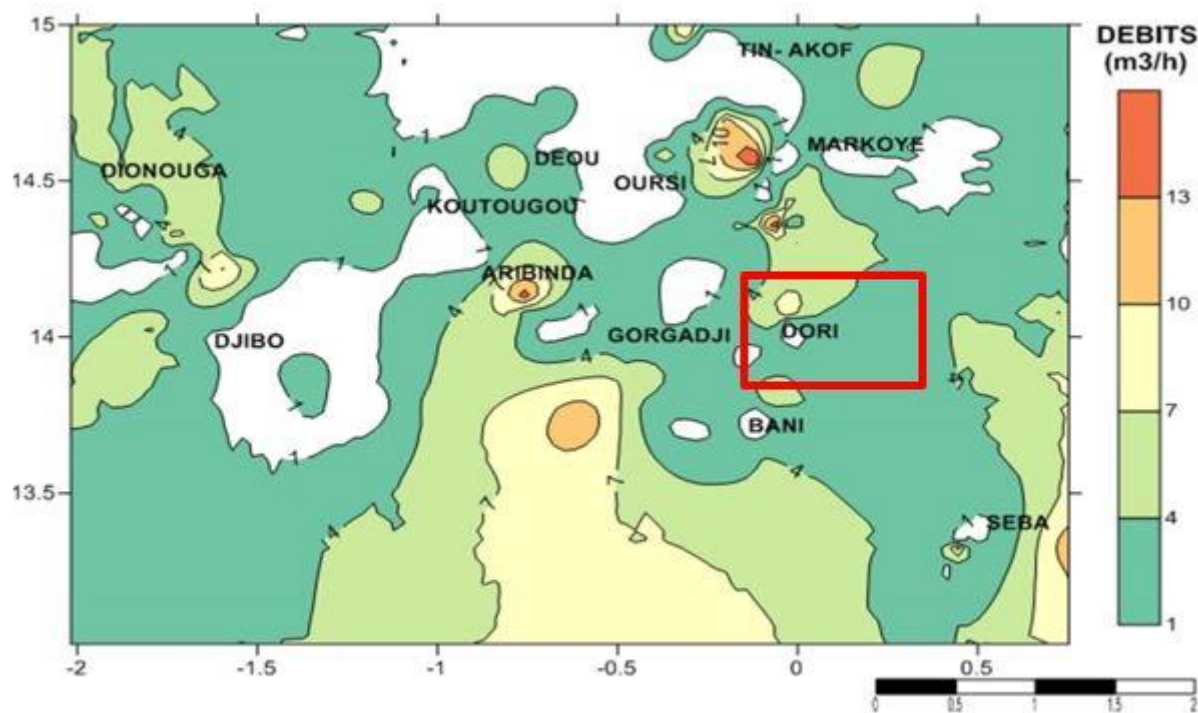


Figure 24 Carte de productivité des ressources en eau souterraine de la région du Sahel au Burkina Faso Selon Kafando, 2014

5.3.5 Qualité de l'air et ambiance sonore

Les données sur la qualité de l'air en dehors de Ouagadougou sont quasi-inexistantes et le niveau de pollution est largement dépendant des conditions physiques de la zone (zone ventée par exemple), de l'occupation du sol (sol aride désertique ou semi-désertique ou zone arborée) et des activités humaines. La pollution de l'air en milieu rural et semi-urbain provient essentiellement des feux de brousse et de la poussière du sol mise en suspension, principalement en période sèche.

L'aire d'étude de Dori se place en bordure de la ville homonyme en zone du Sahel semi-désertique. L'air se trouve donc affecté par les activités anthropiques de la ville qui s'ajoutent aux particules de poussières des sols secs mises en suspension de l'air notamment par les véhicules circulant sur les axes routiers non bitumés

Deux axes routiers traversent l'aire d'étude, la N23 et N24, mais, bien que d'une importance moindre que la N3 qui longe l'aire d'étude par l'ouest, le trafic sur ces axes génèrent des effets sonores, toutefois principalement concentrés en journée.

5.4 Milieu biologique

5.4.1 Habitats naturels et flore

5.4.1.1 Flore et biodiversité

La végétation de l'aire d'étude se compose de steppes herbeuses accompagnées de Gommier du Sénégal *Acacia senegal**, *Acacia seyal* et Dattier du désert *Balanites aegyptiaca*. Plus au nord, à seulement 1 km de l'aire d'étude se trouve une rangée de dunes grises occupées de quelques plantes herbeuses.

A l'ouest, la ville de Dori côtoie une grande mare temporaire dite de Dori. Cinq autres petites mares fonctionnant en période pluvieuse sont dispersées en ville mais se situent hors de l'aire d'étude.

L'aire d'étude abrite très peu d'arbres. Cependant plusieurs arbres (Betsigui B.M., 2007) se trouvent en ville appartenant aux espèces suivantes :

- *Acacia albida*
- *Azadirachta indica*

- *Combretum micranthum*
- *Dalbergia melanoxylon**
- *Euphorbia balsamifera*
- *Ficus gnaphalocarpa*
- *Mangifera indica*
- *Prosopis juliflora*
- *Ziziphus mauritiana*.

A ces ligneux s'ajoutent quelques espèces bordant la mare de Dori, dont :

- *Acacia laeta*
- *Hyphaena thebaica*
- *Pterocarpus lucens*.

Plusieurs de ces espèces ligneuses alimentent le bétail et sont victimes de la désertification comme par ex. *Acacia albida*, *Combretum micranthum*, *Dalbergia melanoxylum**, *Ficus gnaphalocarpa*, *Pterocarpus lucens** et *Ziziphus mauritiana*.

Par contre *Acacia senegal**, *Euphorbia balsamifera* et *Prosopis juliflora* résistent à la désertification dans la région. Ces espèces peuvent être utilisées pour la revégétalisation des sols nus et des dunes par exemple.

Notons encore la présence d'*Aeschynomene indica*, une plante annuelle apparaissant en saison pluvieuse dans la mare de Dori.

Les espèces marquées d'un * figurent sur la liste des espèces forestières bénéficiant de mesures de protection. Suivant l'Arrêté n° 2004-019/MECV, ces espèces ne peuvent être abattues, arrachées, mutilées ou incinérées qu'après autorisation des services compétents chargés des forêts.

D'une manière générale, la végétation de l'aire d'étude se caractérise par une richesse floristique peu élevée, une faible densité, des forts taux de dessèchement et une mortalité de la végétation ligneuse assez importante. Ces aspects sont renforcés par les pressions exercées par les activités humaines, et notamment le pâturage, les feux de brousse et l'exploitation du bois (cf. 5.5.6.4).



Acacia sur le site proposé pour le projet.



Steppe et affleurement granitique à l'est de Dori.

Figure 25 Photos de l'aire d'étude de Dori

5.4.1.2 Habitats critiques selon la NES6 de la BM et la SO3 de la BAD

- **Critère 1 (espèces CR et EN)**

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 concernent **strictement des zones anthropisées** où les populations pratiquent des activités agropastorales, ce qui, conformément aux normes des PTF, **ont induit des habitats modifiés**.

- **Critère 2 (espèces à distribution limitée)**

Aucune espèce à distribution limitée n'a été identifiée dans la zone d'influence du projet, alors **aucun potentiel d'habitat critique n'a été identifié sous le critère 2**.

- **Critère 3 (concentrations d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques)**

La zone d'influence du projet ne représente pas d'aire de grande importance abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques. Aucune concentration importante d'espèce migratoire ni la présence d'espèce unique. Ainsi, **aucun potentiel d'habitat critique n'a été identifié sous le critère 3**.

- **Critère 4 (écosystèmes rare et/ou menacés)**

L'écosystème de la zone d'influence directe a été modifié de manière significative par les activités humaines et est composé de terres cultivées en hivernage ou servent de pâturage. De même, la zone d'influence élargie est composée d'habitats modifiés similaires, et comprend la périphérie de la ville de Dori et des sites voués au développement résidentiel. L'absence d'écosystèmes rares ou menacés permet d'indiquer **l'absence de potentiel d'habitat critique sous le critère 4**.

- **Critère 5 (aires associées à des processus évolutifs clés)**

La zone d'influence du projet ne présente pas de caractéristique biophysique ou spatiale associées aux processus évolutifs clés. Plus précisément, elle ne contient pas d'aire isolée (inselbergs, îles, lacs), d'aire fortement endémique, de paysage unique ayant un gradient environnemental ou d'interface édaphique Particulier. **Aucun potentiel d'habitat critique n'a été identifié sous le critère 5**.

5.4.2 Faune

Etant donné la superficie restreinte de l'aire d'étude et les conditions arides du climat, peu d'espèces de mammifères, de reptiles et d'oiseaux y sont identifiées.

Parmi les espèces d'intérêt patrimonial, on peut citer une ou plusieurs espèces de vautours (probablement le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*) qui fréquentent les mares de Dori et Yakouta mais qui se dispersent également à l'est de la ville dont dans l'aire d'étude. Il s'agit d'un groupe d'espèces « en danger critique » selon les critères de l'UICN. Les populations de vautours dans la plupart des pays africains connaissent pour plusieurs raisons une régression importante (donc leur classement UICN en danger ou en danger critique), sauf dans quelques pays où l'économie agricole est restée traditionnelle (petits abattoirs traditionnels ; absence de produits vétérinaires hautement toxiques) et où les vautours ne sont pas encore pourchassés pour la confection d'amulettes et de produits animistes ou vaudous). C'est notamment le cas en Guinée et au Burkina Faso où les populations de vautours (en 3 espèces : *Gyps africanus*, *Necrosyrtes monachus* et *Trigonoceps occipitalis*) peuvent être considérées comme stables bien que récemment plusieurs empoisonnements

intentionnels (Daboné C., 2018) avec l'utilisation de produits hautement toxiques sont pratiqués pour satisfaire le besoin incessant d'activités mystiques dans des pays limitrophes.

La présence d'outardes est également signalée mais les espèces observées restent inconnues.

A titre indicatif, plusieurs oiseaux d'eau fréquentent la mare de Dori en saison pluvieuse et en automne. Il s'agit notamment de :

- *Anas querquedula*, Sarcelle d'été
- *Plectropterus gambensis*, Oie-armée de Gambie
- *Sarkidiornis melanotos*, Canard à bosse
- plusieurs espèces d'ardéidés,
- plusieurs espèces de limicoles.

Parmi les mammifères on signale au nord de Dori la Gazelle de Thomson *Gazella rufifrons*, la Gazelle à front roux *Gazella rufifrons*, Oryctérope *Orycteropus afer*, Ratel *Mellivora capensis* et Fennec *Vulpus zerda* Il n'est pas exclu que ces espèces visitent l'aire d'étude la nuit

5.4.3 Sites naturels protégés

L'aire d'étude n'est soumise à aucun règlement de protection relatif aux forêts classées ou sites protégés. Cependant, l'aire d'étude est limitrophe à la réserve sylvo-pastorale et partielle du Sahel. Le décret n°70 302/PRES/AGRI-EL stipule les mesures spécifiques relatives à la chasse et aux espèces protégées dans cette zone de 16 000 km².

A 85 km nord-ouest de Dori se trouve la mare d'Oursi située dans la réserve sylvo-pastorale du Sahel. Cette mare et plusieurs autres mares à proximité sont protégées en tant que réserve de biosphère par UNESCO et comme zone humide Ramsar. Compte-tenu de leur distance avec l'aire d'étude, elles ne sont pas étudiées plus en détail.

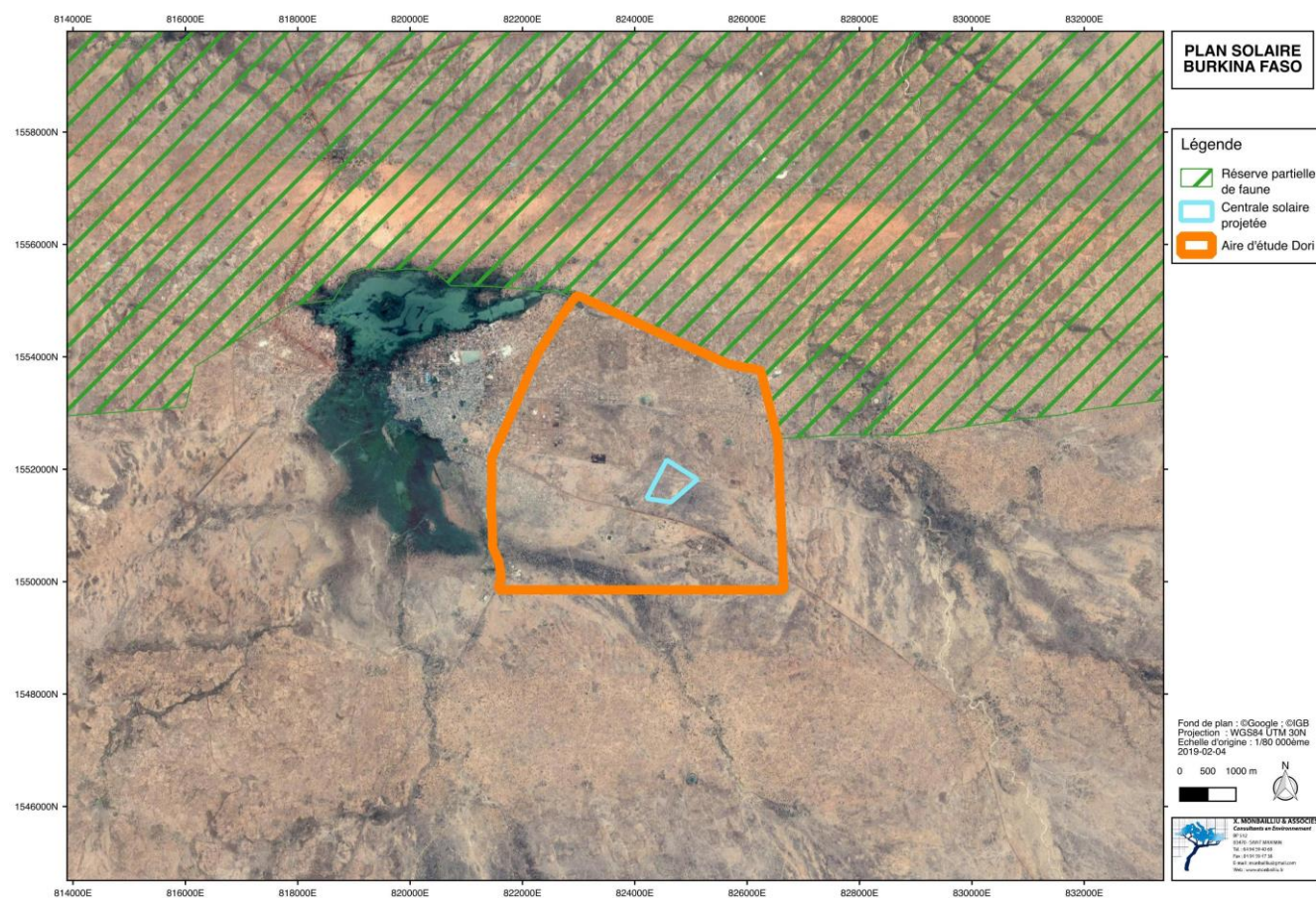


Figure 26 . Localisation de l'aire d'étude par rapport à la Réserve sylvo-pastorale et partielle de faune du Sahel

5.5 Milieu humain

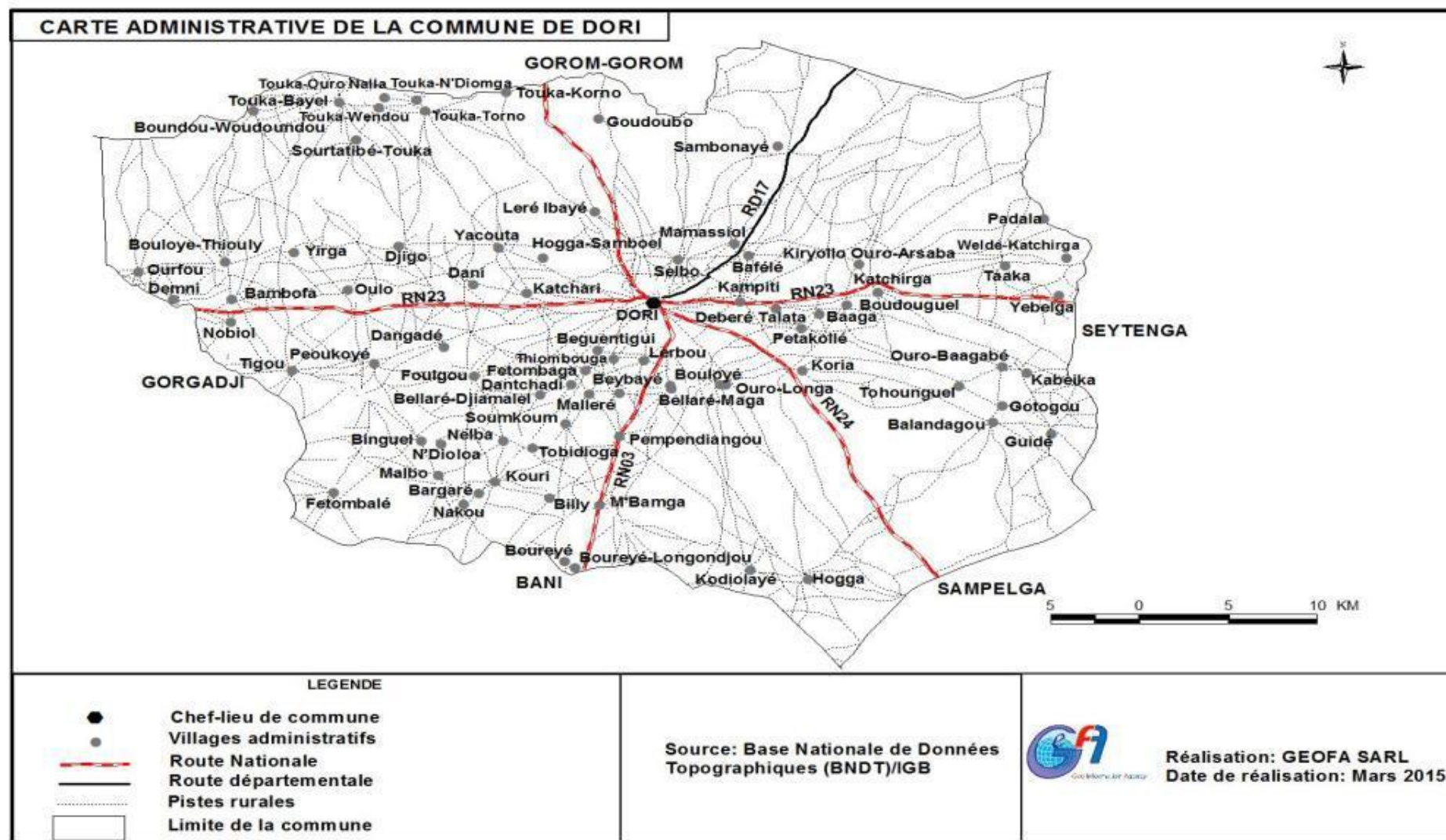
5.5.1 Gouvernance et divisions administratives

Dès 1974, Dori devient chef-lieu du département du Sahel. C'est une ville carrefour qui est au croisement de plusieurs routes qui, historiquement, lui ont donné naissance grâce au commerce du sel, du poisson et de la cola.

En 1979, Dori est érigée en commune de plein exercice. En 1999, l'application de la loi 030/99/AN fixant les nouvelles limites des communes urbaines, redéfinit le territoire communal en excluant les villages rattachés.

Au terme de cette loi portant fixation des limites territoriales des communes du Burkina Faso, la ville de Dori partage ses frontières avec la commune rurale de Bani au Sud et celles de Gorom-Gorom et de Falangountou au Nord. A l'Ouest., elle est limitée par la commune rurale de Gorgadji, à l'Est par celle de Seytenga et au Sud-est par celle de Sampelga. Désormais, la commune de Dori se compose de 8 secteurs et soixante-huit (78) villages.

Située entre les latitudes 14° et 15°Nord et les longitudes 0° et 3° Ouest dans la partie Nord-est du Burkina Faso, la ville de Dori est à la fois le chef-lieu de la province du Séno et celui de la région du Sahel. La carte ci-après témoigne de ce découpage administratif de la commune.



Carte 2 Carte administrative de la commune de Dori

5.5.2 Systèmes fonciers et occupation des sols

5.5.2.1 Gestion traditionnelle du foncier

Selon le régime traditionnel en vigueur, la terre appartient aux familles qui ont un droit permanent d'usage. Les gestionnaires autochtones sont issus de la communauté peulh qui a supplanté les gourmantché premiers occupants. Ces gestionnaires du foncier sont également des autorités religieuses musulmanes. La législation traditionnelle en la matière se fonde davantage sur des pratiques et des codes établis et admis par les sociétés en place (PCD, 2015).

Suivant cette législation traditionnelle de gestion foncière, il n'existe pas de chef de terre qui régule les questions foncières dans la commune. Le pouvoir politique traditionnel repose sur l'Emir du LIPTAKO qui réside à Dori. L'inexistence de la fonction de chef de terre pourrait s'expliquer par le fait qu'étant presque tous des éleveurs, ils sont donc appelés à se mouvoir en permanence à la recherche de pâturages. L'espace notamment pastoral est en principe caractérisé par un régime de libre accès.

La terre est un bien sacré qui échappe à toute forme de spoliation suivant les conventions foncières locales. En matière de transmission, le droit foncier s'acquiert par succession. Dès lors, la propriété foncière traditionnelle n'est reconnue qu'aux Peulhs. Les autres groupes que sont les Bellahs et les Rimaïbés ne bénéficient que d'un droit d'exploitation sur la terre. Ces derniers n'ont donc aucun droit de cession sur les terres qu'ils exploitent. Néanmoins, en sus de l'héritage, on peut aussi accéder à la terre soit à travers le prêt, soit à partir de l'achat. Toutefois, toute forme de cession nécessite l'intervention du propriétaire de l'espace convoité afin d'obtenir son autorisation. Cependant, le temps mis par un acquéreur sur une exploitation donnée peut lui conférer un droit d'usage permanent mais restrictif (n'autorise pas une cession exclusive à autrui sans l'intervention du propriétaire originel). Il faut signaler qu'il n'existe pas une distinction toujours nette entre le prêt et le don et cela peut entraîner des conflits suite à une qualification divergente de la transaction entre les acteurs.

Concernant les femmes, elles peuvent obtenir des lopins de terre pour exploiter (travaux champêtres, activités socio-économiques), mais cela se fait par l'intermédiaire de leurs maris ou parents. Les jeunes également passent par leurs parents pour avoir des lopins de terre pour leurs activités. Il est à noter que la femme et le jeune ne peuvent pas être propriétaires terriens en milieu rural.

5.5.2.2 Gestion moderne du foncier

Contrairement au système traditionnel, le système moderne de gestion du foncier est basé sur des textes écrits. Il admet la propriété privée c'est-à-dire l'appropriation individuelle de la terre et repose essentiellement sur un ensemble de lois que sont :

- la loi N°034-2012/AN du 2 juillet 2012 portant Réorganisation Agraire et Foncière (RAF) au Burkina Faso et son décret d'application N°2014-481/PRES/PM/MATD/MEF/MHU déterminant les conditions et les modalités d'application de la loi portant RAF ;
- la loi N°034-2009/AN du 16 juillet 2009 portant régime foncier rural ;
- la loi N°055-2004/AN du 21 décembre 2004 portant Code Général des Collectivités Territoriales au Burkina, ensemble ses modificatifs ;
- la loi N°017-2006/AN du 18 mai 2006 portant Code de l'Urbanisme et de la Construction au Burkina Faso.

Toutefois, la gestion moderne du foncier reste confrontée à une résistance des acteurs locaux quant aux prescriptions de la loi portant RAF, de celles portant régime foncier en milieu rural et du code de l'urbanisme et de la construction. Cela pourrait s'expliquer par le faible niveau de vulgarisation de ces textes conduisant ainsi à leur faible appropriation par l'ensemble des acteurs et une insuffisance d'application sur le terrain. Ainsi, dans la ville de Dori, il y a beaucoup de parcelles construites sans acquittement de la taxe de jouissance ; de nombreuses autres ne sont toujours pas mises en valeur et sans que l'administration ait procédé aux mesures de retrait. Sur un total de 4 691 parcelles, on dénombre 2 273 non mises en valeur soit 48% du parc total (SDAU, 2012).

Enfin, pour ce qui concerne les terres rurales, il ressort une non opérationnalisation des structures locales de gestion foncière. La mise en place de ces instances devrait à terme permettre d'accompagner les acteurs ruraux dans la sécurisation de leurs terres, mais aussi dans la gestion des conflits.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Le site retenu pour accueillir la centrale solaire du projet « Yeleen » est un patrimoine sécurisé situé à l'est de la commune, au sud du camp de la Compagnie républicaine de sécurité (CRS). Ce site a été mis à disposition du ministère de l'Energie par la Mairie qui a accepté de partager le terrain avec la Sonabel pour la réalisation du projet Yeleen. En collaboration avec la DRUH/ Sahel, la SONABEL, les autorités communales et le président de la commission affaires domaniales et foncières de ladite commune, les limites du site ont été définies.

5.5.2.3 Occupation des sols

Le territoire de la commune Dori est occupé principalement par les unités suivantes (BDOT, 2002) :

- les steppes et la forêt galerie : elles viennent en première position dans l'occupation des terres ;
- la zone des cultures : elle est fortement dominée par les cultures pluviales même si des cultures sont pratiquées au niveau des zones inondables ;
- la zone de l'habitat, les roches nues, plan d'eau et les sols nus : ces superficies ne sont pas impressionnantes dans l'ensemble.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Dix propriétaires terriens se partagent les terres de l'aire d'étude principale (cf. Figure 29) mais aucun ne dispose de titre foncier. Tous les propriétaires sont des hommes.

5.5.3 Population de l'aire d'étude

5.5.3.1 Démographie et migration

Les résultats du dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) de 2006 indiquent que la commune de Dori comptait 23 267 ménages repartis dans les 78 villages et 8 secteurs, avec une population totale estimée à 106 808 habitants. Il ressort donc une moyenne de 4,6 personnes par ménage. La partie rurale de la commune avait un effectif de 85 730 habitants, soit 80,27% de la population totale de la commune, tandis que la partie urbaine abritait 19,73%.

La composition de la population varie régulièrement, la cause à de nombreux flux migratoires existant dans la région :

- les migrations internes : les populations de la commune de Dori, surtout les jeunes garçons se déplacent prioritairement vers d'autres communes de la province du Séno et vers les villes de Ouagadougou, de Fada N'Gourma et de Bobo-Dioulasso. Les départs ont généralement lieu après les travaux champêtres, surtout entre novembre et décembre. Les départs à l'intérieur de la province sont liés à des raisons de transhumance, d'eau pour abreuver le bétail, de recherche de pâturage et d'orpaillage. Quant aux raisons des départs vers les autres villes du Burkina, elles sont principalement liées à la recherche d'Activités Génératrices de Revenus (AGR).
- Les migrations externes portent sur les départs vers des pays voisins et l'arrivée de personnes d'autres nationalités dans la commune qui enregistre l'arrivée de populations du Niger et d'autres pays pour l'orpaillage et la pratique d'activités commerciales.

5.5.3.2 Populations vulnérables et enjeux de genre

La pauvreté est définie comme un état de privation à long terme de bien être jugé inadéquat pour vivre décemment. Elle est fonction d'un manque connu face à des besoins. La pauvreté touche particulièrement les groupes sociaux les plus vulnérables : les personnes âgées, les mendiants, les femmes et certains rapatriés (es) de la Côte-d'Ivoire suite aux événements survenus dans ce pays en 2002 (crise socio politique), les personnes en situation de handicap.

La situation des différents groupes défavorisés constitue une source de précarité, de vulnérabilité et de marginalisation de cette frange de la population du Sahel.

Dans la commune de Dori la femme vient en seconde position après l'homme malgré sa supériorité démographique. En plus des travaux ménagers (préparation, entretien et soins des enfants, transformation des céréales, recherche d'eau, de bois, etc.) qui l'occupent et la surchargent, la femme participe activement aux travaux champêtres et pastorales. Elle pratique également le petit commerce. Des droits économiques lui sont plus ou moins reconnus mais elle reste tout de même économiquement dépendante de son mari qui peut parfois disposer de ses revenus.

Dans une économie basée sur les activités agro-sylvo-pastorales, la gestion du capital le plus important lui échappe car elle est exclue de la gestion du système foncier. Selon les traditions, la femme n'a pas droit à la terre et ne peut prétendre au statut de propriétaire terrien. Elle peut, si elle en a besoin pour son exploitation personnelle, bénéficier d'un lopin de terre que son mari ou sa famille d'origine lui accorde. Considérée comme étrangère, la femme ne participe pas souvent à la prise des décisions importantes concernant la vie de la communauté, sauf celles concernant la famille.

A la faveur du processus de décentralisation et de la mise en œuvre d'un certain nombre de politiques et des campagnes de sensibilisation menées par les services techniques et les partenaires au développement (projets, associations et ONG de développement), de nouvelles valeurs allant dans le sens d'une plus grande implication de la femme aux prises de décision ont été introduites, comme le témoigne la présence de femmes au sein des CVD et du Conseil Municipal (même si leur nombre reste très faible). Cela est en train de favoriser une évolution dans les rapports entre l'homme et la femme.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Les ménages de l'aire d'étude s'avèrent n'être pas complètement vulnérable mais pourrait le devenir en cas de dégradation de l'un de leur facteur de vulnérabilité qui concerne principalement :

- la présence de personnes handicapées à charge dans le foyer ;
- la faible ou l'absence de possession de parcelle cultivable ;
- l'endettement du ménage ;
- l'absence de possibilité de recours à une aide financière extérieur.

5.5.3.3 Groupe ethnique et population autochtone

La ville de Dori regroupe de nombreuses ethnies. Le territoire aurait d'abord été occupée par les Kouroumba venus de Hombori. Chassés par les Gourmantché, les Kouroumba s'installèrent plus au nord à Gorgadji. Les Gourmantché soumirent alors les Malimbé (Peulhs venus du Macina) et contrôlèrent les sites de pâturage et l'eau salée de la cure de Wendou.

Au cours des années qui suivirent, des Peulhs venus de Fouta Toro s'installèrent à Wendou et un des leurs épousa la fille du Djoro, le chef de Wendou. Après la mort du chef, un conflit de succession éclata entre Peulhs Malimbé autochtones et les Torobè venus de Fouta Toro. Une partie des Peulhs Torobè migrèrent vers Sebba et une autre partie à Dori acceptant le joug des Gourmantché. La cohabitation fut pacifique jusqu'au jour où les Torobè se révoltèrent suite à une augmentation de taxes. Ainsi, éclata le conflit Peulhs Torobè et Gourmantché. Vers 1810, les Peulhs chassèrent les Gourmantché et s'emparèrent de Dori.

Plusieurs années après, Dori connut des immigrations de plusieurs groupes ethniques car il était un centre commercial où se faisaient les échanges de beaucoup de produits (sel, cola, poisson). Ceci a favorisé l'installation de nouveaux venus comme les Haoussa, les Bella, les Fulcé.

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 :

Les ménages de l'aire d'étude sont majoritairement peuhls et musulmans.

5.5.4 Patrimoine et culture

La grande majorité de la population de la ville de Dori est musulmane. En effet, les musulmans représentent environ 90,7% de la population totale. Ils sont suivis par les catholiques et les protestants avec respectivement 5,5% et 3,8%.

Selon les documents consultés, des lieux sacrés existent dans la commune. Mais aucun lieu sacré n'est recensé sur dans l'emprise du projet.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Il n'y a pas de sites archéologiques dans l'aire d'étude et ses environs.

5.5.5 Infrastructures publiques**5.5.5.1 Éducation**

L'éducation au Burkina Faso est constituée de quatre principaux niveaux qui sont : le préscolaire, le primaire, le secondaire et le supérieur. Pour la commune de Dori, seuls les trois premiers niveaux existent, ainsi que des écoles coraniques qui concurrencent les écoles formelles.

- Préscolaire

Dori compte trois Centres d'éveil et d'éducation préscolaire (CEEP) dont deux privés avec un effectif total de 480 élèves. La situation de ces CEEP au titre de l'année scolaire 2014-2015 est contenue dans le tableau qui suit.

Tableau 23 Situation de la CEEP de Dori

Village/Secteur	Dénomination	Statut		Effectif
		Public	Privé	
Dori/Secteur N°2	CEEP	X		305
Dori/Secteur N°5	Ecole Saint Thérèse de l'Enfant Jésus		X	135
Dori/Secteur N°2	CEEP petit Paris		X	40
TOTAL				480

SOURCE : DIRECTION PROVINCIALE DE L'ACTION SOCIALE ET DE LA SOLIDARITÉ NATIONALE (DPASSN) / DORI ; 2015

La principale difficulté au niveau du préscolaire reste l'insuffisance de CEEP à Dori.

- Primaire

La commune de Dori compte trois Circonscription d'Education de Base (CEB). En termes d'infrastructures éducatives, la commune compte 77 écoles primaires (publiques et privées) avec un total de 319 salles de classe réparties dans 55 villages et secteurs de la ville. La moyenne d'enfants par classe a été estimée à 33,6 en 2014-2015 et le ratio élève/enseignant est de 29, taux en deçà de celui national qui est de 35,3.

Les contraintes majeures au niveau du primaire sont :

- l'insuffisance d'écoles ;
- l'insuffisance de salles de classe construites ;
- l'existence de classes sous paillote ;
- l'insuffisance de forages dans les écoles ;
- le déficit de latrines dans les écoles ;
- l'insuffisance de tables-bancs ;

- la persistance des mariages précoces ou forcés, source de l'abandon scolaire des filles.
- Secondaire

La commune de Dori enregistre sept établissements d'enseignement secondaire, dont trois publics.

Tableau 24 Situation des établissements d'enseignement secondaire de Dori

N°	Dénomination	Statut	Date de création	Classe ouverte
1	Lycée Provincial de Dori (LPD)	Public	Octobre 1997	6ème, 5ème, 4ème, 3ème, 2nde C, 1ère et Terminale
2	Lycée Municipal de Dori (LMD)	Public	2008	6ème, 5ème, 4ème et 3ème
3	Lycée Départemental de Dori (LDD)	Public	Octobre 2008	6ème, 5ème, 4ème, 3ème
4	Collège Notre Dame du Sahel Suudu Andal	Privé	2009	6ème, 5ème, 4ème, 3ème, 2nde C et 1ère D
5	Collège Privé Sabil El Nadjah	Privé	1996	6ème, 5ème, 4ème, 3ème, 2nde C, 1ère et Terminale
6	Lycée Privé Evangélique	Privé	-	-
7	Lycée Privé Andal Séno	Privé	-	-

SOURCE : DIRECTION PROVINCIALE CHARGÉE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DU SENO ; 2014

En termes d'équipement, les cinq établissements comptent 40 salles de classe. Ils sont équipés à 100% de points d'eau modernes (PEM) et en latrines.

Les principales contraintes auxquelles les établissements d'enseignement secondaire sont confrontés sont les suivantes :

- l'insuffisance de professeurs ;
- l'insuffisance de salles de classe ;
- l'insuffisance de manuels scolaires ;
- la difficulté de recouvrement de tous les frais de scolarité auprès de certains parents d'élèves ;
- l'insuffisance de personnel administratif ;
- le vieillissement du matériel informatique (LPD) ;
- l'étroitesse de la salle de professeurs (LPD) ;
- l'absence d'un terrain de sports (LDD).

Les acteurs de l'éducation notent que les discriminations entre garçons et filles quant à la scolarisation ont considérablement diminué, même si les effectifs des garçons scolarisés demeurent toujours plus élevés que ceux des filles. Il faut néanmoins noter que la jeune fille reste confrontée aux mariages précoces et/ou forcés et aux grossesses précoces, toutes choses qui contribuent à des abandons scolaires.

5.5.5.2 Santé

La commune de Dori compte 43 infrastructures sanitaires composées d'un Centre hospitalier régional (CHR), d'un Centre médical (CM), de neuf Centres de santé et de promotion sociale (CSPS), d'un dispensaire, d'une officine, de huit pharmacies/dépôts, d'une maternité, de treize formations sanitaires parapubliques et de huit dépôts de médicaments génériques. Il faut noter que sur les 43 infrastructures de santé, 34 sont localisées dans les secteurs de la ville et 9 CSPS ont été réalisés dans les villages de Bambofa, Gotogou, Katchirga, Kodiolaye, M'Bamga, Oulo, Péoukoye, Selbo et Touka Bayel.

L'accessibilité géographique et la couverture en infrastructures sanitaires dans la commune de Dori restent faibles. En effet, le rayon moyen d'action est de 11,06 km, le ratio formation sanitaire/population en 2010 était d'une Formation sanitaire (FS) pour 15 976 habitants et seulement 34,11% de la population vivaient à moins de 5 km d'une FS, 63,65% à moins de 10 km et plus d'un tiers, soit 36,35% à plus de 10 km. A la même période (2010) au niveau national, le rayon moyen d'action était de 7,34 et le ratio formation sanitaire/population était d'une formation sanitaire pour 9 835 habitants.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Les ménages de l'aire d'étude s'orientent principalement vers le CSPA petit paris pour effectuer leurs soins. Les principales affections connues ces derniers mois concernent le paludisme, les maux de ventre, les rhumes et la tuberculose. En règle générale, l'accessibilité aux soins reste limitée dans l'aire d'étude.

Le taux de couverture sanitaire dans la zone d'étude est en deçà des normes nationales. Des efforts sont donc à faire pour relever ce taux.

5.5.5.3 Eau, hygiène et assainissement

- Eau potable

La distribution de l'eau potable dans la ville de Dori est assurée par l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA). L'alimentation de la ville en eau courante se fait à 80% à partir du barrage de Yacouta et à 20% par les six forages équipés. La ville compte en tout un centre de traitement, trois châteaux d'eau et 56 Bornes Fontaines (BF). Le nombre d'abonnés était de l'ordre de 2 700. La capacité de production est de 598 450 m³ pour une consommation annuelle de 495 000 m³ ; il ressort donc que l'ONEA arrive à assurer la consommation de ses abonnés, mais cela ne doit pas faire perdre de vue que certains secteurs (6,7 et 8) demeurent faiblement desservis.

Au regard des statistiques globales, les besoins en PEM de la partie rurale semblent couverts, mais, de manière spécifique, il demeure des besoins non satisfaits dans beaucoup de villages et cela pourrait se justifier par la mauvaise répartition spatiale des PEM. Il y a des villages où il n'y a aucun PEM (Bouloye Thiouly, Djigo, Sambonaye) et des villages où le nombre de forages reste insuffisant si on tient compte de la norme d'un forage pour 300 habitants. La zone du projet a une bonne desserte en eau potable, l'ONEA dispose en effet de trois châteaux et 56 bornes fontaines.

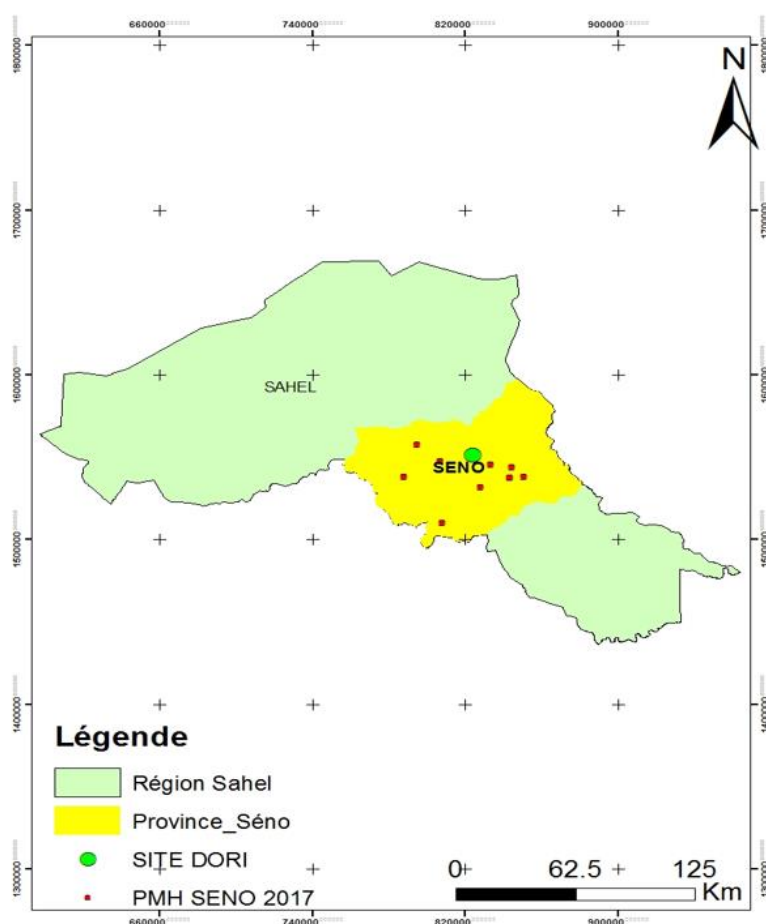


Figure 27 positionnement des PMH autour de l'aire d'étude

SOURCE : INO 2017

- Hygiène et assainissement

Selon le point focal hygiène et assainissement de la Mairie, le taux de couverture de la ville en latrines conventionnelles est d'environ 64%, mais en milieu rural, il reste très faible. Les populations utilisent plus les latrines traditionnelles ou continuent d'utiliser la nature comme lieu de défécation.

- Déchets

Par rapport à l'évacuation des ordures et excréta, il faut signaler qu'il existe à Dori un service de pré- collecte des ordures ménagères et un service de vidange des boues qui offrent leurs services aux familles. La Mairie dispose d'un centre d'enfouissement technique équipé de deux alvéoles, une station de traitement des boues de vidange, une plate-forme de co-compostage et une équipe d'éboueurs pour le curage des caniveaux. Mais, le constat est que plus de 60% des ménages continuent de jeter les ordures, les eaux usées et les excréta dans les rues et/ou dans les caniveaux.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Malgré des disparités dans les villages, l'ONEA est assez présent dans la zone et permet un accès à l'eau potable aux riverains à travers des bornes fontaines notamment. En revanche, la situation sanitaire (déchets et assainissement) est plus précaire et peu d'aménagements sont prévus.

5.5.5.4 Energie

A l'instar des autres villes du pays, Dori est desservie par la Sonabel qui couvre pour l'instant la partie urbaine de la commune. En 2013, la centrale thermique de Dori avait une capacité de production annuelle de 9 009 036 KW. Le nombre d'abonnés est estimé à 3 469. Les gros consommateurs d'énergie sont : la centrale d'achat des médicaments essentiels génériques avec un poste de 250 KVA sur le départ de Gorom-Gorom, l'abattoir avec 50 KVA sur le même départ, l'Onatel avec 50 KVA sur le départ de Dori II.

Les principales contraintes auxquelles la SONABEL Dori fait face sont la vétusté des outils de production (groupes) et la baisse de tension dans l'ensemble de la ville de Dori.

Au-delà de ce type d'énergie, d'autres sources non négligeables sont utilisées dans la commune urbaine de Dori. Les autres sources d'énergie dans la commune sont entre autres :

- **le bois énergie et le charbon de bois :** C'est la principale source d'énergie car utilisée par la quasi-totalité de la population de la commune. L'utilisation du bois est réglementée par les services de l'environnement dans le cadre de la lutte contre la désertification.
- **les produits pétroliers :** Il s'agit essentiellement du pétrole, de l'essence, du gasoil et du gaz butane. Parmi ces produits, le pétrole et l'essence sont les plus utilisés. Le gaz est seulement utilisé par une fraction de la population urbaine notamment les salariés.

Malgré cette diversité des sources énergétiques, la commune n'arrive pas à combler les besoins de ses populations. En effet, la commune de Dori fait face à des besoins de plus en plus croissants pour diverses raisons :

- l'extension spatiale de la ville de Dori et des villages environnants ;
- l'industrialisation primaire mais progressive de la ville ;
- l'accroissement en termes de capacité des infrastructures publiques et para publiques.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Ces insuffisances d'accès au réseau électrique ont été soulevées par les ménages de l'aire d'étude qui dénoncent des délestages fréquents et une alimentation électrique insuffisante. Globalement, la fourniture énergétique actuelle est jugée mauvaise.

5.5.5.5 Transport

Plusieurs sociétés de transport interurbain desservent la commune de Dori. A ces compagnies, s'ajoutent plusieurs transporteurs informels. Les moyens de transport au niveau urbain sont composés également de motos, de mobylettes, de vélos, de charrettes et parfois d'animaux (essentiellement les ânes et les chevaux). Les modes de déplacement dans

l'espace communal selon le niveau de représentation sont par ordre décroissant, la marche à pieds, la mobylette/moto, les véhicules particuliers et les charrettes, ainsi que les transports collectifs interurbains.

Aussi, en raison de son statut de capitale régionale, Dori demeure le lieu de transit des marchandises et personnes en direction d'autres villes. Par ailleurs, Dori dispose d'un aéroport qui accueille rarement des avions. L'aéroport est situé à l'opposé de la centrale solaire photovoltaïque comme le montre l'image ci-dessous.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

L'aéroport, peu exploité, se situe à quelques kilomètres à l'est de l'aire d'étude principale.

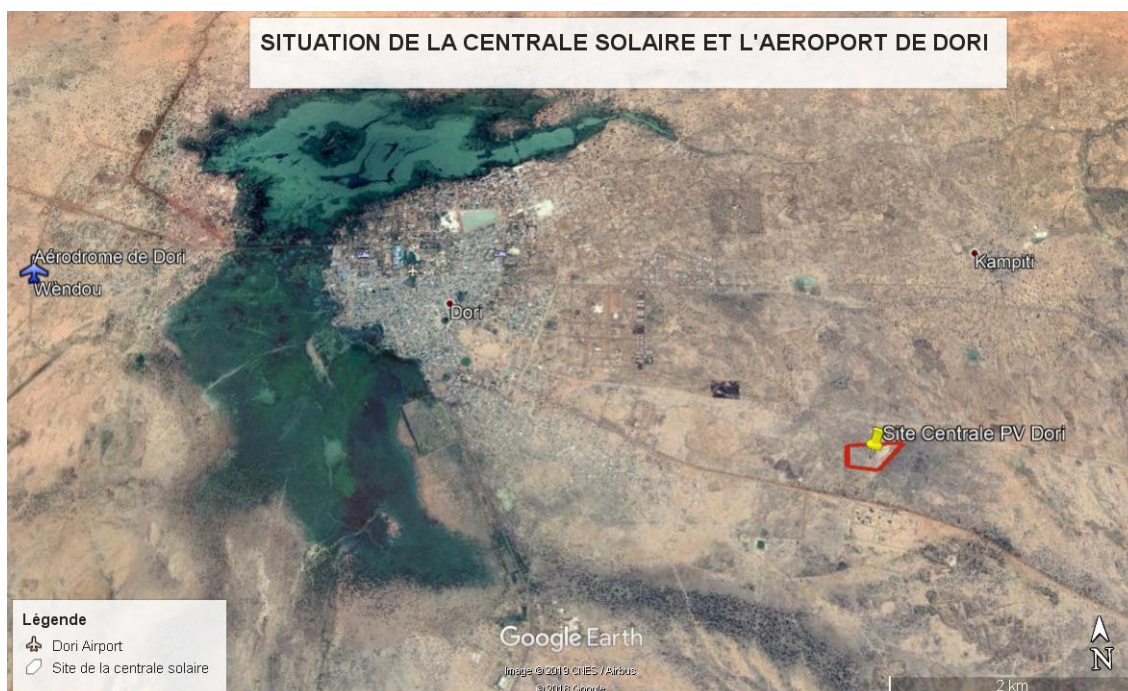


Figure 28 Situation de l'aéroport de Dori et la centrale solaire photovoltaïque

5.5.6 Activités économiques et moyen de subsistance

5.5.6.1 Agriculture

L'agriculture telle que pratiquée dans la commune de Dori est une agriculture de subsistance qui consiste à produire une plus grande quantité de céréales vivrières pour assurer les besoins alimentaires de la famille. L'ensemble des spéculations peut être regroupé en deux grandes catégories (céréales et maraîchères). La destination de ces productions est assez variée malgré son caractère de subsistance (auto consommation et cultures de rente). Ses caractéristiques principales sont le faible niveau des investissements, le faible niveau de technicité et d'équipement des producteurs, la forte dépendance aux conditions climatiques et la faible productivité des sols.

Les productions se constituent de mil, maïs, riz, sorgho, arachide, sésame, niébé et voandzou. Au niveau de la production maraîchère, on note la tomate, l'oignon, le chou, la laitue et l'aubergine.

Dans l'ensemble, les sols sont médiocres en fertilité et les actions pour récupérer les glakis (Terrain nu) sont très coûteuses. Les glakis dominent les sols et la population ne dispose pas de terres riches pour faire de bons rendements. Les spécialistes en pédologie distinguent des terres aptes pour la culture et des terres inaptes occupant une très grande partie du territoire communal. Ce type de sol se prête à l'élevage, d'où la vocation pastorale de la zone. Les principales contraintes sont les suivantes du secteur agricoles sont :

- l'insuffisance et la mauvaise répartition des pluies ;
- l'ensablement des plans d'eau qui limite les activités de la production maraîchère ;

- la dégradation généralisée des sols ;
- l'insécurité foncière qui ne permet pas de grands investissements et la pratique d'une agriculture intensive.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Des activités agricoles ont été observées dans l'aire d'étude élargie, néanmoins au niveau de l'aire d'étude principale, les parcelles sont en jachère et ne sont pas exploitées, et cela depuis à minima 5 ans.

5.5.6.2 Élevage

L'élevage est la principale activité socio-économique pratiquée par les populations de la commune de Dori. L'élevage est pratiqué par un ménage sur 3 à Dori et peut être considéré comme la première source de revenus des ménages dans la ville de Dori, l'agriculture étant de type traditionnel et vivrière.

On distingue essentiellement deux types d'élevage :

- l'élevage extensif (traditionnel) caractérisé par la mobilité du bétail pour l'exploitation des ressources pastorales ;
- l'élevage semi-intensif : il est axé sur les activités d'embouche bovine, ovine et de production laitière à travers une complémentation de l'alimentation des vaches allaitantes pour améliorer la production du lait.

Le cheptel de la commune de Dori est dominé par les bovins, les caprins, les ovins, les asins, les porcins, les équins et la volaille. L'aire d'étude principale peut être utilisée comme aire de pâturage par ces cheptels.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Les ménages de l'aire d'étude tirent des revenus de l'élevage, car ils disposent tous, à l'exception de deux ménages, d'un cheptel de quelques têtes de petits ruminants (chèvres, moutons) et boeufs.

5.5.6.3 Pêche et chasse

La pêche est peu développée dans la commune. Un groupement alimente le marché de poissons avec une diversité de produits de la pêche. Ces produits frais ou séchés sont soit destinés à l'autoconsommation, soit exportés vers les autres localités environnantes.

Quant à la chasse, elle est une activité en voie de disparition à cause du phénomène grandissant de la désertification qui a contribué fortement à la destruction des habitats des animaux. La pression anthropique aidant (cultures et sites anarchiques d'orpillage, urbanisation), les animaux se font très rares dans la commune de Dori.

5.5.6.4 Prélèvement de ressources naturelles

Les principaux Produits forestiers non ligneux (PFNL) exploités dans la commune de Dori sont : les feuilles de baobab, les feuilles et graines de *Balanites aegyptica*, les graines de jujubier, la gomme arabique.

L'aire d'étude principale est utilisée pour la collecte de PFNL par les propriétaires, au même titre que les espaces environnants.

En outre, l'espace communal abrite deux importantes zones sylvo-pastorales. Il s'agit de la zone pastorale de Sambonaye de 30 000 ha et de celle de Ceekol Naggè de 27 524 ha. Elles sont situées respectivement au nord et à l'ouest de la ville. En plus de ces deux zones, il y a la zone pastorale inter-villageoise de Kouguri d'une superficie de 45 000 ha qui est en cours de sécurisation grâce à l'accompagnement de l'Association Nodde Noto (A2N).

On note aussi les efforts de protection réalisés par le service local en charge de l'environnement à travers la réglementation de la coupe du bois, les reboisements avec la participation des communautés et d'autres partenaires œuvrant dans ce domaine. Mais, ces actions demeurent limitées et l'ensemble de la végétation continue d'être menacée. Ainsi, les superficies des formations végétales de la commune diminuent à un rythme assez inquiétant à cause :

- de l'occupation anarchique à des fins agricoles et pratiques culturelles inappropriées ;
- de l'exploitation du bois ;

- des feux de brousse incontrôlés ;
- du braconnage ;
- de la pression animale sur le couvert végétal.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

L'aire d'étude comporte des ligneux exploités pour ces PFNL, 299 pieds ont été inventoriés. On retrouve notamment *Acacia tortilis*, *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca* (cf. Figure 30)

5.5.6.5 Commerces, marchés et autres activités

Concernant le commerce, il faut rappeler que la commune de Dori compte quatre principaux marchés de commerce général, dont un construit. A ces marchés, il faut ajouter les deux marchés à bétail et les deux aires d'abattage qui procurent des revenus à la commune.

Le taux d'emploi est de 59,2% dans la zone du projet. Il est de 63,4% au niveau national. 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 14,4%.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Six des dix ménages de l'aire d'étude pratiquent des activités d'orpaillage hors de l'aire d'étude du projet pour en tirer des revenus complémentaires pour leur foyer. Aucun marché n'est présent sur l'aire d'étude principale.

Le taux d'emploi est moyen et est inférieur à la moyenne nationale. Le chômage est présent mais ne concerne qu'un actif sur 10.

5.5.6.6 Activités industrielles

Le secteur industriel est embryonnaire. Il est caractérisé par de petites unités de transformation qui se résument aux moulins à grains et aux mini laiteries. Il est quasi marginal dans la commune en termes de création de valeur ajoutée. Le secteur de l'élevage pourrait, du reste en théorie, favoriser la création de petites industries de transformation. En outre, on peut compter plus de cinquante-trois (53) moulins servant à la transformation des grains de céréales dispersées dans la ville et les différents villages.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Aucune de ces activités n'est présente sur l'aire d'étude principale.

5.5.7 Conditions de vie et habitat

Les documents consultés révèlent une assez forte prévalence du mariage monogamique (60,20%) sur le mariage polygamique (8,50% de l'échantillon d'enquête) et une importance relative des couples vivant en union libre ou maritalement.

Dans la province du Séno, la pauvreté trouve ses fondements majeurs dans les facteurs naturels, culturels, sociologiques, etc. Les revenus des populations qui proviennent essentiellement de la production agropastorale sont tributaires des aléas climatiques. Les variations pluviométriques qui affectent souvent les productions rendent le niveau de revenus des populations aléatoire et les maintiennent dans une situation de vulnérabilité face au phénomène de pauvreté.

Concernant l'habitat, on distingue des logements de haut standing dans la ville de Dori et des logements traditionnels en paille dans les villages.

Spécificité de l'aire d'étude principale :

Aucun bâti, y compris à usage d'habitation ne se place dans l'aire d'étude principale.

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 25 Résumé et sensibilité de l'état initial 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 Dori, la saison humide est plus courte, de mi-juillet à fin août, mais enregistre une pluviométrie élevée pour ce laps de temps très court : environ 500 mm par an.
Géologie, topographie et sols	A Dori, les couches de matériaux fins observent une légère pente vers le sud-ouest et reposent sur des matériaux argileux, assurant une certaine imperméabilité des sols.
Hydrologie et hydrogéologie	A Dori, plusieurs mares plus ou moins temporaires se forment en saison des pluies. La mare principale, très envasée a une eau de qualité médiocre. Les ressources en eau souterraine sont disponibles.
Risques naturels	A Dori, la mare envasée est à l'origine d'inondation dans la ville en saison des pluies. En outre, les sols argileux limitent fortement les infiltrations et favorisent les ruissellements de surface.
Qualité de l'air et ambiance sonore	Le secteur, semi-urbain, amène un fond sonore permanent, principalement en journée quand le trafic des véhicules émet des nuisances et de la poussière.
Environnement biologique	
Habitats naturels et flore	A Dori, l'aire d'étude est occupée par des steppes herbeuses, avec très peu d'arbres dont certains sont protégés au niveau national. Au global, l'absence d'habitat critique est constatée, seuls des habitats modifiés par les activités humaines sont présents.
Mammifères	Etant donné la superficie restreinte de l'aire d'étude de Dori et les conditions arides du climat, peu d'espèces de mammifères y ont été identifiées. La Gazelle de Thomson est connue pour se déplacer au nord de Dori, il n'est pas exclu qu'elle visite l'aire d'étude la nuit.
Avifaune	Comme ailleurs au Burkina, quelques individus de vautours dont le Vautour charognard <i>Necrosyrtes monachus</i> , noté CR à l'UICN, fréquentent la mare et la ville de Dori. et donc l'aire d'étude.
Autres faunes	Etant donné la superficie restreinte de l'aire d'étude de Dori, les conditions arides du climat et le manque de connaissances, peu d'espèces de reptiles y ont été identifiées, ce qui néanmoins n'exclut pas leur présence.
Zones protégées	Les zones naturelles les plus proches sont la Réserve Sylvo-pastorale et partielle du Sahel limitrophe à l'aire d'étude et la Mare d'Oursi située à 85 km au nord-ouest (Réserve de Biosphère Unesco et site Ramsar).
Environnement humain	
Foncier et occupation des sols	Le site retenu pour accueillir le projet est un patrimoine sécurisé situé à l'est de la commune, au sud du Camp de la Compagnie Républicaine de Sécurité (CRS). Ce site a été acquis par le ministère de l'Energie qui a cédé une partie à la Sonabel. En collaboration avec la DRUH/ Sahel, la Sonabel, les autorités communales et le président de la commission affaires domaniales et foncières de ladite commune, les limites du site ont été définies. La mission du 22 mars 2019 a eu lieu entre la Sonabel et la mairie de Dori pour assurer la sécurisation du foncier. Les terres de l'aire d'étude principale sont des propriétés privées de villageois
Population	La population est importante dans la commune, et sa composition varie suite aux nombreuses migrations existant dans le secteur. La femme ne dispose de peu de droits économiques car exclue de la gestion du foncier. Elle ne peut disposer de lopin de terre que par la mise à disposition de terre de son mari. Toutefois, les choses évoluent, comme le témoigne la présence de femmes au sein des CVD et du Conseil Municipal. Plusieurs ethnies occupent l'aire d'étude mais aucune population autochtone.

Thème environnemental	Sensibilité
Environnement physique	
Patrimoine et culture	Pas de site sacré, culturel ni archéologique dans l'aire d'étude principale.
Infrastructures publiques	<p>Face à des besoins de plus en plus croissants, la couverture énergétique devient insuffisante, au même titre que les services de santé et d'éducation.</p> <p>Malgré des disparités dans les villages, l'ONEA est assez présent dans la zone et permet un accès à l'eau potable aux riverains à travers des bornes fontaines notamment. En revanche, la situation sanitaire (déchets et assainissement) est plus précaire et peu d'aménagement sont prévus. Aucune de ces infrastructures aménagées dans la commune n'est présente dans l'aire d'étude principale.</p>
Activités économiques et moyens de subsistance	<p>Le projet 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. Au global, aucune activité de chasse n'a été observée dans l'aire d'étude.</p> <p>Quelques PFNL sont exploités sur la commune, et in fine dans l'aire d'étude par les propriétaires des terres. Des champs sont présents au sein de l'aire d'étude élargie, mais aucune exploitation agricole n'est présente sur l'aire d'étude principale les terres étant toutes en jachère.</p>
Habitat	L'aire d'étude mêle habitat de haut standing et logement traditionnel. Sur l'aire d'étude principale de la centrale, aucune habitation n'a été observé. Un projet de logement sociaux est potentiellement prévu au nord du site.

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 colorées). 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 26. 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

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 10 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. Des poussières seront également émises par les travaux de remaniement des terres et la circulation des véhicules sur les pistes en latérite.

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 fournit une estimation des équivalents CO₂ générés au cours de la phase de construction de la centrale et de ses infrastructures associées qui s'élève à **713** TeqCO₂ représentant environ 65 % des GES émis pour la totalité du projet de Dori et dont la majeure partie est liée aux activités de défrichement.

A titre de comparaison, les émissions annuelles⁹ du Burkina Faso s'élèvent 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 :

⁹ Global Carbon Atlas

- **Modification de la topographie**

La topographie du site de Dori est globalement 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, des canaux de drainage et des accès au site. L'installation des pylônes demandera l'ouverture de fondations, toutefois de taille restreinte, pour l'implantation des poteaux supportant la ligne.

Le site étant situé à proximité d'une route principale (RN24) 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), 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.

A noter que le tassement des sols le long de la ligne 33 kV sera limitée grâce à sa localisation sur le bas-côté de la piste d'accès à la centrale.

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 :

• Le prélèvement 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. Dori sera isolé du réseau d'adduction d'eau. L'approvisionnement pourra être envisagée de deux manières :

- via un camion citerne transportant l'eau de la Mare de Dori pendant l'hivernage et de la retenue d'eau de Yakouta (disponibilité de 1 750 m³/j selon EauBurkina 2019) ;
- via un forage qui sera aménagé pour les besoins du projet.

Considérant une fréquentation en pic de 70 personnes pour l'ensemble du chantier et une consommation spécifique de 50 L/personnes/jour¹⁰, 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 13,5 m³. Un réservoir d'une capacité de 15 m³ sera alimenté sur une base journalière via le forage. Sur toute la durée du chantier, les volumes d'eau consommés estimés sont les suivants :

Tableau 27 Volume d'eau consommé pour tout le chantier

Item	Dori
Durée du chantier (mois)	10
Nombre d'ouvriers (en pic)	70
Usages domestiques journalier (m ³)	3,5
Besoin journalier du chantier (m ³)	10
Total (m ³)	2 970

Sur ce site les besoins journaliers sont donc estimés à 13,5 m³ en phase de chantier, soit un débit d'exploitation de 1,7 m³/h qui pourra être atteint avec un forage dont le débit à la foration serait de 2,8 m³/h.

L'obtention d'un forage de production d'eau potable productif de qualité présente un taux de succès moyen (50%), qui pourrait en outre présenter une eau chargée en arsenic. De manière à augmenter ce taux de succès il serait préférable de prévoir deux forages de production pour atteindre le volume requis pour les besoins du chantier.

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
Granite à biotite	13,5	1,7	2,8	50%	Problème arsenic	Moyen

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.

A noter que lors des consultations publiques d'avril 2019, les femmes ont indiqué que les deux forages existants étaient insuffisants pour l'approvisionnement en eau des populations en période de sécheresse à cause de la faiblesse du débit.

¹⁰ Valeur journalière de consommation d'eau recommandée par l'OMS

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 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	
					Nulle	

- Les entraves aux fonctionnements hydrauliques**

Le site de Dori est globalement plat mais présente une légère inclinaison vers l'ouest. Aucun ruisseau ne traverse le site, un chenal de drainage longe toutefois la piste à l'est du site qui relie la N.24 à la N.23 située plus au sud. Le sol est de type argilo-sableux avec plusieurs affleurements de rochers soumis à des dépôts de sable meuble apporté par l'érosion éolienne. Par endroit ces dépôts sableux forment des placages sableux avec un horizon de surface de 2 à 5 cm constitué de sable meuble et un horizon sous-jacent assez compact et moins perméable dont l'épaisseur varie de quelques cm à 50 cm.

Bien qu'à Dori, et au Sahel en plus général, la pluviométrie annuelle se situe en-dessous de 500 mm, la concentration des précipitations sur un mois gorge les sols d'eau formant des mares temporaires en saison des pluies (juillet – août). La petite mare à l'entrée sud-est du site solaire ainsi que la de Dori à l'ouest témoignent d'un manque de perméabilité des sols notamment les sols les plus argileux facilitant la stagnation des eaux et une inondation temporaire des sols.

Les aménagements prévus sur le site de la centrale sont susceptibles d'augmenter la surface imperméabilisée et provoquer un accroissement des surfaces inondées temporaires sur le site. Une imperméabilisation partielle du sol sera en effet nécessaire au niveau de la base - vie et zones de stockage (surfaces données dans le Tableau 11), ce qui représente une imperméabilisation moyenne de 7,8 % 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 ne sont pas connectés à des écosystèmes aquatiques sensibles. Ainsi, il n'y a pas de risque de dégradation d'autres cours d'eau.

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 potentiellement chargée en arsenic ;
 - 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 au fonctionnement hydrauliques : Afin d'éviter la stagnation des eaux temporaire sur le site solaire et ses abords pendant la période de pluies un chenal de drainage sera créé en limite sud et ouest de la centrale. Ce chenal se raccordera à un bassin de rétention qui collectera les eaux de drainage. (cf. Figure 31). L'eau collectée pendant l'hivernage sera notamment utilisée pour le nettoyage des panneaux solaires pendant quelques mois à l'année.

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 pendant l'hivernage sur un sol peu perméable. 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 Dori, 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 un système de drains.

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

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 6.2.2.1, il est démontré que l'aire d'étude correspond à une steppe partiellement cultivée située en périphérie de la ville de Dori. Cet habitat ne correspond point à un habitat critique tel que défini par la NES6 de la BM et la SO3 de la BAD. Bien que quelques vautours dont le Vautour charognard *Necrosyrtes monachus*, une espèce en danger critique selon la nomenclature de l'UICN, fréquentent les abords de la Mare de Dori et la ville de Dori (ancien abattoir, dépôts d'ordures domestiques), ces oiseaux ne se reproduisent pas sur le site du projet située à l'est de la ville. Ils n'y ont pas été vus mais pourraient se déplacer le long des axes routiers N.23 et N.24 en y cherchant des charognes. Ainsi, le site de Dori étant située entre les N.23 et N.24 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 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, n'a été constaté, ce qui n'exclut néanmoins pas que le site soit traversé.

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 solaire proposé se trouve dans une végétation de steppe herbeuse ponctuée de quelques dizaines d'acacia qui seront enlevés. Le futur site clôturé de kaocupe un terrain de **6,4 ha** partiellement arboré et comporte **119 arbrisseaux** et **774 petits buissons épineux**. Deux espèces d'acacia dominent la végétation : le Gommier du Sénégal (ou Gommier blanc) *Acacia senegal* très résistant à la sécheresse et *Acacia seyal* qui cherche davantage les bas de pente argileux. Le Gommier du Sénégal est une espèce protégée.

Au global, le nombre d'individus affectés est relativement important, néanmoins la richesse floristique peu élevée de la zone, ramène 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 Dori, des associations locales ou avec la Direction des Eaux et Forêts. Les essences forestières à planter sont des arbres autochtones dont :
 - Gommier blanc *Acacia senegal*
 - Seyal *Acacia seyal*
 - Acacia faux-gommier *Acacia tortilis*
 - Dattier du désert *Balanites aegyptiaca*

Il s'agit d'espèces résistantes à la longue période de sécheresse. Il convient d'indiquer que ces arbres sont recherchés par des caprins. Les jeunes plants doivent donc être protégés contre les ruminants par des manchons de protection (corsets métalliques, tubes PVC, gaines biodégradables etc.). Un système d'irrigation raisonnée (par ex. avec des gaines remplies d'eau et d'humus par ex.) est également nécessaire pendant les premières années de reprise des végétaux.

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).

L'impact résiduel attendu apparaît faible.

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),

Les mammifères à enjeux sont représentés par la Gazelle à front roux *Gazella rufifrons*, Oryctérope *Orycteropus afer*, Ratel *Mellivora capensis* et Fennec *Vulpus zerda*. 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. Certains vautours protégés peuvent également survoler le site, néanmoins les travaux n'auront pas d'impact sur ces espèces.

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 (6,4 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	
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

Deux km au nord du projet se trouve la réserve sylvo-pastorale et partielle du Sahel peuplée de quelques espèces de mammifères du sahel. Le projet étant situé en périphérie est de la ville de Dori, aucun corridor de continuité biologique notoire pour ces mammifères n'a été identifié entre le projet et la réserve.

Aucun impact lié aux travaux n'est à constater

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 de la centrale et de la ligne enterrée.

Tableau 28 Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase construction

Équipement	Niveaux de bruit (dbA) – 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 semi-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 Dori, le chantier sera situé en marge des habitations minimisant ainsi les impacts.

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 donc limité, d'autant que les habitats ne sont pas localisés à proximité immédiate. En revanche, si le chantier est mal géré, il est susceptible d'amener des dégradations visuelles fortes, notamment dans le cas où les abords du site ne sont pas propres et nettoyés (mauvaise gestion des déchets notamment).

Au final, l'impact sur l'ambiance sonore et visuelle du site est limité.

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

- Entretenir les 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 négligeable.

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

A Dori, le terrain a été octroyé à la Sonabel par la mairie suite à délibération prise par le Conseil municipal lors de sa session du jeudi 28 mars 2019. Toutefois, bien qu'aucun bâti ne soit présent, il faut noter la présence de terres agricoles sur le site. Ainsi, la construction de la centrale et de ces infrastructures associées va conduire à (i) la perte des cultures suivant la période à laquelle se déroulera des travaux et (ii) la perte définitive de terrains agricoles.

A ce jour, **dix propriétaires terriens** ont été recensés sur le site pour des terrains allant d'une superficie de 0,34 à 2,06 hectares, comme l'illustre la cartographie et le tableau en page suivante. La liste des PAP et de leurs biens est présentée en Annexe 7.

L'ensemble des terres recensées ici était **en jachère** au moment des inventaires et le sont depuis au minimum 5 ans.

Tableau 29 . Superficie des terres à acquérir

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (m²)	Y-COORD	X_COORD
1	DIALLO Amadou Mamoudou	B 2322788	Terres	0,48	4783,76	1551552,887	176346,808
2	DIALLO Hama Amadou	B 6660307	Terres	0,59	5864,32	1551587,82	176272,004
3	DIALLO Boureima Amadou	B 7496438	Terres	0,91	9110,84	1551590,642	176483,715
4	DIALLO Hama Ousmane	B 9975283	Terres	1,48	14828,20	1551464,322	176467,836
5	DIALLO Mamoudou Abdouramane	B 2690987	Terres	0,34	3424,06	1551611,108	176337,281
6	DICKO Abdoulaye Amadou	B 4268822	Terres	2,06	20553,10	1551571,588	176593,451
7	DICKO Amidou Ousmane	B 5438135	Terres	0,42	4183,08	1551542,84	176412,324
8	DICKO Boubacar Amadou	B 2064713	Terres	0,87	8722,45	1551470,108	176348,803
9	DICKO Boureima	B 2321287	Terres	1,05	10537,50	1551493,929	176251,616
10	DICKO Hamidou Amadou	B 2319843	Terres	0,41	4053,78	1551612,519	176405,734
TOTAL				8,61	86061,09		

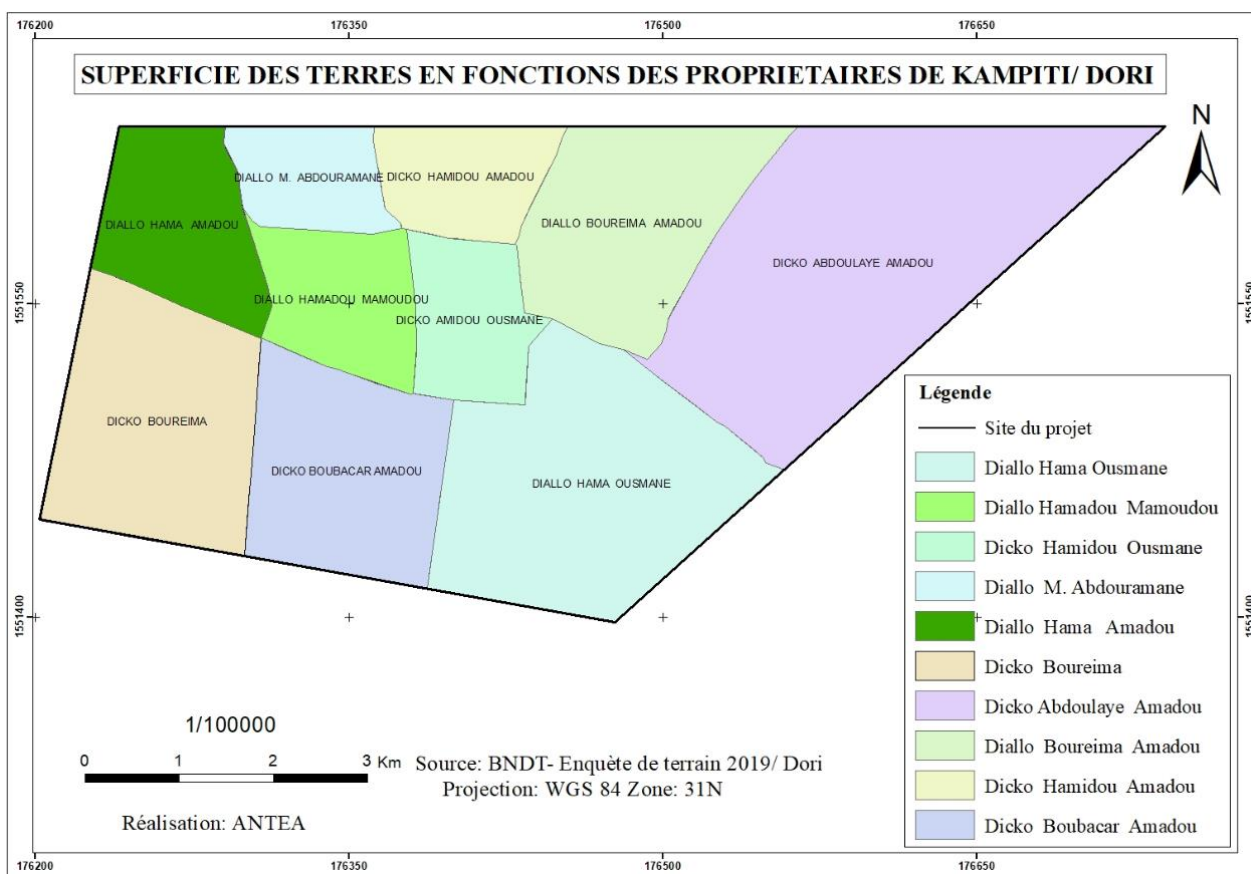


Figure 29. Propriétaires terriens sur le site du projet

En outre, près de **299 ligneux**, principalement des *Acacias* (*Acaciaa tortillis*, *Acacia Senegal*, *Acacia Seyal*) et des *Ziziphus mauritiana* et *Balanites aegyptiaca* ont été recensés sur les 6,4 hectares. L'inventaire des ligneux par propriétaires est présenté en Annexe 6¹¹.

¹¹ Sont recensés ici les ligneux exploités par les riverains, et non les individus d'arbres, d'arbustes ou de buissons inventoriés pour le milieu naturel.

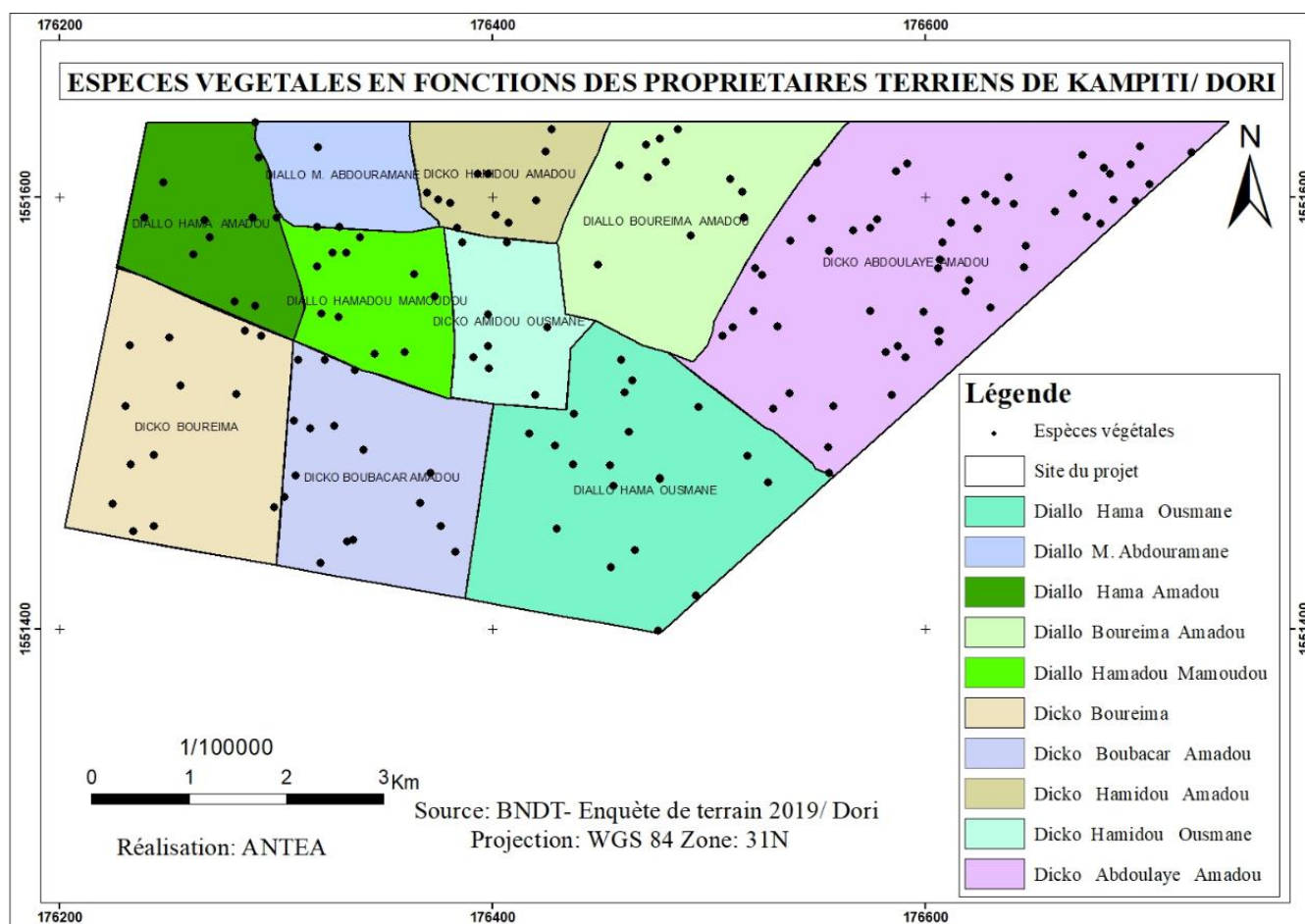


Figure 30 Espèces ligneuses sur le site

Par ailleurs, le projet entraînera la suppression de quelques aires de pâture. Toutefois, les espaces aux alentours offrent les mêmes caractéristiques que le site de la centrale. Les pâtures pourront donc continuer dans les espaces environnants.

Enfin, à noter que l'aménagement de la piste d'accès s'effectuera sur une piste existante qui ne nécessitera qu'un renforcement pour faciliter le passage des engins. Un faible linéaire sera à créer (une vingtaine de mètres) à partir de la piste existante pour rejoindre l'enceinte clôturée de la centrale, mais cette création s'effectuant au sein de l'emprise globale de la centrale solaire, aucune acquisition de foncier supplémentaire ne sera nécessaire. Par ailleurs aucun bâti n'est présent en bordure de la piste et est susceptible d'être affecté.

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 perte définitive de biens, cultures et terres doit être compensée dans la mesure où les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas de ramener le niveau d'impact à un niveau négligeable. La compensation doit être idéalement montée de façon à ce que la situation des personnes affectées soit à minima équivalente à leur situation initiale. L'expérience a démontré que la division d'un programme de rémunération en plusieurs versements tend à réduire les inégalités dans les ménages et à préserver plus efficacement l'organisation sociale. Aucune personne vulnérable (femmes, vieillards, personnes vivant avec un handicap) n'a été recensée sur la future emprise de la centrale.

Les mesures compensatoires et mécanismes de compensations liées à la perte de terres et de biens sur Dori sont précisées dans le **plan de compensation lié à la réinstallation décrit dans le présent PGES**, le nombre de PAP étant inférieur 50 (10 PAP recensées).

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 (70 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. A **Dori**, le site est légèrement en retrait avec une piste d'accès sans habitation autour, le risque est plus faible. Toutefois, les engins de travaux doivent nécessairement traverser la ville pour accéder au site.
- 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

- Organiser des campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies et des mesures d'hygiène à respecter ainsi que sur le risque grossesse. Pour le VIH/Sida et les MST, une mesure consisterait à faire réaliser par une ONG spécialisée deux campagnes de prévention sur le sujet dans la commune de Dori pendant la phase de travaux.
- **Mesure de bonification** : électrifier le centre populaire de loisirs (CPL).

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. L'augmentation de la fréquence des camions pour les activités du chantier sera faible (70 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 (chutes lors de travaux en hauteur, 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 chute de hauteur

- Mettre à disposition des dispositifs de protection anti-chute.
- S'assurer que les appareils élévateurs présentent les caractéristiques requises, qu'ils sont bien entretenus et que les opérateurs ont une formation adéquate.
- Utiliser des ceintures de sécurité en nylon doublées d'au moins 16 mm ou tout autre matériau de résistance équivalente.

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, ces afflux devraient être temporaires et limités à quelques mois avant le début des travaux et jusqu'à la mise en service de la centrale. 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 Dori.
- 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 70 personnes pour l'ensemble du projet employées pendant 10 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 limité, 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 Dori.
- 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, 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 maintient 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 Dori.
- La présence de travailleurs sur le site pouvant dépenser leurs revenus auprès des petits commerçants locaux de Dori.
- Les effets bénéfiques des mesures compensatoires mises en œuvre dans le cadre de l'étude des impacts liés à la réinstallation, qui vise à restaurer le niveau de vie des populations et si possible, à l'améliorer.

Cette émulation économique permettra à quelques ménages d'augmenter leurs revenus et d'améliorer leurs conditions de vie. Ces effets positifs auront une durée assez 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	Intensité	
Négatif	Direct		Élevée	Permanente	Forte	
Positif	Indirect		Moyenne	Long terme	Modérée	
			Faible	Moyen terme	Faible	
				Court terme	Négligeable	

Perturbation de l'économie locale

La superficie occupée par les emprises des sites ne sera plus disponible pour l'activité de collecte et de vente de bois. A cela, il faut ajouter la perte de sources de revenus concernant le bois sur pied qui sera donc détruit. Les activités génératrices de revenus (AGR) liées à la collecte des produits forestiers non ligneux seront supprimées sur le site du projet.

Elles pourront toutefois être poursuivies dans les environs, les surfaces occupées par la centrale étant réduites au regard des habitats similaires aux alentours.

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

Aménagement local

Un terrain attenant à celui de la centrale solaire est prévu pour la construction de logements sociaux. Les limites foncières n'empiètent pas sur l'emprise de la centrale Dori (cf. Figure 14), toutefois toute ambiguïté relative à ces limites de terrain doivent être levées pour éviter les conflits potentiels futurs.

Une mission, menée par la Sonabel le 22 mars 2019, a sollicité un entretien avec le premier adjoint au maire de Dori, le Directeur régional de l'urbanisme et le Chef de Corps du 11ème régiment d'infanterie commando (RIC) pour acter les limites du site d'accueil de la centrale de Dori. Il en a été conclu que :

- les limites du site du projet sont restées intangibles depuis la dernière mission (octobre 2018) ;
- une délibération octroyant le site à la Sonabel sera prise par le Conseil municipal lors de sa session du jeudi 28 mars 2019 ;
- le 11ème RIC fera une reconnaissance du terrain pendant l'inventaire des biens par Antea afin de prendre les dispositions pour la sécurisation de la future centrale.

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 Dori 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.

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

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

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

Impacts

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 (70 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 10 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

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

Le fort champ électrique présent à la surface des conducteurs de lignes électriques HTB provoque dans l'air, au voisinage immédiat des conducteurs, des micro-décharges électriques qui entraînent la formation locale d'ozone dans de faibles quantités. Au niveau du sol, une campagne de mesure réalisée à l'aplomb de lignes 400 000 Volts a montré un

accroissement de l'ordre de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 1 ppb¹²). Il s'agit d'une valeur très faible, qui est à la limite de sensibilité des appareils de mesure, et qui ne s'observe que dans certaines conditions (absence de vent en particulier).

S'agissant d'une ligne 33 kV, soit d'une puissance largement inférieure à du 400 kV, aucun impact n'est attendu.

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 représentent 35% des émissions totales sur la durée de vie du projet (**380 Teq CO₂**).

Pour la totalité de la composante Dori du projet Yeleen (construction, exploitation, démantèlement), les émissions totales s'élèvent à **1 103 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.

¹² Terme anglais signifiant "part per billion", soit en français, une partie par milliard, équivalent à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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).

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 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

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 des sols à leurs abords. Toutefois, ces surfaces ne sont pas significatives et représentent de 0,17% 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 le site d'accueil est composé d'une mince couche de lithosol superposée sur un sol latéritique dur et plusieurs croupes de latérite indurée affleurent également. 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 d'exploitation.

Au niveau de la ligne, aucun mouvement de terre n'étant anticipé, mis à part pour les fondations des supports (4), aucun impact significatif n'est attendu.

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 36 616 m² et un nettoyage par mois, la consommation en eau par nettoyage à l'eau sera le suivant :

Item	Unité	Dori
Volume d'eau nécessaire pour un nettoyage mensuel	m ³	18,3

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 renterait donc pas en concurrence avec les besoins des populations.

Ainsi, la ressource en eau devrait être suffisamment disponible pour répondre aux besoins de l'exploitation. 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

bassin situé à l'extrémité sud-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 de drainage du bassin de rétention ;
 - assurer un traitement de l'eau pour l'arsenic si nécessaire 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 Dori 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 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 environnants (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 permettent 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.

Pour cela, un semis sera réalisé de graines de petits buissons (par ex. *Boscia senegalensis*) et de graminées (par ex. *Cram-cram* *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* ou encore des espèces d'*Aristida*). Ce semis sera réalisé entre les rangées des modules et sous les panneaux solaires.

Concernant la ligne, il s'agira de s'assurer que l'espace sous la ligne est maintenu vierge de toute végétation haute.

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

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	
Négatif		Direct		Elevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						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 reste 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 l'aire d'étude. Signalons également que, vu la superficie limitée du site et sa localisation dans un secteur artificialisé, la mise en place de la centrale n'entraînera pas de modification significative des déplacements de ces mammifères. Les mammifères Gazelle à front roux *Gazella rufifrons*, Oryctérope *Orycteropus afer*, Ratel *Mellivora capensis*, Fennec *Vulpus zerda* sont connus pour circuler dans la Réserve sylvo-pastorale du Sahel située à 2 km plus au nord de , l'emprise de la future centrale solaire. Toutefois, le site solaire étant situé entre deux routes nationales ainsi qu'entre un camp de CRS et une zone réservée pour un lotissement résidentiel, l'artificialisation causée par des développements semi-urbains conduit déjà à une baisse de la fréquentation par les grands mammifères, ce qui exclut une zone de continuité biologique entre la réserve et le site solaire.

Par ailleurs, étant donné l'immensité des espaces naturels présents dans le Sahel et l'absence d'un point d'eau pouvant fonctionner comme abreuvoir sur le site retenu pour la centrale solaire, l'impact pour la grande faune ne sera pas significatif.

De même, la présence de la ligne MT de raccordement n'affectera pas la grande faune.

L'impact est donc jugé négligeable.

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

Petite faune

L'impact sur la petite faune sera nul en raison de la mise en place de trous sur la tranche basse du mur en parpaings autour de la centrale. D'ailleurs, les mailles suffisamment grandes du grillagé surplombant le mur de l'enclos laisseront circuler les différentes espèces d'invertébrés.

Cette mesure de gestion permet de rendre le site transparent pour différents groupes faunistiques.

La présence de la ligne aérienne n'affectera pas la petite faune.

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 Horváth 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.

Le parc projeté est situé dans un paysage de savane qui comporte des plans d'eau à proximité amenant la possibilité de passage des oiseaux d'eau dans ces secteurs. Ces espaces n'étant toutefois pas localisés à proximité immédiate de la future centrale, il est estimé que cet impact négatif pour l'avifaune aquatique est faible. Le projet n'engendrera aucune pression cynégétique sur les populations de vautours, il est conforme à la législation en vigueur.

Enfin, pour le raccordement de la centrale solaire au réseau à moyenne tension existant, bien qu'aucune espèce de vautour n'y ait été observée sur le site du projet, plusieurs espèces fréquentent cette partie du Sahel, notamment en saison des pluies (quand les mares se forment et les troupeaux de caprins et ovins remontent vers le nord). Ces espèces sont classées en danger ou en danger critique selon le Livre Rouge de l'UICN. Il n'est donc pas exclu que le site de Dori soit visité par ces espèces en voie d'extinction qui ont tendance à survoler entre autres les axes routiers en cherchant des charognes victimes de la circulation. Dans le cadre de ce projet, la nouvelle ligne électrique de raccordement sera construite en technique aérienne le long de la piste qui relie la future centrale solaire à la N.24 sur un linéaire de 380 m. De nouvelles structures (pylônes, câbles électriques) en mesure d'impacter les oiseaux (dont les Vautours) et les chiroptères par électrocution seront mises en place.

Signalons toutefois que s'agissant d'une ligne à un circuit moyenne tension d'un linéaire très court, l'impact reste faible.

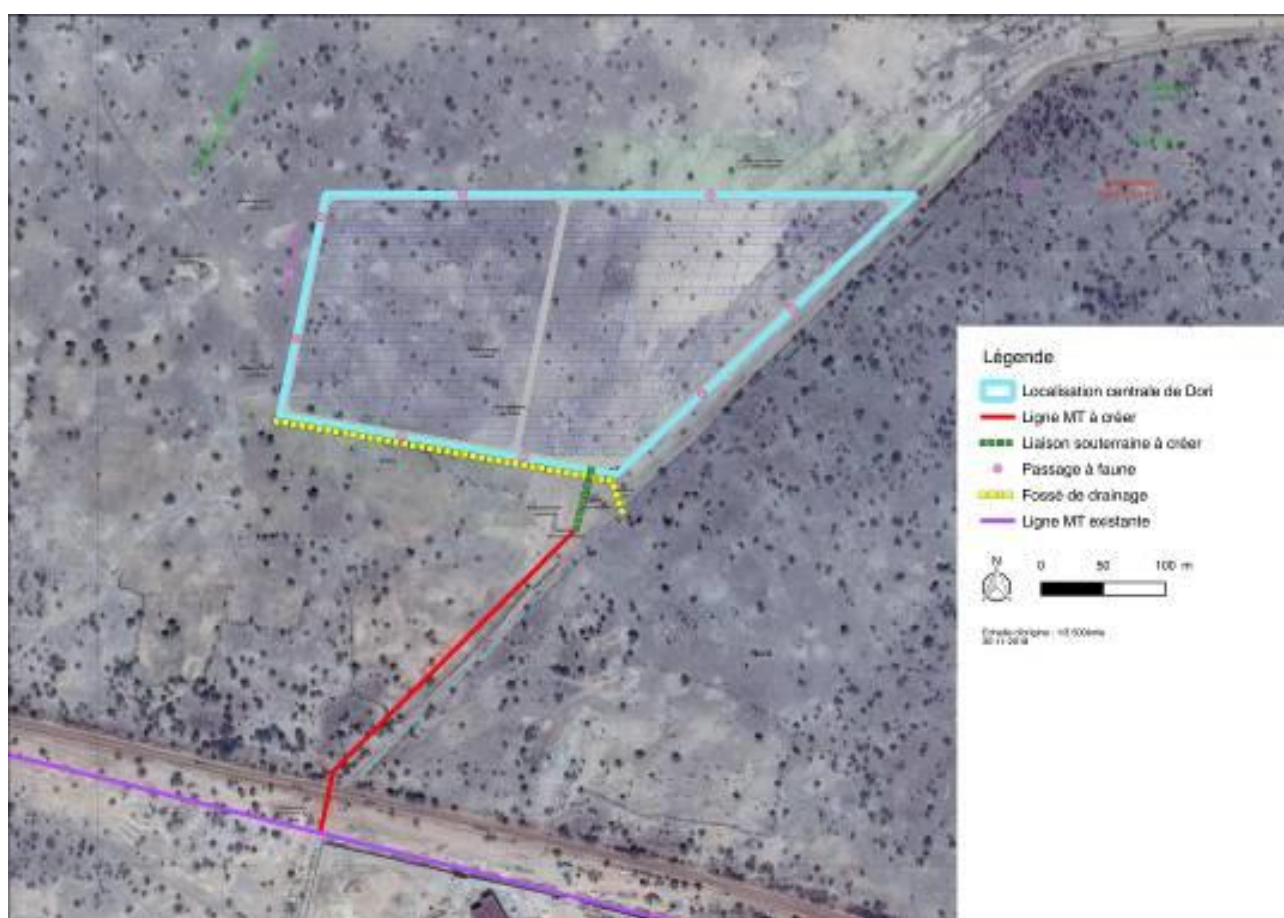


Figure 31. Raccordement de la centrale de Dori au réseau existant

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	

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). 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.

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

Une mesure d'évitement de l'électrocution pour l'avifaune sera mise en place, par exemple le design des consoles et leurs isolateurs de manière à éviter l'électrocution : isolateurs des pylônes penchés vers le bas, pose de manchons PVC sur les conducteurs au niveau du support d'angle au bord de la N.24 et un perchoir de 2 m de haut en forme de T sera installé au sommet du support d'angle.

L'impact résiduel apparait au global 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 des postes de transformation ne sera donc perçue en dehors des limites de propriété. En outre, la centrale photovoltaïque de Dori est située à distance des premières habitations, supprimant ainsi tout impact.

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.

Une ligne aérienne peut être source d'émissions sonores liées à deux phénomènes : l'effet couronne et le bruit éolien. L'effet couronne, qui manifeste en particulier par un grésillement caractéristique qui peut être accentué selon les conditions météorologiques, est généralement constaté pour des lignes à puissance supérieure. A 50 m d'une ligne 63 kV par temps de pluie, ce phénomène augmente le niveau sonore de 1dB(A). Ainsi, pour la présente ligne 33 kV, l'impact n'est pas significatif. Concernant le bruit éolien, celui-ci est généré par le vent au contact des différents composants de la ligne (câbles, isolateurs, pylônes), produisant ainsi des turbulences qui se manifestent par des sifflements. Cette nuisance inhérente à la présence de la ligne et dépendant des conditions météorologiques n'est pas à l'origine de nuisances sonores importantes, dont l'importance n'apparaît pas significative au regard de l'absence d'habitation à proximité.

Au final, les nuisances étant faiblement perceptibles au-delà des limites de la centrale, 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 un 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 réfléchiée 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 à l'écart des centres urbains au sein de savane herbeuse où le relief est peu marqué. Sa présence peut être aperçu comme un élément intrus au paysage naturel, et peut ainsi engendrer un effet dominant toutefois largement atténué par l'absence de relief limitant la possibilité d'avoir des points de vue directs sur la centrale.

L'effet esthétique d'ensemble d'une centrale solaire et sa ligne électrique de raccordement est susceptible d'être négatif pour certaines personnes, en particulier là où l'ouvrage projeté s'approche de sites urbains et où l'absence d'éléments paysagers (arbres, haies vives) ne peut encadrer les infrastructures. En outre, en l'absence de zone forestière, de haie dense et de végétation luxuriante aucun effet de trouée lié à l'aménagement de ligne aérienne ne sera constaté.

Au final, étant donné l'écartement du projet par rapport à la ville de Dori l'impact visuel sera faible.

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.
- Entretenir les 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 faible.

6.3.3.2 Impacts sur la production de déchets

Impacts

Le fonctionnement d'un parc photovoltaïque et de ces 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 :

- 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	
Négatif		Direct		Elevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						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 reste 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	
Négatif		Direct		Elevée		Permanente	
Positif		Indirect		Moyenne		Long terme	
				Faible		Moyen terme	
						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 suivie 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 ainsi que l'exposition au champ électromagnétique sont souvent soulevés lorsqu'une nouvelle ligne de transport est proposée. Bien qu'aucun impact n'ait été entièrement avéré, le principe de précaution subsiste. Toutefois, cet aspect relève généralement plutôt des lignes à HT > à 63 kV. Dans le cas de notre projet, s'agissant d'une ligne 33 kV, aucun impact n'est attendu, à la fois pour les communautés comme pour le bétail.

Par ailleurs, le risque de l'électrocution est le risque principal pour la personne escaladant le poteau supportant la ligne. Ce risque est également valable dans l'éventualité où le conducteur de la ligne chuterait à terre. Bien que la conception ait mis en œuvre des dimensionnements et en prévision d'événements extrêmes, une chute du conducteur est toujours possible avec des conséquences potentiellement désastreuses pour les personnes en dessous, risque toutefois limité au vu de la localisation de la ligne sur le bas-côté de la piste, à distance d'habitation.

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

- Une signalétique (avec croquis suffisamment explicites) devra figurer sur les poteaux de support des lignes, ainsi que 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 de la centrale et de la ligne n'est pas de nature à influencer sur 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 effectuée 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 et l'entretien du par cet sous la ligne. Ces aspects n'ont pas encore été confirmé 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 de la centrale et de ces infrastructures associées n'est pas de nature à influencer l'économie locale en l'absence de mise à contribution des commerces environnants.

La piste d'atterrissage située au sud de Dori est très peu utilisée (quelques fois par an). Puisque située plus au sud, les pilotes venant le plus souvent du sud (aéroport de Ouagadougou) ne pourront pas voir la centrale solaire. Un aérodrome existe à Essakane 50 km au nord de Dori. Il s'agit de l'aérodrome de la société minière lamgold Essakane. Cependant, vue à haute altitude, une centrale solaire n'impacte nullement la navigation aérienne.

L'impact est nul.

6.3.3.9 Impacts sur le patrimoine culturel

Aucun site de patrimoine n'est présent sur le site de la centrale et de ces infrastructures associées. Aucun impact n'est attendu.

L'impact est nul.

6.3.3.10 Impacts sur les infrastructures publiques

Aucune infrastructure publique n'est présente sur le site de la centrale. Aucun impact n'est attendu. Par ailleurs, les pistes utilisées par les travaux seront réhabilitées, aucun impact ne sera donc à constater.

Pour l'exploitation, la circulation sur les routes N23 et N24 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 30 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 va puiser principalement dans les eaux souterraines via l'aménagement d'un forage pour le site solaire de Dori. 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 dérangeantes 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 centrale), 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 véhicules 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.
(iv) Blessure / perte d'individus d'avifaune	Une centrale solaire ne constitue pas un obstacle définitif à la circulation de la faune terrestre ni un danger pour l'avifaune. En revanche, la ligne électrique aérienne peut conduire à la mort d'individus (avifaune) en cas d'électrocution ou de percussion avec les câbles des lignes. Le cumul des lignes constitue un obstacle pour la libre circulation des oiseaux qui perçoivent parfois mal ces infrastructures. Par ailleurs, les pylônes, à moyenne tension utilisés comme des perchoirs, peuvent être à l'origine d'électrocution si les protections adéquates ne sont pas mises en place.
(v) Perte d'actifs, de biens, de cultures, de moyens de subsistance	La maîtrise foncière des différents sites va conduire à la perte d'actifs des populations utilisant ces terrains.

6.5.1.2 Projets locaux

Les projets à venir autour de la centrale solaire de Dori sont présentés ci-dessous.

Tableau 31. Projets connus à ce jour à proximité de la centrale de Dori

Composante du projet	Projet	Détails
Dori	Centrale solaire PPP Logements résidentiels	Le terrain de Dori est partagé avec le ministère qui souhaite y développer un projet de centrale solaire en PPP de 15 MW. Ni les études de faisabilité ni les études environnementales n'ont été réalisées pour ce projet.. Même constat pour le projet de logements résidentiels.

6.5.2 Effets cumulés avec le projet de Dori

Une parcelle située au nord du site de Dori (cf. Figure 14) est réservée pour la construction d'un lotissement résidentiel. Par ailleurs, le site de Dori est partagé avec le ministère qui souhaite y aménager une centrale photovoltaïque sur l'autre partie du terrain.

Néanmoins, en l'absence d'information disponible à ce jour (aucun contracteur n'ayant été sélectionné) , les impacts cumulatifs ne peuvent être évalués.

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 Dori. 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 drainer, canaliser et collecter les eaux de ruissellement du site sont toutefois prévus lors des travaux de génie-civil afin d'éviter ce risque.

Ainsi le risque d'inondation est moindre. De plus, en cas de submersion du parc solaire par les eaux, la production d'électricité sera stoppée par la Sonabel ce qui ne générera pas de potentiel de dangers.

Avec une végétation sèche et des températures souvent élevées, l'aire d'étude est sensible à l'aléa de feux de brousse. 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 l'aire d'étude. En cas de feu mal maîtrisé, celui-ci pourrait porter atteinte aux engins, matériaux et équipements du parc.

Les moyens de maîtrise mis en place sont la création d'une bande coupe-feu autour du site solaire en maintenant une végétation basse, 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 dérives éventuelles.

Le tableau suivant présente les potentiels de dangers relatifs aux différents équipements et opérations.

Tableau 32 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		Chute de poteau électrique sur des tiers ou des installations	Implantation des poteaux hors zones à risques Construction selon les normes en vigueur

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 33 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 34 Accidentologie retenu

N°	Description de l'accident	Phénomène dangereux	Conclusion
1	<p>NN°51880 - 07/07/2018 - FRANCE - 33 - SAINTE-HELENE</p> <p>D35.11 - Production d'électricité</p> <p>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.</p> <p>Le site est arrêté. Le feu a parcouru 11 hectares de végétation. 20 000 panneaux photovoltaïques sont hors-services.</p> <p>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</p>	Incendie	<p>C'est le seul cas identifié dans cette requête comme étant un incendie au niveau des parcs photovoltaïques. Nous en retenons que :</p> <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	<p>N°47877 - 07/04/2016 - FRANCE - 04 - LES MEES</p> <p>D35.11 - Production d'électricité</p> <p>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</p>	Feu du local technique	<p>Ici le départ de feu provient du local technique. Ce dernier ne s'est pas propagé au parc photovoltaïque. Aucune pollution due au transformateur n'a été relevée</p>

SOURCE : ARIA / BARPI

De plus, une synthèse de l'accidentologie liée 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 est 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 du projet est similaire aux autres 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 3. 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 issu d'un incendie originel au centre du parc se propageant 78 fois pour toucher l'ensemble du parc).

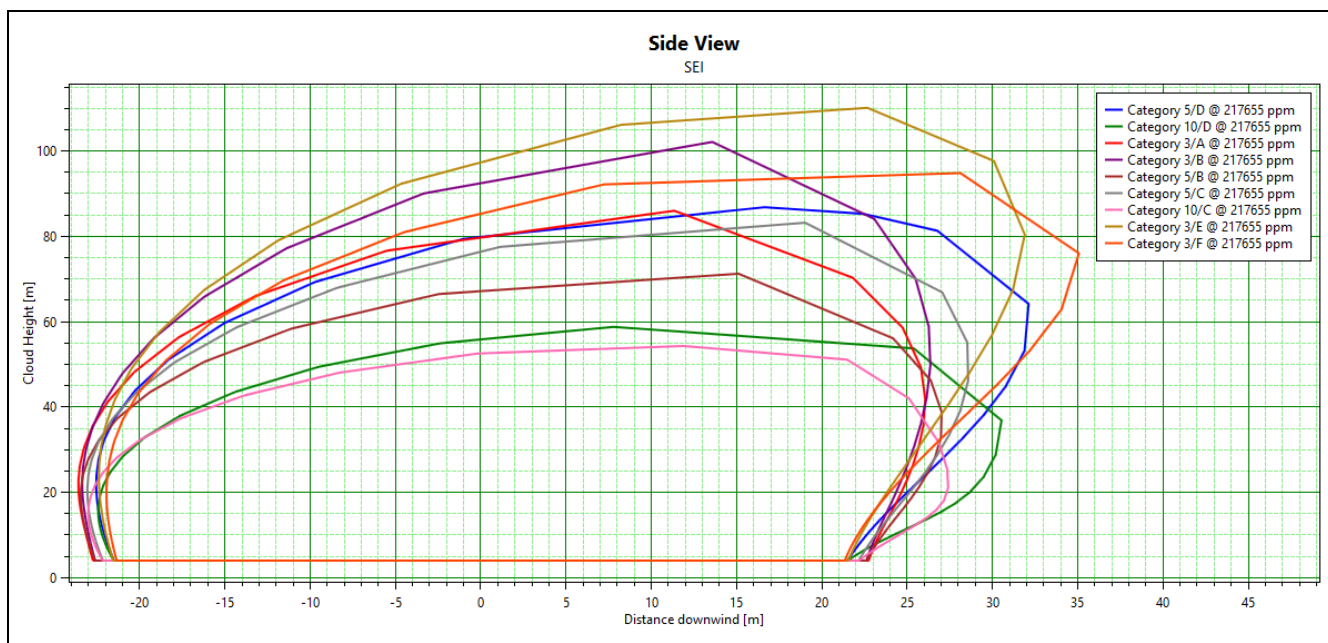
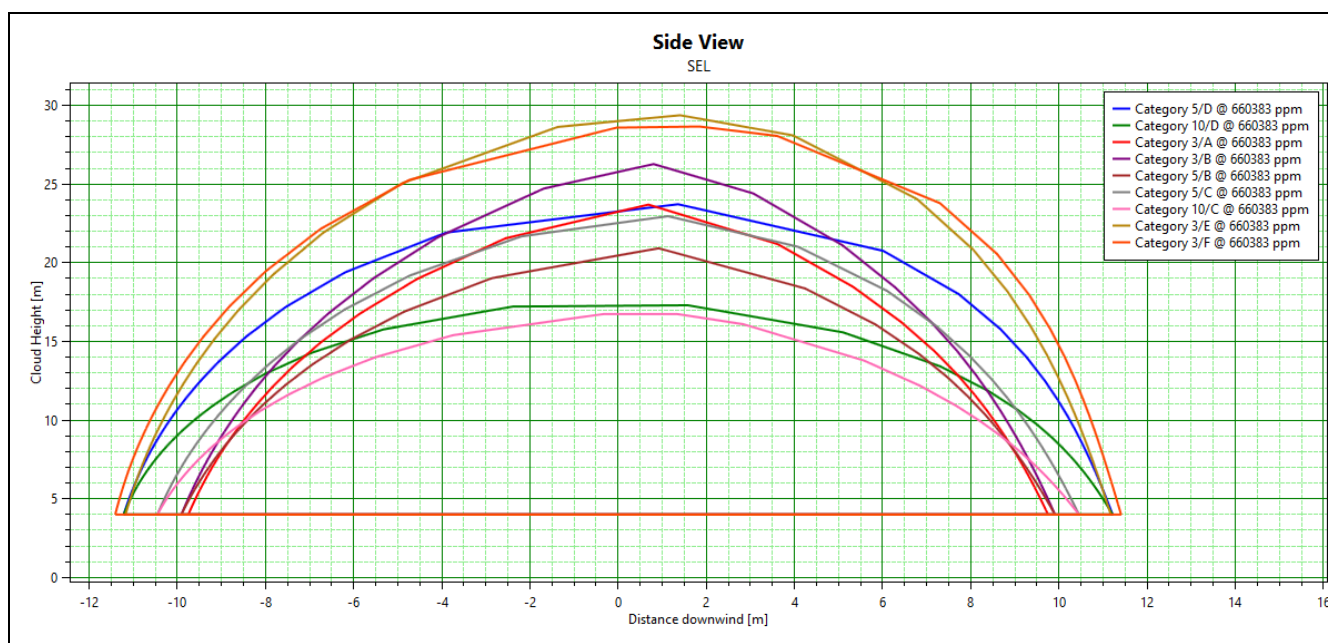
7.3.1 Distance d'effets associées au phénomène dangereux

Le tableau présente la synthèse des distances d'effet sur l'Homme de l'incendie.

Tableau 35 : 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 32 Vue en coupe verticale du nuage toxique – seuil des effets irréversibles SEI****Figure 33: Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des premiers effets létaux SEL**

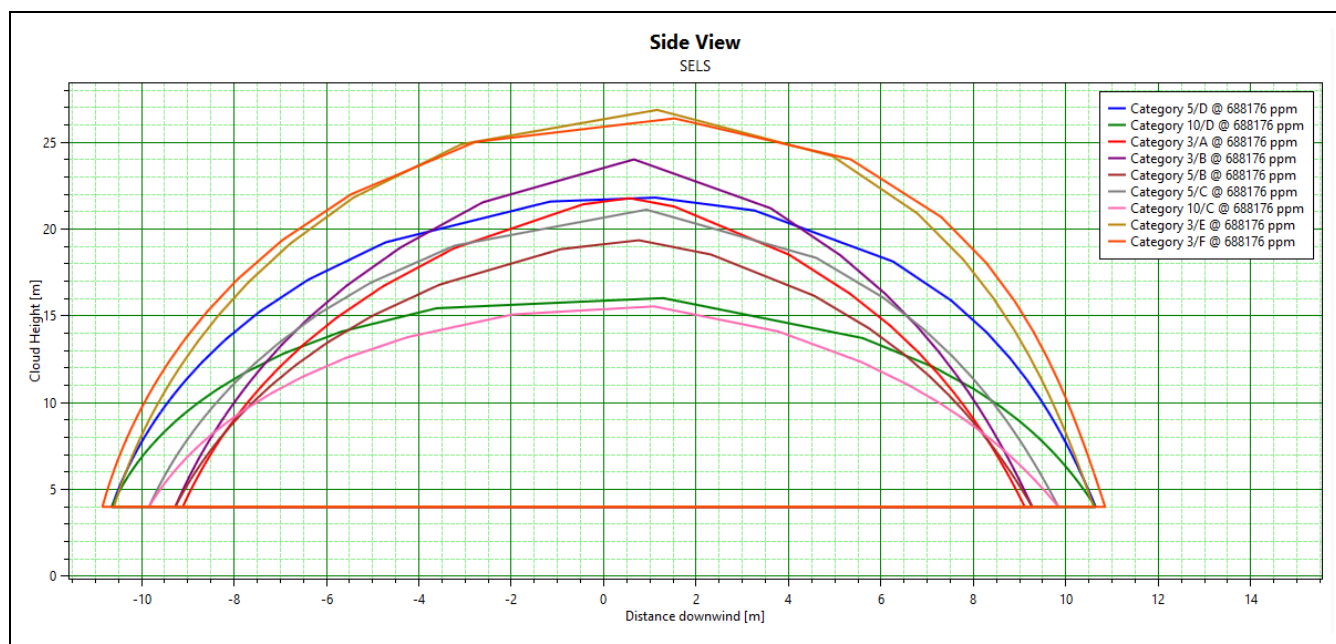


Figure 34 Vue en coupe verticale du nuage toxique - seuil des effets létaux significatifs SELS

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/m^2 ,
- 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

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 informé 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 reprises 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 construction

Tableau 36. Résumé des mesures de contrôle en phase construction pour la centrale de Dori 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
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	EPET
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
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

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						
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
Rapprochement de la ligne électrique à une piste existante	MR	Dégradation des sols	Design et projet	-	MOA	EPC
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
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

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						
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 eau 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
Création d'un chenal de drainage pour ne pas perturber le fonctionnement hydraulique du site	ME	Inondation / érosion	Plan de gestion de la ressource en 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 technologiques 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 technologiques 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
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	ME	Risque incendie	Plan de prévention des risques technologiques et contrôle de la pollution	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Optimisation des emprises et marquage des arbres à couper	MR	Flore	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	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 - 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						
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
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
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 Dori, 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
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
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

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						
Formation des employés sur tous ces aspects E&S	MF	Formation	Plan de recrutement	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Stockage des panneaux abîmés 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
Compensation des terres, des cultures, des revenus perdus et déplacement physique et/ou économique	MC	Perte de biens	Plan de compensation liée à la réinstallation	BUNEE PTF - AE	MOA	BS
Documentation foncière	ME	Foncier	Design et projet	PTF – BUNEE- AE	MOA	MOA
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
Organiser des campagnes de sensibilisation sur la transmission des maladies : campagnes de prévention sur le sujet dans la commune de Dori pendant la phase de travaux par une ONG spécialisée	MR	Santé communautaire	Plan de santé et sécurité communautaire	PTF - AE	MOA	ONG

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						
Électrifier le centre populaire de loisirs (CPL).	MB	Acceptation sociale	Design et études 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
Mettre à disposition des dispositifs de protection anti-chute.	ME	Chute de hauteur	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
S'assurer que les appareils élévateurs présentent les caractéristiques requises, qu'ils sont bien entretenus et que les opérateurs ont une formation adéquate.	ME	Chute de hauteur	Plan d'hygiène, santé et sécurité au travail	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Utiliser des ceintures de sécurité en nylon doublées d'au moins 16 mm ou tout autre matériau de résistance équivalente	ME	Chute de hauteur	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

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 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
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	ET
Interdire formellement le recrutement à la guérite et sur le site	MR	Afflux sociaux	Plan de gestion des afflux sociaux	BUNEE - MOA - AE	EPC	ET
Installer le bureau de recrutement au sein de la ville de Dori	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 37 Résumé des mesures de contrôle en phase exploitation pour la centrale de Dori 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	Flore 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 technologiques 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	Flore Qualité des sols et des eaux	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Réhabilitation des sites par semis d'une strate herbacée compatible avec la centrale solaire pour limiter l'érosion des sols	MR	Flore 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 du bassin de rétention	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 les eaux souterraines et superficielles.	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 technologiques 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 et traitement approprié si nécessaire (contre l'arsenic)	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 et inondation	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 technologiques 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 technologiques 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 technologiques et de contrôle de la pollution	-	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 technologiques et de contrôle de la pollution	-	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 technologiques et de contrôle de la pollution	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Évitement de l'électrocution pour l'avifaune (design spécifique des isolateurs)	ME	Faune	Plan de gestion en faveur de la biodiversité	-	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 gardiennage et signalétique des poteaux	MR	Sécurité des communautés	Plan de santé et sécurité des communautés	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>						
Sensibiliser les populations sur les risques électriques	MR	Sécurité des communautés	Plan de communication des populations	BUNEE - AE	EPC / MOA	EPC / MOA
Mise en place d'un plan de gestion des déchets adapté	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 manager HSES 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 manager HSES 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 suivants 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 **manager HSES** 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.

A noter que le plan de compensation lié à la réinstallation devra être mis en œuvre par un expert dédié qui rendra des comptes au responsable E&S.

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 expert environnement (responsable HSE) et un expert en sauvegarde sociale (ou responsable E&S - 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 environnemental et social et les procédures mises en place par l'EPC et l'adaptera au besoin.

8.4 Plan de gestion environnementale et sociale 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

A. 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**.

B. Organisation de la communication interne

Les points clés en matière de communication interne entre les parties intéressées sont les suivants :

Tableau 38 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	Bimensuelle	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 4. 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 : **Dori et Kampiti**. 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 (de manière à couvrir l'exploitation par l'EPC contracteur, la phase de transition avec la Sonabel, puis les premières années d'exploitation en autonomie). 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, y compris le plan de compensation prévu pour la réinstallation.

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 : aménagement **d'un chenal de drainage** sur le site.
- Réduction des impacts sur les sols en **rapprochant la ligne au plus près** de la piste existante.
- **Réduction des emprises** du projet et des **nuisances** sur les communautés et utilisant des pistes existantes pour l'accès aux sites.
- 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'électrifier le centre populaire de loisirs (CPL) pour favoriser les activités des jeunes dans le village et les inciter à rester.

La proposition d'installer des kits solaires n'a pas été retenue car les inconvénients liés à ces installations sont nombreux : coût plus élevé, service plus limité, maintenance nécessaire et coût 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 dans 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 Dori 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 39 Coûts unitaires 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 Dori, **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
Granite à biotite	13,5	1,7	2,8	50%	Problème arsenic	Moyen

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 implantées 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 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 Zagtouli, est entrée en fonctionnement, mais la Sonabel n'est pas encore l'exploitant principal du 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 (notamment avifaune) 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 au Service régional des Eaux et Forêts. Après approbation ce service sera invité à vérifier les arbres à couper. A la demande de ce service 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 ;
- les supports (pylônes) à moyenne tension entre le site solaire et la ligne MT existante seront conçus d'une telle façon que tous les isolateurs sont suspendus au sommet de la traverse (du support) avec une distance suffisamment grande entre les éléments sous tension, ce qui évite l'électrocution. Sur le support d'angle de la N24, un perchoir en forme de T de 180 cm de haut sera construit au sommet du support et des manchons PVC seront posés sur les conducteurs au niveau de ce support (longueur des manchons : 3 m).
- 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'arbrisseaux à couper	Nombre d'arbustes à couper
Centrale solaire de Dori	119	774

- 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 une végétation de type « dry grasslands », le projet étant situé en zone sahélienne. 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 végétation de type « dry grasslands » est évalué à 7,54 TCO₂eq/ha (source AFD).

Ainsi, il est donc possible d'évaluer la superficie en hectare à reboiser en appliquant la formule suivante :

$$\text{TCO}_2\text{eq émis/Fe dry grasslands.}$$

La surface de reboisement est donc :

Composante du projet	TCO ₂ émis	Surface à reboiser (ha)
Centrale solaire de Dori	1 103	95

Comme il s'agit généralement d'arbres à houppe réduite 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 **237 500 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 Dori seront réalisés sur le territoire de la commune de Dori. Les essences forestières à planter sont essentiellement des arbres autochtones qui peuvent être :

- Gommier blanc *Acacia senegal*
- Seyal *Acacia seyal*
- Acacia faux-gommier *Acacia tortilis*
- Dattier du désert *Balanites aegyptiaca*

Semis pour la réhabilitation des sites

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 plantes vivaces.

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 Dori	5,76

La quantité de graines à considérer pour la plantation s'élève 30 kg/ha, **soit 172,8 kg** pour 90% de la superficie du site solaire (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 protégées qui seront coupées ainsi que pour les plants qui pourront être réutilisés lors de la revégétalisation des zones de chantier.

Le forestier sélectionné fournira les moyens humains adaptés (compétences en multiplication des espèces végétales) et le matériel. Il plantera la pépinière à proximité de la 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 transplantés et mis en godets pendant 12 mois. Ensuite, les plants de 2 ans d'âge seront 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.

Afin de respecter les distances de sécurité entre les câbles conducteurs et la végétation arborescente, la végétation ligneuse sera coupée à intervalles réguliers (5 ans environ dans une steppe arborescente) sous la ligne électrique. Ces végétaux seront coupés à la hache ou à la tronçonneuse favorisant le maintien de la biodiversité en maintenant la strate arbustive dans la tranchée. Les désherbants chimiques sont proscrits. La mise en place de cultures vivrières dans le corridor pourra être envisagée pour permettre le maintien d'une agriculture de subsistance tout en limitant les opérations techniques d'entretien.

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 construction 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 40 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 ;
 - établir le niveau de qualité de l'air à T0 avant travaux dans les récepteurs sensibles résidentiels les plus proches de la centrale de Dori et en limite de propriété.
- 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 de Dori 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 de la centrale solaire, 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 de centrale solaire 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. 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.

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 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 disposant 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 existants.

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 déboureur 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 semis 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 burkinabé 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 41 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
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

Paramètre	Valeur limite (mg/l)
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 42 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
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 l'aménagement / le renforcement du drainage du site par la mise en place de deux canaux de collecte longeant les limites sud et ouest du site raccordés à, un bassin de rétention

situé au sud-ouest du site. A noter que les eaux collectées dans le bassin pourront être réutilisées pour les besoins du site (et notamment le nettoyage des panneaux).

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 des pylônes 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 de centrale solaire (eau potable et eau de chantier) pourra 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 du bassin de rétention 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 du bassin de rétention 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 pompée des forages 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 technologiques 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 de Dori.

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 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.

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 **manager HSES**) 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 compensation liée à la réinstallation

8.6.1.1 Objectif

Conformément à la réglementation burkinabè et aux normes internationales dont la Norme NES.5 de la SFI et la Sauvegarde Opérationnelle (SO) 2 de la BAD, des mesures de compensation liées à la réinstallation des personnes déplacées doivent être préparées dans le cadre de cette étude. Moins de 50 PAP a été recensé, les résultats des investigations et les modalités de réinstallation sont intégrées dans le présent rapport.

8.6.1.2 Responsabilité et calendrier

Les mesures pour la réinstallation seront à mettre en œuvre au préalable du chantier, l'ensemble des personnes affectées devront être déplacé et compensé avant que les travaux de construction ne commencent. Sous la responsabilité de la Sonabel, les mesures pour la réinstallation devront être mises en œuvre par un expert indépendant.

8.6.1.3 Type de déplacement

Parmi l'ensemble des impacts environnementaux et sociaux générés par le projet, l'impact social le plus important est lié au déplacement économique potentiellement généré par les **emprises fixes de la centrale solaire de Dori** qui vont au droit de leur installation entraîner le déplacement économique permanent de **dix ménages** :

- déplacement économique des activités de collecte de produits forestiers collectés sur les ligneux présents sur le site de Dori ;
- déplacement économique des activités de collecte de produits forestiers non ligneux présents sur le site de Dori ;
- déplacement économique des parcelles sur le site de Dori.

A noter que la ligne de raccordement, bien qu'aérienne n'est pas à l'origine de déplacement économique puisque celle-ci se positionne le long de la piste d'accès sur le bas-côté exempt d'habitations.

8.6.1.4 Barèmes de compensation

A. Objectifs et contexte

L'évaluation du coût des actifs affectés par un projet, qui permet de déterminer des montants de compensation à verser aux PAP, est une étape centrale dans le processus de la réinstallation.

Pour être conforme aux recommandations de la Banque mondiale, cette estimation doit tenir compte du prix de remplacement des actifs, défini comme « étant la valeur marchande des actifs plus les coûts de transaction ». Ce prix doit permettre aux personnes affectées de « remplacer les actifs perdus par de nouveaux actifs ayant une valeur similaire ».

La législation nationale fixe grâce à un barème le montant des indemnités qui doivent être versées pour compenser différents types d'actifs affectés (bâtiments, foncier, produits agricoles). Ces barèmes sont aujourd'hui en cours de validation au Burkina Faso, et différencient les terres agricoles, des terres rurales, des productions agricoles, des types de constructions, des types d'élevage et des arbres. Ces barèmes, tels qu'ils le sont prévus aujourd'hui, tiennent compte de l'inflation, des pertes liées aux période de transition.

Lors de la mise en œuvre des procédures d'indemnisation, il conviendra de mettre à jour les coûts unitaires selon les informations présentées dans les arrêtés d'application validés et publiés au journal officiel, dans la mesure où les nouveaux coûts apparaissent supérieurs à ceux pris ici.

B. Barèmes

Au Burkina Faso, les arrêtés en cours de validation définissant les coûts unitaires et utilisés ici pour les calculs de compensation sont présentés dans le tableau qui suit.

Domaine	Titre	Lien vers le document
---------	-------	-----------------------

Domaine	Titre	Lien vers le document
Produits ligneux	Arrêté n°2017 MEEVCC/MAAH/MATD/MINEFID/ portant indemnisation ou compensation des dommages causés aux arbres et végétaux lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso	Annexe 9
Terres rurales exploitées	Arrêté n°2017 MINEFID/MATD/MAAH/MEA portant barème d'indemnisation ou compensation des terres rurales affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique	Annexe 10
Terres rurales en jachère	Arrêté n°2017 MINEFID/MATD/MAAH/MEA portant barème d'indemnisation ou compensation des terres rurales affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique	Annexe 10
Productions agricoles	Arrêté n°2017 MAAH/MINEFID portant barème d'indemnisation ou compensation des productions agricoles affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique	Annexe 11
Animaux d'élevage	Arrêté n°2017 MRAH/MINEFID portant indemnisation ou compensation des déplacements d'animaux, de volaille, du fourrage cultivé et autres matières d'élevage affectées lors des opérations d'expropriation pour cause d'utilité publique au Burkina Faso	Annexe 12

8.6.1.5 Mesure de compensation

Les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer que le déplacement économique des personnes affectées par le projet ne leur soit pas préjudiciable et que le projet contribue à la restauration de leurs moyens d'existence sont les suivantes :

- indemnisations monétaires pour les terres perdues;
- indemnisations monétaires pour les arbres perdus.

La Banque mondiale préconise que les terres agricoles perdues devront être de préférence remplacées par des terrains de surface et de qualité équivalente, soit une surface maximum à retrouver de près de 9 hectares de terrain. Chaque PAP devra faire un choix éclairé sur l'option de compensation qu'elle préfère et pourra choisir l'option de compensation monétaire. **A ce jour, les personnes interrogées ont exprimé leur désir de se voir bénéficier d'une compensation monétaire.**

Ce choix entre compensation monétaire et en nature se finalisera lors de la signature des accords de compensation individuels. En cas de compensation monétaire, le budget suivant sera nécessaire :

Tableau 43 Compensation des terres perdues

N°	NOM ET PRENOMS	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (m²)	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP
1	DIALLO Amadou Mamoudou	0,48	4783,76	1551552,887	176346,808	1	1 000 000	478 376	478 376
2	DIALLO Hama Amadou	0,59	5864,32	1551587,82	176272,004	1	1 000 000	586 432	586 432
3	DIALLO Boureima Amadou	0,91	9110,84	1551590,642	176483,715	1	1 000 000	911 084	911 084
4	DIALLO Hama Ousmane	1,48	14828,20	1551464,322	176467,836	1	1 000 000	1 482 820	1 482 820
5	DIALLO Mamoudou Abdouramane	0,34	3424,06	1551611,108	176337,281	1	1 000 000	342 406	342 406
6	DICKO Abdoulaye Amadou	2,06	20553,10	1551571,588	176593,451	1	1 000 000	2 055 310	2 055 310
7	DICKO Amidou Ousmane	0,42	4183,08	1551542,84	176412,324	1	1 000 000	418 308	418 308
8	DICKO Boubacar Amadou	0,87	8722,45	1551470,108	176348,803	1	1 000 000	872 245	872 245
9	DICKO Boureima	1,05	10537,50	1551493,929	176251,616	1	1 000 000	1 053 750	1 053 750
10	DICKO Hamidou Amadou	0,41	4053,78	1551612,519	176405,734	1	1 000 000	405 378	405 378
	TOTAL	8,61	86061,09						8 606 109

A date de réalisation de cette étude les terres sont en jachères et ne sont pas exploitées. Toutefois, si une mise en culture était réalisée d'ici le démarrage du projet, il faudrait, idéalement, de manière à réduire la compensation pour la perte de récolte laisser les agriculteurs finir leur saison agricole et récolter leurs produits avant de restreindre de façon définitive

l'accès à leurs terres. De la même manière, le projet devra permettre autant que possible aux propriétaires de ces arbres d'effectuer la récolte des fruits et autres PFNL avant leur destruction.

Pour les arbres ligneux perdus, les compensations s'élèvent à **444 000 FCFA** au total. Le détail par propriétaire est présenté en Annexe 6.

Enfin, le programme de reboisement tel que présenté en section 8.5.1 permettra la restauration des moyens d'existence pour compenser les impacts sur la perte des produits forestiers non ligneux.

8.6.1.6 Information et sensibilisation

Préalablement au choix qui sera fait par chaque personne affectée en matière de forme de compensation, le projet devra mettre en place une campagne de sensibilisation à destination des PAP qui visera à :

- sensibiliser les chefs de ménage à la nécessité de faire des choix éclairés, en concertation avec tous les membres de leur famille et leurs épouses, sur les formes de compensation choisies. La formation insistera sur l'intérêt d'un remplacement des biens en nature qui permet au ménage de garder des actifs productifs, notamment fonciers. Elle insistera aussi sur la prise en compte de l'avis des femmes dans la décision du chef de ménage.
- Former les ménages à la gestion financière sera proposé aux ménages ayant fait le choix des compensations financières. Cette formation mettra l'accent sur l'importance d'utiliser les compensations dans le remplacement des biens perdus et dans des investissements productifs.

8.6.2 Plan de gestion du patrimoine culturel

8.6.2.1 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.

8.6.2.2 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 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 conversation 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.

8.6.3 Plan de gestion du trafic et de la sécurité routière

8.6.3.1 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 Dori.

8.6.3.2 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.

8.6.3.3 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 8.6.5 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.

8.6.4 Plan de d'hygiène, santé et sécurité au travail

8.6.4.1 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.

8.6.4.2 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.

8.6.4.3 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.

8.6.4.4 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

8.6.4.5 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.

8.6.4.6 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 et au pied des pylônes ;
- 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.

8.6.4.7 *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.

8.6.5 **Plan de santé et sécurité communautaire**

8.6.5.1 *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.

8.6.5.2 *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.

8.6.5.3 *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).

8.6.5.4 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.

8.6.6 Plan de gestion des afflux sociaux

8.6.6.1 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.

8.6.6.2 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.

8.6.6.3 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 du 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 valable **pour l'ensemble des composantes du projet**.

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 44 Indicateurs du 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 ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 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

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
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
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

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
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
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

Plans et Mesures	Objectifs de performance Obligations de moyens et/ou de résultats	Fréquence de suivi	Moyens de suivi
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
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 (centrale et ligne) * 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 le site 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 Dori pourra être mutualisée avec les autres composantes du projet Yeleen nécessitant le même type de renforcement des capacités et d'organisation.

Tableau 45 Coût estimatif du PGES

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (kFCFA)
	Financement	Mise en œuvre				

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (kFCFA)
	Finance ment	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	BUNEE	Ensemble du projet	3	4	2 620
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 CPL	MO	MO	Ensemble du projet	1	20	13 104
Plan de compensation liée à la réinstallation	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	14	9 173
SOUS-TOTAL					431	282 399
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	1 639	1 074 315
Plan en faveur de la biodiversité (semis pour la réhabilitation)	MO	MO	Ensemble du projet	Forfait	2,1	1 375
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 de 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

Mesure corrective/Action	Responsabilité		Application	Durée de mise en œuvre (années)	Budget (K€)	Budget (kFCFA)
	Financement	Mise en œuvre				
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					1 653,1	1 083 551
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 en faveur de la biodiversité (Suivi de la végétation ligneuse dans le corridor)	MO	MO	Ligne	10	(b)	(b)
Plan de gestion des émissions atmosphériques et du bruit (mesures de bruit au démarrage de l'exploitation)	MO	MO	Centrale solaire	1	(b)	(b)
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	Ensemble du projet	10	(b)	(b)
SOUS-TOTAL					(b)	(b)
TOTAL					2 048,1	1 365 950
10% de provision					208,4	136 595
TOTAL y compris 10% de provision					2 292,51	1 502 545

(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'en 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 4 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 4.

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 Dori. 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 le premier adjoint au Maire
- M le Directeur Régional de l'Urbanisme et de l'Habitat (DRUH) du Sahel.

En outre, les autorités locales et coutumières, les femmes, les jeunes et les CRS ont été rencontrés.



Figure 35 Consultation des autorités coutumières et locales



Figure 36 Consultation des autorités coutumières et locales



Figure 37 Consultation des jeunes



Figure 38 Consultation des femmes

La liste de présence des personnes rencontrées est disponible Annexe 5.

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 46 Première visite de site

Date	Activités	Remarque
Vendredi 11 mai 2018	- 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	- Sonabel pas prête car la liste définitive des sites n'a pu être fournie au Consultant
Mercredi 23 mai	- Visite du site de Dori - Entretien avec le premier adjoint au maire, le chef de centre de la SONABEL/Dori et le Directeur Régional de l'Urbanisme et de l'Habitat (DRUH) du Sahel.	- Le chef de centre de la SONABEL dit ignorer le site du projet car étant absent de Dori à chaque fois qu'une mission de Ouagadougou s'y rend. - Le site de Dori PV 60 ha ne peut être utilisé car à cheval sur la bande de servitude du camp militaire (400 m) et le site de construction des logements sociaux
Jeudi 24 mai	- 8h : rdv avec le Maire de Dori - Visite de courtoisie et d'information au Camp de la Compagnie Républicaine de Sécurité, situé non loin du site des 35 ha (IPP) ; Entretien avec le Directeur Régional de l'Environnement - Visite du site IPP (35 ha).	- Pas de rencontre avec le maire car convoqué à une session à l'Assemblée Nationale à 10h00. Néanmoins, le premier adjoint au maire a transmis son contact téléphonique pour poursuivre les échanges à Ouagadougou, le maire étant le seul habilité à trouver un autre site pour le projet « YELEEN » à Dori
Vendredi 25 mai	- Entretien avec des services techniques de la mairie de Ouagadougou et le Service Suivi du Patrimoine de la SONABEL (synthèse des entretiens en annexe)	-
Vendredi 29 juin	- Visite de courtoisie et de travail auprès de la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique du Centre	- 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 47 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
-------	-----------------------------------	---------------------	-----------	-------------------------------

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 Sécurisation foncière

A Dori, il a été demandé de procéder à la sécurisation du terrain par l'acquisition de la documentation relative par la Sonabel afin de ne pas perdre de vue la progression du projet des logements sociaux au nord. **Cette activité a été menée le 22 mars 2019.** La mission a été menée par la Sonabel qui a rencontré le premier adjoint au maire de Dori, le Directeur Régional de l'Urbanisme et le Chef de Corps du 11ème Régiment d'Infanterie Commando (RIC). Les conclusions de la réunion ont été :

- les limites du site du projet sont restées intangibles depuis la dernière mission (octobre 2018) ;
- une délibération octroyant le site à la Sonabel a été prise par le Conseil municipal lors de sa session du jeudi 28 mars 2019 ;
- le 11ème RIC fera une reconnaissance du terrain pendant l'inventaire des biens par Antea afin de prendre les dispositions pour la sécurisation de la future centrale.

A noter toutefois qu'une négociation entre la mairie et la Sonabel pour l'acquisition de terrain supplémentaire est en cours. Aucune information n'est disponible à ce jour sur le positionnement de cette parcelle supplémentaire, sa surface et son statut.



Figure 39 Mission sécurisation foncière à Dori

10.2.2.3 Rencontre des populations

Tableau 48 Rencontre avec les parties prenantes et les populations

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
02/04/2019 08h25 - 09h10	Assemblée générale (avec les parties prenantes au projet) / Mairie de Dori 16 personnes	Une connaissance relativement bonne du projet solaire Yeleen Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, possibilité de création d'entreprises de transformation sur place des productions, création d'emplois)	Préoccupations Se conformer au décret 2015-1187 relatif aux études environnementales au Burkina Faso Au regard des risques que pourraient engendrer le projet, travailler à les minimiser (pollution, accidents) Attentes L'implication des services de l'environnement tout au long du processus Travailler à réduire les délestages au niveau de la ville Utiliser une grille bénéfique aux PAPs pour	<ul style="list-style-type: none"> - Le déroulement de la démarche méthodologique d'acquisition et de sécurisation du site devant abriter le projet approuvé - Proposition de sortie de terrain (autour de 16h) avec au moins un agent du service de l'environnement avant les inventaires. Sortie terrain ayant permis une reconnaissance des lieux.

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
			l'indemnisation des ligneux était disponible	
02/04/2019 09h 51 - 10h15	Direction régionale environnement , de l'économie verte et des changements climatiques (DREEVCC) de la région du Sahel 1 personne	Connaissance partielle du projet de la centrale solaire pour certaines à travers certaines autorités administratives (CVD, conseillers). Une ignorance totale dudit projet par d'autres femmes. Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, accès à l'eau potable car les fontaines fonctionnent avec du courant électrique, source de création d'emplois)	Préoccupations La femme a seulement un droit d'exploitation sur les possessions de la famille, mais pas un droit de propriété ni de parcelles car la vie se fait en famille (concession) L'exclusion de la femme (100 %) des débats communautaires surtout au niveau du village de Kampiti La participation de la femme aux charges familiales (éducation, santé, alimentation) alors qu'elle a des difficultés d'accès aux ressources Attentes Accompagnement matériel, financier et en formations dans les divers domaines de production des femmes (agriculture, élevage, fabrication de savon, petit commerce) Faciliter l'accès à l'énergie aux femmes du village de Kampiti	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagner les femmes dans la fabrication du savon (acquisition de matériel, appui financier) - Initier des formations dans les différents domaines (commerce, embouche, agriculture) - Faciliter l'accès de la femme rurale de Kampiti à l'énergie pour mieux diversifier les activités économiques (vente de glace, traitement de produits périssables tels le lait) - Faciliter l'accès des femmes aux emplois pendant la phase de construction de la centrale - Faire attention à la divagation des animaux pendant les travaux de construction - Faciliter l'accès des jeunes à l'énergie - Faciliter l'accès de la femme à l'eau potable, les deux forages étant insuffisants pour l'approvisionnement en eau des populations en période de chaleur à cause de la faiblesse du débit.
04/04/2019 13h 25 - 14h 30	Groupements villageois féminins (GVF) du village de Kampiti/ Commune de Dori 16 personnes	Connaissance partielle du projet de la centrale solaire pour 90% des jeunes à travers les autorités administratives (CVD, conseillers). Une ignorance totale dudit projet par les 10% restants Très bon projet Amélioration des conditions de vie des populations à travers l'accès à l'électricité	Préoccupations Pas d'abord de structure formelle de la jeunesse au niveau du village. Des démarches en cours pour une mise en place d'une telle structure. Délestages assez fréquents surtout à Dori Aucun appui en dehors des activités agricoles et pastorales. C'est l'une des raisons de l'émigration massive des jeunes vers les sites d'orpaillage Attentes Accès des ménages pauvres à l'énergie Accès du village à l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement de toutes les couches sociales des jeunes dans le développement d'activités socioéconomiques - Prioriser les jeunes du village Kampiti dans le recrutement de la main d'œuvre pendant la phase de construction de la centrale - Aménager un périmètre maraîcher pour retenir les jeunes au village. Il est possible que des initiatives allant dans le sens de réhabilitation de la retenue d'eau puissent contribuer à améliorer les activités de maraîchage - Un appui en formation dans les activités de production et de transformation des productions agricoles - Un appui financier pour les petits métiers (commerce, soudure, mouture)

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
			Accompagnement des jeunes Restauration, équipement et électrification du Centre Populaire de Loisirs (CPL) du village	
04/04/2019 14h40 - 15h 25	Jeunesse de Kampiti/ Commune de Dori 14 personnes	Une connaissance partielle du projet solaire Yeleen Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, source d'emplois)	<p>Préoccupations</p> <p>La sécurité du site identifié, comment cela va s'opérer ?</p> <p>Les PAPs seront-elles réellement indemnisées ? il y a des PAPs qui perdent leurs terres et au niveau des logements sociaux et sur le site de la centrale</p> <p>Certains sont sans terres et c'est vraiment compliqué ? comment comptez-vous vous y prendre ?</p> <p>A cause des difficultés financières et de la pression foncière, l'interdiction de la vente du foncier est levée. Une parcelle de 0.5 hectare vaut la somme de 500 000 FCFA</p> <p>Attentes</p> <p>Dédommager conséquemment ceux qui vont perdre leurs terres</p> <p>Eclairer la voie entre Dori et Kampiti</p> <p>Réduire le chômage des jeunes à travers le recrutement de la main d'œuvre locale pendant la phase d'installation de la centrale</p> <p>Réhabiliter le barrage pour permettre à ceux qui vont tout perdre sur le plan foncier de se relancer dans le maraîchage et l'élevage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le déroulement de la démarche méthodologique d'acquisition et de sécurisation du site devant abriter le projet approuvé - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les composantes de la société, à commencer par les PAPs et les autorités coutumières approuvée - La rencontre avec les PAPs sur le site pour un avis de non objection approuvée et effectuée - Travailler à ce qu'aucun employé ne s'arroge des prérogatives lui permettant de commettre l'adultère avec la femme d'autrui (interdit) - Sur le plan coutumier, la terre n'a jamais appartenu à la femme - Le jeune fait partie intégrante d'une famille. Il travaille sur les mêmes terres et ne doit pas se désolidariser de la famille. Mais il peut acquérir une parcelle par achat de nos jours - Permettre au plus grand nombre des habitants de Kampiti de bénéficier des retombées du projet (accès à l'énergie) - Veiller à l'emploi de la main d'œuvre locale (les jeunes de Kampiti) dans les activités de construction de la centrale - Satisfaits de la procédure inclusive du projet avec toutes les bénédictions - Les consultations publiques vont dégager les attentes des uns et des autres. La suite du processus pourra déterminer de manière concertée et consensuelle, les types d'indemnisation. - Toutes les PAPs seront indemnisées car cette étape précède celle de la construction - Travailler à l'extension du réseau électrique jusqu'aux confins de Kampiti - La Commission Foncière Villageoise (CFV) et la Commission de Conciliation Foncière Villageoise (CCCFV) ne sont pas encore fonctionnelles donc il n'y a pas encore d'Attestation de Possession Foncière Rurale (APFR) au niveau de Kampiti
04/04/2019	Chefferie	Une connaissance partielle	Préoccupations	- Rappel des TDRs du projet et de la démarche méthodologique d'acquisition

Date	Groupe cible	Connaissances et appréciation du projet	Principales préoccupations et attentes	Propositions/ conclusions
15h40 - 16h30	traditionnelle et coutumière 4 personnes	du projet solaire Yeelen Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, source d'emplois) mais des inquiétudes persistent au regard de sa position géographique	Absence d'un mûr au niveau du Camp constituant un facteur d'insécurité (voir les premiers responsables au niveau de Ouagadougou en cas d'ouvrage) A défaut, édifier un mûr d'enceinte pour protéger la centrale Comment va s'opérer La stratégie de communication, dans une zone peu sécurisée ? Attentes Mise en commun de la stratégie de communication pour le bien de tous Etre informé à temps et dans les délais requis des dispositions à prendre et du niveau d'implication de chacune des parties prenantes pour toute activité devant s'effectuer sur le site.	et de sécurisation du site devant abriter le projet - La procédure des consultations publiques devant intégrer toutes les composantes de la société, à commencer par les PAPs et les personnes physiques ou morales directement ou indirectement affectées - Que les différentes parties prenantes travaillent en synergie pour une meilleure sécurisation du site - Travailler à l'éclairage public de la zone - Eclairer les alentours du camp CRS pour permettre une meilleure visibilité dans le système de sécurité qui y sera déployé - La capacité énergétique requis trop faible au regard des besoins actuels au niveau de la commune urbaine de Dori (délestages assez fréquents et forte demande) - Réhabiliter la route menant sur le site de la centrale pendant la phase de construction
05/04/2019 09h 10 - 09h 55	Le Camp CRS Commissaires Traoré et Coulibaly 2 personnes	Une connaissance relativement bonne du projet solaire Yeelen Bon projet au regard des avantages (accès à l'énergie, possibilité de création d'entreprises de transformation sur place des productions, création d'emplois)	Préoccupations Se conformer au décret 2015-1187 relatif aux Etudes environnementales au Burkina Faso Au regard des risques que pourraient engendrer le projet, travailler à les minimiser (pollution, accidents) Attentes L'implication des services de l'environnement tout au long du processus Travailler à réduire les délestages au niveau de la ville Utiliser une grille bénéfique aux PAPs pour l'indemnisation des ligneux était disponible	- Le déroulement de la démarche méthodologique d'acquisition et de sécurisation du site devant abriter le projet approuvé - Proposition de sortie de terrain (autour de 16h) avec au moins un agent du service de l'environnement avant les inventaires. Sortie terrain ayant permis une reconnaissance des lieux.

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 Dori, 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, qui ont par la suite transmis les informations adéquates puisque les personnes interrogées ont indiqué connaître le projet. Les populations ont ensuite été consultées directement en petits comités pour y exprimer attentes et préoccupations librement.
- 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, les femmes et les petits métiers.
- Même si les attentes vis-à-vis du projet sont plutôt positives et visent à satisfaire les besoins en électricité et amener un peu d'emploi (et notamment être associé aux activités développées par le projet), la perte des terrains sans compensation demeure la crainte la plus exprimée (et la seule). Certains PAP ont néanmoins indiqué ne pas avoir de crainte vis-à-vis du projet.
- La population de Dori souhaite pouvoir bénéficier d'emploi pendant la phase de construction, souhait notamment émis par les jeunes et les femmes.
- La femme intervient dans différents domaines de production et souhaiterait bénéficier d'un appui matériel, financier et de formation.
- Les jeunes déplorent la présence de structure formelle de la jeunesse au niveau du village et de l'absence d'appui en dehors des activités agricoles et pastorales. C'est l'une des raisons de l'émigration massive des jeunes vers les sites d'orpillage, alors que la plupart souhaitent rester dans le village.

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. Institut International d'Ingénierie de l'eau et de l'Environnement, Ouagadougou.
- 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.
- Daboné C., 2018 : Les vautours au Burkina Faso. Thèse de doctorat. Université d'Ouagadougou.
- 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.
- Ouédraogo L. *et al.*, 2013 : Localisation des zones d'accès à l'eau en saison sèche dans le bassin versant du Goudébo. Physio-Géo. Vol. 7.
- 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. Fiche technique explicative sur les champs électriques et magnétiques

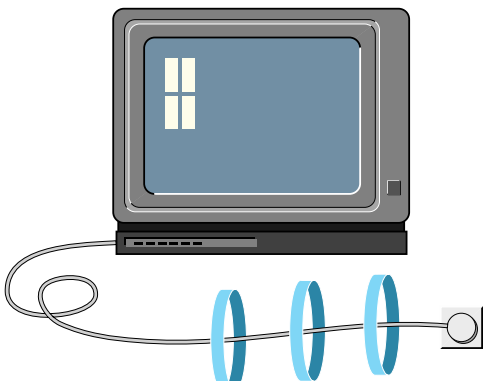
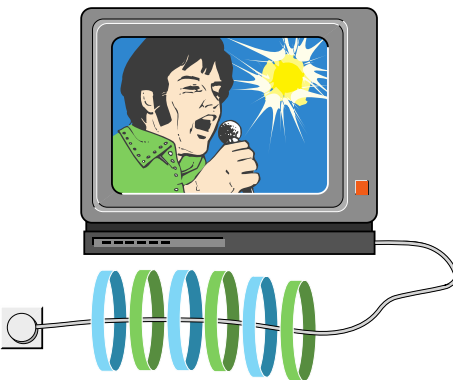
SOMMAIRE

Qu'est ce qu'un champ électrique et magnétique ?	203
Où trouve-t-on des Champs électriques et magnétiques ?	203
Valeurs des champs électriques (CE50) et magnétiques (CM50) émis par le présent projet	204
La législation en vigueur	205
Etat des connaissances scientifiques	205
Les expertises collectives récentes	206

Qu'est ce qu'un champ électrique et magnétique ?

La notion de champ traduit l'influence que peut avoir un objet sur l'espace qui l'entoure (la terre crée par exemple un champ de pesanteur qui se manifeste par les forces de gravitation).

Les champs électriques et magnétiques se manifestent par l'action des forces électriques. S'il est connu depuis longtemps que les champs électriques et magnétiques se composent pour former les champs électromagnétiques (CEM), cela est surtout vrai pour les hautes fréquences. En basse fréquence, et donc à 50 Hz, ces deux composantes peuvent exister indépendamment :

	
<p>Champ électrique L'appareil est branché, mais éteint. La tension existe mais le courant ne passe pas. Le champ électrique est présent. Il n'y a pas de champ magnétique.</p>	<p>Champ électrique et magnétique L'appareil est allumé. Le courant passe. Le champ électrique et le champ magnétique sont présents.</p>

Par conséquent, pour le réseau de transport d'électricité à 50Hz, on distinguera le champ magnétique (CM50) et le champ électrique (CE50).

Où trouve-t-on des Champs électriques et magnétiques ?

Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- les sources naturelles : celles-ci génèrent des champs statiques, tels le champ magnétique terrestre (amplitude de 50 μT au niveau de la France) et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps : de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux : jusqu'à 20 000 V/m),
- sources liées aux applications électriques : il s'agit des appareils qui consomment de l'électricité (par exemple les appareils électriques domestiques) ou qui servent à la transporter (lignes, câbles et postes électriques). En l'occurrence, ce sont des champs à 50 Hz mais notons qu'il existe également une multitude d'appareils générant des champs de fréquence différente.

Le tableau suivant donne les valeurs des champs électriques et magnétiques à 50 Hz produits par quelques appareils ménagers. Il s'agit pour ces derniers de valeurs maximales mesurées à 30 centimètres, sauf pour le rasoir qui implique une utilisation rapprochée.

Valeurs de champs électriques et magnétiques à 50 Hz produits par quelques appareils ménagers

SOURCES DOMESTIQUES			
Champs électriques (en V/m)		Champs magnétiques (en μT)	
Rasoir	Négligeable	Réfrigérateur	0,30
Micro-ordinateur	Négligeable	Grille-pain	0,80
Grille-pain	40	Chaîne-stéréo	1,00
Télévision	60	Micro-ordinateur	1,40
Chaîne-stéréo	90	Télévision	2,00
Réfrigérateur	90	Rasoir	500

Valeurs des champs électriques (CE50) et magnétiques (CM50) émis par le présent projet

Afin de déterminer les valeurs des CEM (Champs Electro-Magnétiques) d'une ligne à 1 circuit 330 kV nous avons effectué des modélisations d'ouvrages fictifs basées sur les paramètres d'une ligne à 400 kV indiqués par le CIGRE (International Council on Large Electric Systems), l'organisation mondiale principale concernant les réseaux électriques.

Pour le champ électrique à 50 Hertz nous avons calculé les valeurs pour une configuration « Nappe » des câbles conducteurs (une ligne à 1 circuit 225 kV classique)

Bien qu'importants à 1 m des câbles (1 850 V/m), les champs électriques diminuent très vite notamment à un taux maximal de 250 V/m à 30 m et à 10 V/m à 100 m.

Les valeurs des champs électriques dans une bande de 50 m de part et d'autre de l'axe de la ligne à 225 kV sont donc bien inférieures aux valeurs recommandées par les organismes internationaux, par exemple la Communauté Européenne ou l'ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection), un comité d'experts indépendants affilié à l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Quant au champ magnétique, la valeur maximale a été calculée à 15 μT maximum à 1 m sous les conducteurs et à maximum 1.5 μT à 30 m des conducteurs. A titre indicatif, le seuil maximal recommandé par la Commission Européenne et l'ICNIRP est 100 μT .

La législation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation¹⁶ sur l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Cette recommandation reprend les mêmes valeurs que celles prônées par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP¹⁷) dès 1998.

La recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz) a pour objectif d'apporter aux populations "un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM".

A noter que ceux-ci ne sont préconisés qu'aux endroits où "la durée d'exposition est significative".

	Champ électrique	Champ magnétique
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro tesla (mT)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	5 000 V/m	100 mT

La majorité des pays européens applique cette recommandation.

Etat des connaissances scientifiques

De très nombreuses études ont été menées depuis près de 30 ans, partout dans le monde, afin de déterminer si les CEM à 50 ou 60 Hz pouvaient avoir, sur le long terme, des effets sur la santé. On parle dans ce cas des "effets potentiels à long terme".

Ces études reposent sur deux méthodes : expérimentales ou épidémiologiques.

Les études expérimentales, menées en laboratoire, sont de deux types :

- *Les expérimentations in vitro* portent sur des modèles biologiques simplifiés (cellules, constituants cellulaires...) et cherchent à identifier le détail des mécanismes d'action. Avant de conclure à la réalité d'un effet, l'expérience doit être répliquée avec des résultats identiques dans des laboratoires différents.
- *Les expérimentations in vivo*, sur animaux de laboratoires, recherchent quant à elles des mécanismes d'effet sur la santé de l'animal. Ainsi, on expose des rats, des souris... à différents niveaux de champs. Ils sont ensuite comparés à des animaux témoins ayant vécu dans les mêmes conditions de laboratoire, mais sans exposition significative aux champs électriques et magnétiques. En 1992, le Congrès des Etats-Unis a engagé un vaste programme de recherches expérimentales et d'information sur les champs électriques et magnétiques : le « EMF-

¹⁶ 1999/519/CE: Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz. Téléchargeable à l'adresse suivante :

http://eur-lex.europa.eu/pri/fr/oj/dat/1999/l_199/l_19919990730fr00590070.pdf

(Date du document : 12/07/1999, Journal officiel n° L 199 du 30/07/1999 p.0059 – 0070).

¹⁷ ICNIRP : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants): comité d'experts indépendants, affilié à l'Organisation Mondiale de la Santé et qui produit des recommandations de santé et les met régulièrement à jour en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques. Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf> (Publications - EMF : Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Physics 74 (4): 494-522; 1998.)

** Il existe une traduction en français par l'INRS – Réf.INRS ND 2143, téléchargeable sur le site INRS : <http://www.inrs.fr> puis mot clef "ICNIRP" ou "nd 2143" pour accéder à la version pdf **

RAPID Program¹⁸». Le rapport final, rendu public en mai 1999 sous l'égide du NRC¹⁹, conclut que « toutes les tentatives de réplification expérimentale ont abouti à des résultats négatifs ou pour le moins incertains et que pratiquement toutes les études animales sur le cancer sont négatives, même à des niveaux d'exposition supérieurs de 100 à 1000 fois aux niveaux usuels d'exposition résidentielle²⁰». Les études expérimentales in vitro et in vivo sont donc négatives dans leur ensemble. Ces études ont échoué à identifier un mécanisme d'action crédible des champs électriques et magnétiques pouvant conduire à des pathologies.

Les études épidémiologiques consistent à étudier des populations qui, par leur travail ou leurs habitudes de vie, sont exposées aux champs. On compare la santé de ces populations (et notamment le taux de cancer) à celle d'une population de référence qui est moins exposée. Au cours du temps, les études épidémiologiques ont progressé, en améliorant les mesures d'exposition et en augmentant les puissances statistiques. Elles ont permis de borner le risque éventuel. Pour la grande majorité des expositions résidentielles, il n'y a pas de données probantes vis-à-vis d'un risque pour la santé, qu'il s'agisse d'enfants ou d'adultes.

Les dernières interrogations, portées par certaines études épidémiologiques²¹, concernent une augmentation de la fréquence des leucémies de l'enfant, associées à des expositions plus élevées (définies souvent par convention comme supérieures à 0,4 μ T en moyenne annuelle). Aucune étude expérimentale n'a pu mettre en évidence un quelconque lien de cause à effet entre une exposition prolongée à un champ magnétique de très basse fréquence respectant le seuil réglementaire et l'apparition de tumeurs, leucémies en particulier.

D'une manière générale, ces études ont produit des résultats donnant des signaux statistiques faibles, contradictoires et ont posé - et posent toujours - des problèmes de reproductibilité. Leurs auteurs s'accordent eux-mêmes à reconnaître l'existence de possibles biais qui pourraient expliquer certains résultats. Il s'ensuit qu'une étude isolée est totalement insuffisante pour permettre de tirer des conclusions générales sur l'existence ou non d'effets sanitaires.

Aussi, des expertises collectives sur les effets des champs électriques et magnétiques ont été réalisées par des scientifiques à travers le monde, sous l'égide de gouvernements ou d'instances gouvernementales. Ces expertises regroupent et comparent les résultats de centaines d'études. A ce jour, plus de 80 expertises internationales, menées par des scientifiques reconnus, ont conclu qu'il n'existe pas de preuve que les champs électriques et magnétiques basse fréquence puissent avoir un effet sur la santé humaine.

Les expertises collectives récentes

Les dernières expertises parues sont celles de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), du National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS), du National Radiological Protection Board (NRPB), aujourd'hui intégré au HPA (Health Protection Agency), et du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

L'OMS a rédigé en septembre 1999 une brochure destinée au public. La position de l'OMS est sans ambiguïté : « ...malgré les efforts de recherche intense, il n'existe pas de preuves selon lesquelles l'exposition aux CEM dans les limites recommandées présente un risque pour la santé ». Le rapport ajoute que « aucune des évaluations de groupes d'experts, ou qu'aucun gouvernement ou instance consultative sur la santé nationale ou internationale n'a indiqué que les CEM provenant de lignes à haute tension [...] ne provoquent le cancer ... ». En juin 2007, l'OMS a publié un nouvel avis (Aide Mémoire n°322)²². Il s'appuie sur le travail d'un groupe international d'experts, mandaté par l'OMS pour établir un rapport de synthèse des analyses récentes (dont celle du CIRC) sur les champs basses fréquences et la santé. La position de l'OMS est dans la continuité de celle de 1999 : « au vu de cette situation [...] les politiques basées sur l'adoption de limites d'exposition arbitrairement faibles ne sont pas justifiées ».

¹⁸ EMF-RAPID : Electric Magnetic Fields Research And Publication Information Dissemination program.

¹⁹ NRC : National Research Council.

²⁰ Citations exactes: "All the attempted replications in the EMF-RAPID program have had negative or equivocal results"...

²¹ Par exemple l'étude menée par Gerald Draper en 2005 (<http://www.bmj.com/cgi/reprint/330/7503/1290>)

²² Téléchargeable à l'adresse suivante: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs322/fr/index.html>

(OMS / Programmes et Projets / Centre des médias – Aide mémoire n°322 – Juin 2007 – « Champs électromagnétiques et santé publique »).

Le NIEHS, organisme de recherche américain, a publié en mai 1999 sa position détaillée sur le sujet²³. Le rapport a pris en compte les recherches expérimentales menées au sein de l'Institut (le programme EMF-RAPID lancé en 1992), mais aussi l'ensemble des publications sur le sujet, y compris les études épidémiologiques. Ce rapport conclut « que la probabilité que l'exposition aux CEM constitue un véritable risque pour la santé est actuellement réduite²⁴ ».

Le NRPB, organisme réglementaire de radioprotection en Grande-Bretagne, aujourd'hui intégré au HPA (Health Protection Agency) a rendu public le 6 mars 2001 un rapport sur le risque de cancer et les CEM de très basse fréquence²⁵. Le rapport prend en compte tous les travaux publiés jusqu'à cette date. Les auteurs concluent que²⁶ « les expériences de laboratoire n'apportent pas de preuve valable que les CEM très basse fréquence soient capables de générer le cancer ; les études épidémiologiques humaines ne suggèrent pas non plus qu'ils causent le cancer en général. Cependant, il y a des données en faveur d'une augmentation faible du risque de leucémie chez l'enfant pour des expositions prolongées aux niveaux les plus élevés de champs magnétiques ».

Le Conseil d'Administration du HPA a confirmé en 2007²⁷ que les dernières expertises menées ne donnaient pas d'indications justifiant un changement dans les recommandations de santé appliquées par le gouvernement anglais, qui sont cohérentes avec celles de la Recommandation Européenne.

Le CIRC, une instance de l'OMS, a réalisé une expertise sur l'effet cancérigène éventuel des CEM statiques et basse fréquence (donc 50 Hz) en juin 2001²⁸. Dans ses conclusions, le CIRC confirme celles des dernières expertises menées sur le sujet, à savoir que :

- les études menées sur les animaux en laboratoire ont conclu à l'absence d'effet sur l'apparition et le développement des cancers ainsi que sur la reproduction (malformation, avortement) ;
- aucun risque pour les adultes n'a été établi par les études épidémiologiques en général ;
- certaines études épidémiologiques ont trouvé une association statistique entre l'exposition moyenne aux champs magnétiques supérieurs à 0,4 μ T (soit plus du double de l'exposition moyenne mesurée dans les maisons) et une augmentation du risque de leucémie pour l'enfant, mais sans que la démonstration de la réalité de cette association soit convaincante, en ce sens qu'il n'existe aucun résultat expérimental (c'est à dire aucun mécanisme d'action identifié) qui vienne corroborer cette association statistique. C'est sur la base des résultats de cette étude que le CIRC a classé les champs magnétiques 50/60Hz comme « cancérigène possible » vis-à-vis du risque de leucémie de l'enfant (classement 2B), catégorie qui comprend par exemple le café ou encore les légumes au vinaigre. Les champs magnétiques 50/60Hz vis-à-vis de tout autre type de cancers, les champs électriques 50/60Hz vis-à-vis de tous les types de cancer, de même que les champs magnétiques et électriques statiques, sont classés en catégorie 3, c'est-à-dire non classifiable en termes de cancérogénicité. Cette catégorie comprend par exemple le thé et les matériaux dentaires ;
- vis-à-vis de tous les autres types de cancers (adultes et enfants), les champs électriques et magnétiques 50/60Hz, de même que les champs magnétiques et électriques statiques, sont classés en catégorie 3, c'est-à-

²³ Rapport « Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields », téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.niehs.nih.gov/health/docs/niehs-report.pdf>

(National Institute of Environmental Health Sciences – NIEHS EMF-RAPID Program Staff – NIH Publication n° 99-4493 – May 1999).

²⁴ Citation exacte : « The NIEHS believes that the probability that ELF-EMF exposure is truly a health hazard is currently small. », extraite du rapport pré-cité (page 36 : NIEHS conclusion).

²⁵ Rapport « ELF electromagnetic field and the risk of cancer » Document NRPB, vol12 n°1, téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1195733797173 (Documents of the NRPB – volume12, N°1 – 2001 / Report of an Advisor Group on Non-ionising Radiation)

²⁶ Conclusion générale, page 164 du rapport NRPB pré-cité.

²⁷ Rapport « HPA Advice on the First Interim Assessment of SAGE », téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.hpa.org.uk/webw/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1204276682532?p=1207897920036 (Stakeholder Advisor Group on ELF EMFs (SAGE) – Date of issue 27/04/2007)

²⁸ L'avis du CIRC a été rendu public en 2001, mais la monographie correspondante a été publiée en 2002, téléchargeable à l'adresse suivante : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/volume80.pdf>

(IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans - Part1 Volume 80 / 19 – 26 juin 2001).

dire non classifiable en termes de cancérogénicité. Cette catégorie comprend par exemple le thé et les matériaux dentaires.

A deux reprises, la Commission Européenne a mandaté des comités d'experts pour faire l'analyse des études publiées depuis la Recommandation européenne de 1999. Le CSTE (Comité Scientifique sur la Toxicité, l'Eco-toxicité et l'Environnement) a rendu un rapport en 2002²⁹, tandis que le SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) a analysé les études parues les années suivantes et a publié deux rapports en 2007 et 2009³⁰. Ces deux comités concluent sans ambiguïté qu'aucune étude, ni avis d'expert, ne justifie un quelconque changement de la Recommandation européenne de 1999.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF), reprenant les conclusions du CIRC, indique dans un avis³¹ du 3 mars 2005 qu'aucune association n'a été mise en évidence vis-à-vis des cancers de l'adulte (quel qu'en soit le type) et des tumeurs solides de l'enfant (quel qu'en soit le type). Ce même avis du CSHPF évoque enfin des indications limitées issues de l'épidémiologie sur une relation possible entre les expositions à des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence et la leucémie de l'enfant.

Sites WEB utiles :

OMS	http://www.who.int
CIRC	http://www.iarc.fr
ICNIRP	http://www.icnirp.org
NRPB (HPA)	http://www.hpa.org.uk
CSHPF	http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf/cs221.htm-champsmagnetiques

Pourquoi proposer une valeur limite d'exposition du public à 100 μ T alors que certaines études utilisent des valeurs inférieures ?

Ces différentes valeurs ne mesurent pas la même chose et n'ont pas été déterminées sur les mêmes bases.

La valeur de 100 μ T concerne les expositions instantanées telles qu'elles peuvent être mesurées au contact d'un appareil électrique ou quand on passe sous une ligne à haute tension par exemple. Elle a été déterminée à partir d'effets biologiques scientifiquement établis et intégrant un facteur de sécurité important. Ainsi, l'exposition à 100 μ T ne génère aucun effet biologique observable directement, et les premiers effets, mineurs et réversibles, n'apparaissent qu'à des valeurs au moins 50 fois plus élevées.

²⁹ Rapport CSTE « Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health », téléchargeable à l'adresse suivante: http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/environment/EMF/out128_en.pdf.

(Réf : C2/JCD/csteeop/EMF/RFF30102001/D(01) - Brussels, 30 October 2001).

³⁰ Rapport SCENIHR « Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health », téléchargeable à l'adresse suivante :

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_007.pdf (Le SCENIHR a adopté le présent avis à la 16e séance plénière du 21 Mars 2007).

Rapport SCENIHR « Health effects of Exposure to EMF », téléchargeable à l'adresse suivante :

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_022.pdf (Le SCENIHR a adopté le présent avis à la 28e séance plénière du 19 Janvier 2009).

³¹ Le CSHPF demande à ce que son avis soit cité in extenso. Il est téléchargeable à l'adresse suivante :

http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf/a_mv_030305_champs_ebf.pdf.

(CSHPF – Section Milieux de vie – Séance du 3 mars 2005)

Annexe 3. 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 téréphthalate)	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)
Centrale	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 2010³², 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

³² 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/m³ 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 conservatrice 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 conservatrice 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 4. PEPP du projet

Annexe 5. Liste de présence des consultations

Annexe 6. Inventaire des ligneux

Le tableau ci-dessous recense la liste de tous les ligneux (arbres, arbrisseaux, jeunes plants, buissons) répertoriés sur le site.

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
1	DIALLO Amadou Mamoudou	B 2322788	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551581	176339	1	1 000	1 000	14 000	62 71 06 66
				<i>Acacia tortilis</i>	1551586	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551527	176345	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551528	176359	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551544	176329	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551546	176321	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551568	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551568	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551574	176326	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551574	176326	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551574	176332	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551564	176363	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551554	176373	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551556	176327	1	1 000	1 000		
2	DIALLO Hama Amadou	B 6660307	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551590	176289	1	1 000	1 000	12 000	75 88 50 44
				<i>Acacia tortilis</i>	1551618	176292	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551590	176267	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551581	176269	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551590	176239	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551607	176248	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551607	176248	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551574	176262	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551551	176281	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551550	176290	1	1 000	1 000		
3	DIALLO Boureima Amadou	B 7496438	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551569	176449	1	1 000	1 000	12 000	75 56 39 35
				<i>Acacia tortilis</i>	1551615	176459	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551609	176472	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551624	176471	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551624	176471	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551617	176477	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551617	176480	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551631	176486	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551608	176510	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551602	176515	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551582	176491	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551591	176516	1	1 000	1 000		
4	DIALLO Hama Ousmane	B 9975283	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551480	176518	1	1 000	1 000	37 000	73 43 26 58
				<i>Acacia tortilis</i>	1551468	176527	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551503	176495	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551515	176465	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551509	176461	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551491	176463	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551470	176477	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551466	176456	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551476	176454	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551476	176437	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551485	176429	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551500	176438	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551490	176417	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551399	176476	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551415	176494	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551437	176466	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551429	176455	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551446	176430	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551446	176430	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551446	176430	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551446	176430	4	2 000	8 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551525	176459	1	2 000	2 000		
5	DIALLO Mamoudou Abdouramane	B 2690987	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551586	176329	1	1 000	1 000	11 000	77 92 84 82
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551623	176319	1	1 000	1 000		
6	DICKO Abdoulaye Amadou	B 4268822	Arbres	<i>Acacia senegal</i>	1551472	176556	1	2 000	2 000	259 500	
				<i>Acacia tortilis</i>	1551484	176555	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551503	176558	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551503	176558	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551503	176558	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551509	176537	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551509	176537	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551502	176530	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551502	176530	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551567	176522	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551567	176522	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551564	176525	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551547	176521	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551540	176511	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551536	176506	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551540	176532	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551621	176723	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551621	176723	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551623	176699	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia seyal</i>	1551615	176695	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551611	176685	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551606	176704	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551599	176687	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551620	176673	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551616	176592	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551612	176586	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551590	176578	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551586	176575	1	1 000	1 000		
				<i>Balanites aegyptiaca</i>	1551586	176575	1	24 000	24 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551585	176566	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551576	176556	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551590	176548	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551580	176535	1	1 000	1 000		
				<i>Balanites aegyptiaca</i>	1551616	176550	1	24 000	24 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551598	176619	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551601	176628	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551601	176628	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551598	176632	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551598	176632	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551597	176641	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551609	176639	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551602	176668	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551598	176697	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551588	176681	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551591	176677	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551593	176660	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551577	176646	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551577	176646	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551567	176646	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551585	176624	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551588	176612	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551588	176612	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551579	176608	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551571	176607	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551567	176606	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551561	176620	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551557	176619	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551549	176630	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551539	176606	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551533	176606	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551547	176599	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551547	176575	1	1 000	1 000		
				<i>Balanites aegyptiaca</i>	1551531	176587	1	24 000	24 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551526	176591	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551528	176582	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551528	176582	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551508	176584	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176494	1551415	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176519	1551430	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176466	1551437	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176455	1551429	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia seyal</i>	176430	1551446	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	176430	1551446	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	176430	1551446	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia seyal</i>	176430	1551446	1	2 000	2 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176383	1551436	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176376	1551448	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176376	1551448	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176376	1551448	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176367	1551458	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176367	1551458	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176371	1551472	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176371	1551472	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176371	1551472	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176371	1551472	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176340	1551483	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176327	1551494	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176327	1551494	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Ziziphus mauritiana</i>	176315	1551493	1	2 500	2 500		
				<i>Acacia tortilis</i>	176308	1551496	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176281	1551509	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176281	1551551	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176290	1551550	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176286	1551538	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176293	1551536	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176310	1551525	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176310	1551525	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176322	1551525	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176336	1551520	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176345	1551527	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176359	1551528	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176329	1551544	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176321	1551546	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176319	1551568	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176319	1551568	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176326	1551574	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176326	1551574	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176332	1551574	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176363	1551564	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176373	1551554	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176406	1551579	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176386	1551579	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176384	1551586	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176352	1551642	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176352	1551642	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	176352	1551642	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176333	1551659	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176333	1551659	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176327	1551556	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176318	1551663	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176619	1551598	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176628	1551601	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176628	1551601	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176632	1551598	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176632	1551598	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176641	1551597	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176639	1551609	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176668	1551602	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176697	1551598	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176681	1551588	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176677	1551591	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176660	1551593	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176646	1551577	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176646	1551577	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176646	1551567	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176624	1551585	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176612	1551588	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176612	1551588	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176608	1551579	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176607	1551571	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176606	1551567	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176620	1551561	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	176619	1551557	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176630	1551549	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176606	1551539	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176606	1551533	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176599	1551547	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176575	1551547	1	1 000	1 000		
				<i>Balanites aegyptiaca</i>	176587	1551531	1	24 000	24 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176591	1551526	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176582	1551528	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176582	1551528	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	176584	1551508	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	176459	1551525	1	1 000	1 000		
7	DICKO Amidou Ousmane	B 5438135	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551509	176420	1	1 000	1 000	31 000	61 59 86 73
				<i>Acacia tortilis</i>	1551521	176398	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551526	176391	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia senegal</i>	1551531	176398	1	1 000	1 000		
				<i>Balanites aegyptiaca</i>	1551546	176398	1	24 000	24 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551540	176425	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551579	176406	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551579	176386	1	1 000	1 000		
8	DICKO Boubacar Amadou	B 2064713	Arbres	<i>Acacia seyal</i>	1551461	176304	1	2 000	2 000	26 500	
				<i>Acacia tortilis</i>	1551471	176309	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551430	176320	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551425	176327	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551440	176332	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551436	176383	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551448	176376	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551448	176376	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551448	176376	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551458	176367	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551458	176367	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551472	176371	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551472	176371	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551472	176371	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551472	176371	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551483	176340	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551494	176327	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551494	176327	1	1 000	1 000		
				<i>Ziziphus mauritiana</i>	1551493	176315	1	2 500	2 500		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551496	176308	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551525	176310	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551525	176310	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551525	176322	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551520	176336	1	1 000	1 000		
9	DICKO Boureima	B 2321287	Arbres	<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000	30 000	
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551531	176232	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551535	176251	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				Acacia tortilis	1551535	176251	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551513	176255	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551513	176255	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551513	176255	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551513	176255	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551503	176230	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551481	176243	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551481	176243	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551481	176243	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551476	176233	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551458	176224	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551445	176234	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551448	176243	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551448	176243	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551438	176253	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551438	176253	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551438	176253	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551456	176299	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551509	176281	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551538	176286	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551536	176293	1	1 000	1 000		
10	DICKO Hamidou Amadou	B 2319843	Arbres	Acacia tortilis	1551621	176424	1	1 000	1 000	11 000	76 47 69 34
				Acacia tortilis	1551632	176427	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551599	176420	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551599	176420	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551588	176407	1	1 000	1 000		
				Acacia tortilis	1551592	176402	1	1 000	1 000		

N°	NOM ET PRENOMS	N° CNIB	BIENS	DESCRIPTIF	Y-COORD	X_COORD	QUANTITE	CU (FCFA)	MONTANT	MONTANT PAR PAP	TELEPHONE
				<i>Acacia tortilis</i>	1551611	176398	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551611	176393	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551597	176381	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551602	176370	1	1 000	1 000		
				<i>Acacia tortilis</i>	1551586	176384	1	1 000	1 000		
TOTAL							299			444 000	

Annexe 7. Liste des PAP et des biens affectés

Annexe 8. Trame des questionnaires de l'enquête ménage

Annexe 9. Barème de compensation des ligneux

Annexe 10. Barème de compensation des terres rurales

Annexe 11. Barème de compensation des productions agricoles

Annexe 12. Barème de compensation des animaux d'élevage